

**ACORD MARC PER A L'HOMOLOGACIÓ D'EMPRESES PER A LA PRESTACIÓ DE
SERVEIS DE TOPOGRAFIA EN ELS ÀMBITS FERROVIARI I DE TURISME I MUNTANYA
DE FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA**

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

ÍNDEX

1. OBJECTE	1
2. ABAST DE LES ACTUACIONS	1
3. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS DELS CONTRACTES BASATS.....	2
4. ANNEXES.....	4
ANNEX NÚM. 1	5
ANNEX NÚM. 2	6

1. OBJECTE

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars té com a objectiu definir les especificacions tècniques per a l'homologació d'empreses per a la prestació de serveis de topografia en els àmbits de Xarxa Ferroviària i de Turisme i Muntanya de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya no disposa dels mitjans necessaris, ja siguin recursos humans com tècnics, per a dur a terme els treballs de topografia i necessita contractar externament aquests serveis. Per raons d'economia procedimental, s'ha considerat convenient agrupar en un acord marc la contractació de dits serveis, per tal que es disposi d'un conjunt de proveïdors que durant el temps de durada de l'acord marc puguin ser seleccionats per a la realització dels contractes derivats que siguin necessaris.

En tot allò que no s'especifica al present Plec Particular, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals dels FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, sobretot aquelles relatives a la Prevenció de riscos laborals, que es poden concretar en el Reial Decret 1627/1997, de 24 d'octubre i la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals, especialment l'article 24 relatiu a la coordinació d'activitats empresarials.

Per treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses hagin realitzat, previ a l'inici del servei, la corresponent Coordinació d'Activitats Empresarials.

2. ABAST DE LES ACTUACIONS

El present acord marc permetrà l'homologació d'empreses i persones treballadores autònomes per a la prestació dels serveis de topografia que FGC requereixi durant el termini establert en l'acord.

Els documents a realitzar inclouran els aixecaments topogràfics de detall en coordenades, així com l'elaboració posterior de tots els arxius de topografia (memòries topogràfiques, arxius 2D i 3D,...). Es treballarà en el sistema de referència ETRS89.

Els serveis de topografia es prestaran habitualment en els següents àmbits del transport ferroviari (essent un llistat no limitatiu):

- Via.
- Infraestructura (talussos, túnels, viaductes, passos inferiors, passos superiors, obres de drenatge,...).
- Edificis relacionats amb el transport ferroviari (estacions, tallers, edificis d'oficines,...).

Per a la realització dels treballs de topografia caldrà que l'equip de topografia disposi de les figures de Responsable de Brigada i Protector de via homologat per FGC, per treballar a les línies Barcelona-Vallès i Llobregat-Anoia, i de la figura d'Encarregat de Treballs per treballs a la Línia Lleida - La Pobla de Segur.

3. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS DELS CONTRACTES BASATS

Es contractaran els serveis de topografia als proveïdors homologats pel present Acord Marc, mitjançant contractes basats derivats del mateix.

Per cadascun d'aquests contractes derivats que se'n generin s'estableix:

Pel que fa a l'import dels contractes basats:

- Només s'inclouran en l'acord marc objecte del present plec els contractes basats per la prestació dels serveis de topografia en els àmbits ferroviari i de turisme i muntanya de FGC amb un import de licitació màxim de 59.999,99€.

Pel que fa al contingut dels serveis:

- S'inclouran dins del present acord marc tots els serveis de topografia que resultin necessaris per a FGC en l'àmbit ferroviari (línies Barcelona-Vallès, Llobregat-Anoia, Lleida - La Pobla de Segur).
- S'inclouran dins del present acord marc tots els serveis de topografia que resultin necessaris per a FGC en l'àmbit de Turisme i Muntanya.

Pel que fa a les condicions d'execució:

- El contingut dels treballs a executar es definirà en la sol·licitud d'oferta de cadascun del contractes basats.
- S'inclourà, d'acord amb la persona responsable del contracte, tot allò que sigui necessari per a assolir tots els objectius que es determinin. Si s'escau, es realitzaran reunions periòdiques de seguiment i coordinació del contracte.
- Els treballs de camp s'hauran de planificar conjuntament amb FGC.
- L'accés als diferents punts de la línia serà a càrrec de l'adjudicatari, que haurà de realitzar amb els seus propis mitjans.
- S'inclou la prestació de serveis en horari nocturn.
- Per a l'execució del servei, s'haurà de tenir en compte tota la normativa tècnica vigent i d'obligat compliment.
- La responsabilitat professional del projecte recaurà en el perfil tècnic que presti els serveis de topografia, el qual actuarà també com a delegat/da de l'empresa durant la prestació del servei. Aquest haurà de tenir poders suficients per a portar totes les relacions amb FGC i haurà d'estar disponible per a qualsevol eventualitat i necessitat que sorgeixi en relació al servei.

Pel que fa al termini del servei:

- El termini del servei s'establirà per cada cas concret, segons estableixi FGC a la documentació de bases durant el procés de contractació.
- Així mateix, es preveu que per a qualsevol eventualitat es produís un increment en el termini de realització del servei i, conseqüentment en el temps de dedicació, per causes no imputables a FGC, no suposarà cap augment en la retribució de l'adjudicatari i, per tant, el mateix no podrà reclamar una compensació econòmica.

Pel que fa als mitjans:

- El/la Cap del servei disposarà dels mitjans de transport que assegurin la necessària mobilitat dels seus components, d'acord amb les característiques del servei a executar.
- Per a l'execució dels treballs, el Responsable de brigada homologat haurà de disposar d'un equip portàtil de radiocomunicacions amb tecnologia TETRA (inclosos accessoris) configurat amb el perfil dels FGC. El model del TETRA serà el STP9100, o equip de prestacions equivalents o superiors, o el seu substitut natural en cas de que s'hagi descatalogat. En qualsevol cas, l'equip haurà de satisfer els requisits funcionals del sistema **FGC** i ser plenament compatible amb la xarxa TETRA d'FGC. En l'inici del contracte s'especificarà la direcció postal per a la realització de la configuració i la formació. El cost de la configuració i la formació seran a càrrec d'FGC.
- Les empreses homologades hauran de disposar d'oficina pròpia amb els equips informàtics necessaris (ordinadors, perifèrics, programari...), així com les instal·lacions bàsiques (mobiliari, fotocopiadora, telèfons, connexió a internet, etc.) per a la correcta prestació dels serveis.
- L'empresa adjudicatària comptarà amb els aparells d'ús i transport amb marcat CE, de la geometria per a realitzar les comprovacions necessàries per al compliment de totes les tasques encomanades, a disponibilitat del servei. Els equips de mesura estaran identificats i calibrats, segons Pla de Calibració, etiquetats degudament, certificats i amb els seus historials respectius actualitzats.
- El contractista comptarà amb tots els equips necessaris per a la gestió i per al compliment de la normativa de la seguretat, per a les tasques assignades incloses a l'objecte de l'Acord Marc (EPI's, telèfons mòbils tipus Smartphone amb contractes de dades, etc.).
- Tant el personal, com els equips i eines necessàries per a l'execució de les tasques de cada contracte específic, hauran d'estar a disposició en tot moment durant la vigència del termini d'execució.

Pel que fa a les publicacions:

- L'empresa adjudicatària no podrà publicar notícies, dibuixos, ni fotografies de les obres, ni organitzar cursets, visites, o donar conferències, sense prèvia autorització escrita d'FGC.
- FGC es reserva el dret de prendre, editar, projectar i, en qualsevol forma, explotar, directament o mitjançant acord amb tercers, tants reportatges fotogràfics i cinematogràfics com estimi oportú de les obres executades.
- L'empresa homologada signarà un acord de confidencialitat de la informació obtinguda dels FGC. Per tant, serà obligació de la empresa homologada controlar l'accés de les dades per a l'acompliment de la citada confidencialitat.

Pel que a l'entrega del document final:

- Els documents es presentaran segons formats estàndard de Ferrocarrils de la Generalitat.
- Es farà entrega de tots els arxius de treball en format editable (coordenades GPS, arxiu 2D i 3D dels aixecaments topogràfics, memòries topogràfiques,...).

Els treballs seran executats reportant directament a FGC, d'acord amb les especificacions que fan referència als treballs de Topografia del "Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció de projectes" de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya, que s'adjunta com a annex núm.1 d'aquest plec, i al "Plec de Prescripcions Tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D", que s'adjunta com annex 2, el contingut del qual serà acceptat íntegrament pels proveïdors homologats.

4. ANNEXES

S'adjunta la següent documentació tècnica, complementària a aquest Plec:

ANNEX NÚM.1: "Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció de projectes" de Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya.

ANNEX NÚM. 2: "Plec de Prescripcions Tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D"



PLEC DE PRESCRIPCIONS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA A LA REDACCIÓ DE PROJECTES

CONTROL DE VERSIONS

Versió	Data	Pàgines	Contingut de la modificació
00	19/07/2021	Totes	Creació del document
01	20/03/2023	36	Creació de l'apartat 11.1.2.31

Preparat per:	Revisat per:	Revisat formal per:	Aprovat per:
Data:	Data:	Data:	Data:

ÍNDEX

	Pàgina
1. GENERALITATS	1
2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC	1
3. DIRECCIÓ I AUTORIA DELS TREBALLS	1
3.1. DIRECCIÓ DELS TREBALLS	1
3.2. AUTORIA DELS TREBALLS	1
3.3. COORDINACIÓ EN MATÈRIA DE SEGURETAT I SALUT DURANT L'ELABORACIÓ DEL PROJECTE I DE L'ESTUDI DE SEGURETAT I SALUT	2
3.4. SIGNATURES I DATES	2
4. PERSONAL, OFICINA I MITJANS A DISPOSAR PEL PROJECTISTA	2
4.1. PERSONAL	2
4.2. OFICINA	2
4.3. MITJANS	2
5. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS	3
5.1. INICI DELS TREBALLS	3
5.2. REDACCIÓ DEL PROJECTE	3
5.2.1. Aspectes generals	3
5.2.2. Fases de Lliurament	3
5.3. ACLARIMENTS I INFORMACIONS COMPLEMENTÀRIES	3
5.4. INFORME SOBRE LA MARXA DELS TREBALLS. SEGUIMENT I CONTROL	4
5.5. DETECCIÓ DE DISCONFORMITATS	4
6. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER FGC AL PROJECTISTA	4
6.1. A L'INICI DELS TREBALLS:	4
7. NORMATIVA APLICABLE	5
8. REPLANTEJAMENTS PREVIS	5
9. EXPEDIENT DEL PROJECTE	5
10. DOCUMENTS DEL PROJECTE I DIRECTRIUS DEL SEU CONTINGUT	6
11. DIRECTRIUS SOBRE EL CONTINGUT DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE	10
11.1. DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS	10
11.1.1. MEMÒRIA	10
11.1.2. ANNEXOS A LA MEMÒRIA	10
11.1.2.1. Annex núm. 1: Antecedents	10
11.1.2.2. Annex núm. 2: Qualitat i Medi Ambient	11
11.1.2.3. Annex núm. 3: Estudis funcionals	14
11.1.2.3.1. Definició de la línia/tram	14
11.1.2.3.2. Definició del material mòbil	14
11.1.2.3.3. Simulacions de marxa	14
11.1.2.3.4. Definició de explotació	14
11.1.2.4. Annex núm. 4: Planejament i Urbanisme	17
11.1.2.5. Annex núm. 5: Cartografia i Topografia	17
11.1.2.6. Annex núm. 6: Geologia, Geotècnica i Hidrogeologia	17
11.1.2.7. Annex núm. 7: Traçat i/o Definició Geomètrica	17

11.1.2.8.	Annex núm. 8: Replantejament.....	18
11.1.2.9.	Annex núm. 9: Climatologia, hidrologia i drenatge.....	18
11.1.2.9.1.	Trams a cel obert.....	18
11.1.2.9.2.	Trams subterranis.....	19
11.1.2.10.	Annex núm. 10: Moviment de terres.....	19
11.1.2.11.	Annex núm. 11: Túnel.....	20
11.1.2.12.	Annex núm. 12: Fonaments, estructures i murs.....	21
11.1.2.13.	Annex núm. 13. Arquitectura i instal·lacions.....	22
11.1.2.13.1.	Condicions tèrmiques i d'humitat ambiental.....	22
11.1.2.13.2.	Condicions acústiques.....	22
11.1.2.13.3.	Condicions resistents i d'estabilitat (estructures auxiliars).....	22
11.1.2.13.4.	Abastament d'aigua i sanejament.....	23
11.1.2.13.5.	Instal·lacions elèctriques.....	23
11.1.2.13.6.	Enllumenat.....	23
11.1.2.13.7.	Ventilació i climatització.....	23
11.1.2.13.8.	Equips electromecànics (escales mecàniques, ascensors, etc.).....	24
11.1.2.13.9.	Protecció contra incendis.....	24
11.1.2.13.10.	Comunicacions, control d'accessos i informació al passatge.....	24
11.1.2.14.	Annex núm. 14: Subministraments exteriors.....	24
11.1.2.15.	Annex núm. 15: Infraestructura de Telecomunicacions.....	24
11.1.2.16.	Annex núm. 16. Superestructura de via.....	24
11.1.2.17.	Annex núm. 17. Instal·lacions ferroviàries.....	25
11.1.2.17.1.	Alimentació elèctrica i subestacions de tracció.....	25
11.1.2.17.2.	Electrificació.....	25
11.1.2.17.3.	Enclavaments i senyalització, ATP, ATO.....	25
11.1.2.17.4.	Comunicacions.....	25
11.1.2.18.	Annex núm. 18: Urbanització, vialitat i reposició d'afeccions a altres infraestructures.....	26
11.1.2.18.1.	Traçat.....	26
11.1.2.18.2.	Hidrologia i drenatge.....	26
11.1.2.18.3.	Càlcul de ferms i paviments.....	26
11.1.2.18.4.	Senyalització, abalisament i defensa de les obres.....	26
11.1.2.18.5.	Canalitzacions i desviaments de cursos naturals d'aigua.....	27
11.1.2.19.	Annex núm. 19: Monitoratge.....	27
11.1.2.20.	Annex núm. 20. Serveis afectats.....	28
11.1.2.20.1.	Memòria.....	28
11.1.2.20.2.	Plànols generals.....	28
11.1.2.20.3.	Projectes de reposició dels serveis i instal·lacions afectats.....	28
11.1.2.20.4.	Taula-resum dels serveis i instal·lacions afectats.....	29
11.1.2.20.5.	Expropiacions i servituds per a la reposició de serveis.....	29
11.1.2.21.	Annex núm. 21. Expropiacions.....	29
11.1.2.21.1.	Memòria.....	29
11.1.2.21.2.	Plànols.....	29
11.1.2.21.3.	Relació de béns i drets afectats i els seus titulars.....	30
11.1.2.22.	Annex núm. 22: Mesures correctores d'Impacte Ambiental.....	30
11.1.2.23.	Annex núm. 23: Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició.....	32
11.1.2.24.	Annex núm. 24. Estudi de Seguretat i Salut.....	33
11.1.2.25.	Annex núm. 25. Interfícies entre sistemes i subsistemes.....	34
11.1.2.26.	Annex núm. 26. Pla d'Obres.....	34
11.1.2.27.	Annex núm. 27. Estudi de l'organització i del desenvolupament de les obres.....	35
11.1.2.27.1.	Afeccions a superfície i al medi ambient.....	35
11.1.2.27.2.	Fases d'explotació durant l'execució de les obres.....	35
11.1.2.28.	Annex núm. 28. Justificació de Preus.....	35
11.1.2.29.	Annex núm. 29. Pressupost per al coneixement de l'Administració.....	35
11.1.2.30.	Annex núm. 30. Manteniment de les infraestructures i instal·lacions projectades.....	36
11.1.2.31.	Annex núm. 31. Adaptació al Canvi Climàtic.....	36
11.1.2.31.1.	Impactes de major incidència sobre les diferents parts de la infraestructura.....	36
11.1.2.31.2.	Estudi en base a les projeccions climàtiques.....	36
11.1.2.31.3.	Proposta de mesures.....	36
11.1.2.31.4.	Classificació de les mesures.....	36
11.1.2.32.	Altres annexos.....	36
11.2.	DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS.....	36
11.2.1.	Plànols de situació general, de conjunt i de planta.....	37
11.2.2.	Perfils longitudinals.....	37

11.2.3.	<i>Perfils transversals</i>	37
11.2.4.	<i>Seccions tipus</i>	37
11.2.5.	<i>Desconstruccions i Moviment de terres</i>	38
11.2.6.	<i>Apuntaments provisionals i definitives</i>	38
11.2.6.1.	Definició geomètrica	38
11.2.6.2.	Definició d'armadures	38
11.2.6.3.	Ancoratges i puntals	38
11.2.6.4.	Detalls	38
11.2.7.	<i>Túnels</i>	38
11.2.7.1.	Túnels a cel obert	38
11.2.7.2.	Túnels en galeria	39
11.2.8.	<i>Fonaments, estructures i murs</i>	39
11.2.8.1.	Definició geomètrica	39
11.2.8.2.	Definició d'armadures	39
11.2.8.3.	Detalls	39
11.2.9.	<i>Drenatge</i>	39
11.2.9.1.	Plantes de drenatge	39
11.2.9.2.	Drenatge longitudinal	40
11.2.9.3.	Drenatge transversal	40
11.2.9.4.	Detalls del drenatge	40
11.2.10.	<i>Arquitectura</i>	40
11.2.11.	<i>Obra civil instal·lacions</i>	40
11.2.12.	<i>Instal·lacions i equipaments no ferroviaris</i>	41
11.2.12.1.	General	41
11.2.12.2.	Túnels	41
11.2.12.3.	Estacions	41
11.2.12.4.	Altres locals tècnics	42
11.2.13.	<i>Superestructura de via</i>	42
11.2.14.	<i>Instal·lacions ferroviàries</i>	43
11.2.14.1.	Subministrament i tracció elèctriques	43
11.2.14.2.	Electrificació	43
11.2.14.3.	Enclavaments i senyalització	43
11.2.14.4.	Comunicacions ferroviàries	43
11.2.15.	<i>Urbanització i reposició de vials i altres infraestructures</i>	44
11.2.16.	<i>Desviaments provisionals</i>	44
11.2.17.	<i>Senyalització i ordenació del trànsit durant les obres</i>	44
11.2.18.	<i>Reposició de vials</i>	44
11.2.19.	<i>Expropiació i Serveis afectats</i>	44
11.2.20.	<i>Fases de les obres i procés constructiu</i>	44
11.2.21.	<i>Monitoratge</i>	44
11.3.	DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES	44
11.4.	DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOST	45
11.4.1.	Documentació a lliurar	45
11.4.2.	Elaboració del Pressupost	45
12.	PROGRAMA DE TREBALLS PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE	46
13.	PRESENTACIÓ DELS TREBALLS	46
13.1.	TEXTOS ESCRITS	46
13.2.	PLÀNOLS	46
13.3.	FITXERS DE MUNTATGE	47
13.4.	DOCUMENTACIÓ A LLIURAR	47
14.	ACCEPTACIÓ DELS TREBALLS	47
15.	COHERÈNCIA ENTRE PROJECTES	48
16.	PLA D'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DEL PROJECTE	48

1. GENERALITATS

El present Plec de Prescripcions, que formarà part del Contracte, té la finalitat de descriure els treballs a desenvolupar i enumerar les matèries que han d'ésser objecte d'estudi; definir les condicions, directrius i criteris tècnics generals que han de servir de base per a la realització dels treballs encarregats, i concretar la redacció i presentació dels diferents documents en la realització dels quals ha d'intervenir el Projectista adjudicatari de l'encàrrec, perquè els treballs, un cop quedi garantida i assegurada la seva qualitat, coherència i homogeneïtat, puguin ésser acceptats i rebuts per FERROCARRILS DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA (d'ara endavant FGC).

2. OBJECTE DE L'ENCÀRREC

L'objecte de l'encàrrec el constitueix l'elaboració i l'Assistència Tècnica a la redacció del Projecte: ".....".

Aquest encàrrec comprèn la totalitat dels treballs i serveis a realitzar pel Projectista per a la redacció de l'esmentat projecte constructiu d'acord amb les prescripcions que s'estableixen en aquest Plec, perquè s'assoleixin els requisits necessaris per a la correcta i completa definició de les obres a executar, així com la totalitat de tasques a desenvolupar pel responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut per a la redacció de l'Estudi de Seguretat i Salut.

En el Projecte que s'encarrega es desenvoluparan, si és el cas, les solucions previstes en el Projecte de Traçat o en l'Estudi Informatiu corresponent, o en altres estudis funcionals i antecedents que existeixin, amb les variacions que s'hagin establert per informació pública, per la Declaració d'Impacte Ambiental, etc.; també es tindrà en compte el contingut de la documentació que FGC lliurarà al Projectista en el decurs de la redacció del Projecte.

Les variacions a considerar sobre el previst en els estudis previs esmentats, com a conseqüència de la documentació lliurada per FGC o a causa de les modificacions introduïdes per FGC o pel Projectista (en aquest cas, prèvia aprovació de FGC), es consideraran també incloses en el present encàrrec.

La realització de la totalitat dels treballs necessaris per a assolir el ple compliment de l'objecte de l'encàrrec efectuat serà per compte del Projectista adjudicatari, llevat del que s'ha consignat en l'apartat 6 del present Plec: "Documentació a lliurar per FGC al Projectista".

3. DIRECCIÓ I AUTORIA DELS TREBALLS

3.1. Direcció dels treballs

La direcció, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs de redacció del Projecte corresponen a FGC.

Per a poder dur a terme les tasques de seguiment i control, el personal adscrit a la Direcció del Projecte tindrà accés, en nom d'FGC, en qualsevol moment, a les dades i documents que el Projectista estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament en que es trobin.

A aquests efectes, el Projectista facilitarà en el possible la revisió dels treballs en curs dins la seva pròpia oficina, al personal designat per la Direcció del Projecte.

FGC es reserva el dret de redactar ella mateixa, o mitjançant tercers, qualsevol part del Projecte encarregat.

Amb aquesta finalitat, el Projectista facilitarà les dades precises amb l'antelació necessària perquè es puguin dur a terme els esmentats treballs sense que cap dels terminis pactats amb FGC es vegin afectats. En tot cas, si bé el Projectista no està obligat a assumir el contingut de la feina encarregada per FGC a tercers, sí que es responsabilitzarà del compliment de terminis i de realitzar els treballs precisos per al perfecte acoblament de la feina, un cop lliurada, al Projecte.

La Direcció del Projecte, juntament amb el Projectista, establiran en cada cas i a l'inici dels treballs, el règim de reunions de treball a desenvolupar amb l'equip de redacció, així com el seu contingut.

3.2. Autoria dels treballs

L'Autoria dels treballs recau en el Delegat del Projectista.

El Delegat del Projectista, com a Autor del Projecte, es responsabilitza plenament de les solucions projectades, dels càlculs, de les definicions, dels amidaments i d'altres continguts del Projecte, llevat que hagi fet constar de manera fefaent i per escrit, la seva disconformitat amb algun (o alguns) dels criteris o solucions que hagin estat establerts per la Direcció del Projecte.

En el cas de més d'un Autor del Projecte, tots els coautors es responsabilitzaran solidàriament de la totalitat del projecte.

3.3. Coordinació en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte i de l'Estudi de Seguretat i Salut

L'autoria de l'Estudi de Seguretat i Salut recau en el responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte. El responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte es responsabilitza plenament del contingut de l'Estudi de Seguretat i Salut i de l'adequació a la normativa d'aplicació i, concretament, a la Llei 31/95, de 8 de novembre de prevenció de riscos laborals i al Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre, pel que s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.

3.4. Signatures i dates

El Projecte objecte del present encàrrec, haurà d'ésser signat per un Arquitecte o Enginyer competent, en qualitat d'Autor i disposarà del visat del Col·legi Professional corresponent. Els documents a signar, només en el seu últim full, amb data i lloc, són: Memòria, Plànols (tots), Plec de Condicions, Quadre de Preus núm. 1, Quadre de Preus núm. 2 i Pressupost General (últim full del projecte).

Si hi ha més d'un autor, tots els autors hauran de signar tots els documents del Projecte relacionats en el paràgraf anterior.

El responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte signarà l'Estudi de Seguretat i Salut: Memòria, Plànols, Plec de Condicions, Quadre de Preus núm. 1, Quadre de Preus núm. 2 i Pressupost de l'Estudi (últim full de l'Estudi), que serà visat com a part integrant del Projecte.

Pel que fa als plànols, FGC subministrarà els caixetins en què s'especifiquen les signatures dels mateixos.

Un representant de FGC signarà els documents corresponents en qualitat de Director del Projecte.

Els documents del Projecte que requereixin d'una responsabilitat especial, segons criteri del Director de Projecte, hauran d'ésser signats pel tècnic responsable de la seva elaboració, que ho serà, a més, de l'exactitud de la transcripció del contingut dels esmentats documents. En qualsevol cas, la responsabilitat per la signatura d'un tercer en una part determinada del Projecte (annex, plànols, etc) no eximeix de la responsabilitat de l'Autor(s) del Projecte d'aquella part.

Es dataran tots els documents del Projecte, expressant el lloc, mes i any de redacció.

4. PERSONAL, OFICINA I MITJANS A DISPOSAR PEL PROJECTISTA

4.1. Personal

El personal que en cada fase de la realització del Projecte haurà de formar part de l'equip del Projectista, serà l'idoni en titulació i experiència per a la bona marxa dels treballs i la responsabilitat requerida.

FGC, a través del Director del Projecte, valorarà lliurement la idoneïtat de les persones assignades a la redacció del Projecte i podrà exigir quan ho consideri oportú, la substitució de part o de la totalitat del personal assignat a la redacció del Projecte; i el Projectista haurà d'acceptar i complir aquesta substitució en el termini de les dues setmanes següents a la comunicació feta per FGC.

El Projectista nomenarà un Delegat amb la titulació acadèmica abans esmentada, que serà l'Autor del Projecte, i que haurà d'ésser acceptat per FGC. El Delegat del Projectista ha d'estar capacitat suficientment per representar al Projectista davant FGC durant el període de vigència del Contracte.

En el document de l'oferta, s'explicitarà amb detall el personal facultatiu que sota la dependència del Delegat, durà a terme els estudis especialitzats. Quan es tracti de col·laboracions externes al Projectista, aquest acceptarà expressament les esmentades col·laboracions.

Qualsevol canvi en el personal assignat a la redacció del Projecte, haurà d'ésser comunicat i acceptat per FGC.

4.2. Oficina

Des de la signatura del Contracte de l'encàrrec fins a la data de lliurament del treball complet, el Projectista haurà de disposar d'una oficina en la qual es realitzaran les tasques de gabinet i on es durà a terme el seguiment i control dels treballs encarregats. Aquest seguiment i control també es podrà efectuar a la seu d'FGC.

4.3. Mitjans

El Projectista s'obliga a disposar de tots els mitjans i instal·lacions necessaris (fax, telèfon, correu electrònic, aparells específics, mobiliari, etc.) per a un correcte desenvolupament dels treballs encarregats; especialment els que es refereixen a eines informàtiques, tant de càlcul, com de gestió i disseny gràfic interactiu, així com algun dels perifèrics recomanats per a l'intercanvi d'informació i que s'esmenten en aquest Plec.

5. DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

5.1. Inici dels treballs

Es considera com a data inicial dels treballs a tots els efectes la de la comunicació, per part d'FGC, de l'adjudicació de l'encàrrec, data comanda o la data que se signi el contracte, si aquest és el cas.

Dins dels cinc dies hàbils comptats a partir de la data inicial, el Projectista haurà de recollir la documentació ressenyada en l'apartat 6 (aixecant-se acta del lliurament).

5.2. Redacció del projecte

5.2.1. Aspectes generals

La redacció d'un projecte constructiu s'estableix que es desenvoluparà en un màxim de dues fases correlatives. La primera fase contempla els treballs previs necessaris fins a assolir la validació per part de FGC de l'avanç de traçat o definició geomètrica en base a la validació de les campanyes de reconeixement i tipologies estructurals. Es fixa en la validació per part dels FGC de la proposta de traçat o definició geomètrica i que s'han contemplat correctament totes les especificacions tècniques i criteris funcionals de disseny, i fins i tot els processos constructius. El Projectista lliura la maqueta del projecte que ha de tenir a tots els efectes la consideració de projecte constructiu definitiu. Com a segona fase, es considera l'aprovació definitiva del projecte constructiu per part de l'òrgan competent, una vegada resoltes les esmenes derivades de totes les revisions.

Per a cadascuna de les fases de la redacció s'establirà, a l'inici dels treballs, una data de lliurament prevista en la que el Projectista haurà de lliurar la documentació que es determini i el règim de reunions de treball a desenvolupar amb l'equip de redacció, així com el seu contingut.

La supervisió i aprovació de la documentació de cada fase, per part de FGC, és condició obligada perquè el Projectista pugui desenvolupar d'altres unitats de treball de la fase següent.

En qualsevol lliurament parcial, FGC revisarà la documentació corresponent indicant, si és el cas, la relació d'esmenes que el Projectista haurà d'arranjar. El Projectista esmenarà la documentació indicant a FGC les esmenes considerades i, en cas de no considerar-ne alguna, el motiu de la no consideració.

En particular, per a les dues fases, el Projectista remetrà a FGC el projecte en format PDF. La maqueta presentada a FGC haurà de tenir, a tots els efectes (coherència, contingut, format, qualitat tècnica, etc.), la consideració de Projecte definitiu.

En funció del resultat de la revisió de la maqueta, FGC indicarà al Projectista la realització de les correccions i/o modificacions que s'hagin de considerar o, si s'escau, n'autoritzarà l'edició.

Si l'esmentada revisió de la maqueta es porta a terme dins el període de temps reservat a tal fi dins el Programa de Treballs per a la redacció del Projecte, el lliurament definitiu del Projecte no sofrirà cap variació respecte a la data prevista; però si passat aquest termini, no estigués efectuada l'esmentada revisió, la data de lliurament s'ajornaria el període de temps transcorregut des de la data prevista de retorn de la maqueta revisada al Projectista, fins la data del seu retorn efectiu.

En virtut de la llei d'obra pública 3/2007, 4 de juliol (Art. 21) els projectes se sotmetran a una auditoria tècnica quan contemplin túnels en zona urbana i túnels i obres que ho requereixin a causa de llur especial complexitat o dificultat tècnica.

5.2.2. Fases de Lliurament

El contingut de la documentació a lliurar en cadascuna de les fases es comunicarà en la reunió d'inici i variarà segons projecte. Aquest contingut, a criteri de FGC, es modificarà en més o menys mesura, segons les circumstàncies particulars del Projecte. Aquestes circumstàncies FGC les farà saber al projectista a la reunió d'inici, per tal de que el PAQ-p ho reflecteixi d'aquesta manera.

Serà obligació del Consultor facilitar tota la documentació necessària per permetre el control de qualitat del projecte en cadascuna de les fases.

5.3. Aclariments i informacions complementàries

En el decurs de la redacció del Projecte, el Projectista podrà sol·licitar tota mena d'aclariments i informacions complementàries, i fer paleses les consideracions que cregui oportunes a FGC.

FGC procurarà atendre en la mesura que sigui possible les esmentades comunicacions; ara bé, la manca o el retard en la resposta no es considerarà en cap moment com a causa de defectes, mancances o retards en la redacció del Projecte, donat que és obligació del Projectista desenvolupar-lo sense més aportacions d'FGC que les que figuren en aquest Plec.

Només es consideraran justificats els retards que s'hagin produït a causa del lliurament endarrerit d'algun document o de dades que ha de subministrar FGC; en aquest cas el retard acceptat, com a màxim, serà l'equivalent al desfasament existent entre la data en què FGC havia de fer el lliurament i la data real. Aquest retard per part de FGC, però, no implica cap tipus de compensació econòmica.

5.4. Informe sobre la marxa dels treballs. Seguiment i control

Mensualment o quan FGC ho indiqui i mentre duri la redacció del Projecte, el Projectista està obligat a informar detalladament i per escrit a FGC, de l'estat de desenvolupament del treball en curs. També facilitarà a FGC les dades corresponents a l'actualització del Programa de Treballs vigent.

Dins els cinc primers dies del mes següent, el projectista facilitarà a FGC les dades corresponents a l'actualització de les principals fites del programa de treballs vigent, segons el format facilitat per FGC a la reunió d'inici, i que es recolliran a les actes de seguiment successives.

Als efectes de seguiment i control dels treballs, FGC podrà requerir quan ho consideri necessari, al Delegat o a qualsevol dels tècnics que integren l'equip del Projectista, per a examinar els treballs, rebre les explicacions que se sol·licitin sobre la marxa de les tasques en curs o qualsevol altra qüestió.

Per altra banda, el personal adscrit a la Direcció del Projecte queda facultat, quan es consideri necessari, per a recollir la informació i/o realitzar les comprovacions que s'escaiguin, dels documents conclosos del Projecte (o en elaboració); i el Projectista queda obligat a prestar l'assistència que li sigui requerida per a aquesta fi. Tanmateix, FGC pot convidar a les reunions de seguiment i control, organismes afectats per l'actuació (ajuntament, etc). Aquests organismes, a petició d'FGC, podran emetre els seus informes, que seran vinculants en tot o en part, en funció del que estimi oportú FGC en cada cas.

A les reunions de seguiment i control, el Projectista aportarà la documentació que s'hagi acordat amb la Direcció del Projecte tenint cura en que els documents i plànols de treball siguin intel·ligibles. Amb aquest objectiu, s'escolliran les escales de representació i colors més adients pels documents gràfics. El Projectista portarà a les reunions esmentades un plànol de conjunt que doni idea de la solució global proposada. D'aquestes reunions, així com dels lliuraments parcials de la feina, se n'aixecaran les corresponents actes, que seran redactades pel Projectista i lliurades a FGC dins dels tres dies naturals següents a la data de la reunió realitzada.

5.5. Detecció de discrepàncies

Si en una inspecció de l'execució dels treballs per part de FGC, o en la documentació lliurada, es detectés i comprovés qualsevol de les següents discrepàncies:

- La formulació i redacció del Projecte no es desenvolupa amb el personal i els mitjans ofertats (o amb d'altres alternatives acceptades per FGC).
- S'ha produït l'incompliment de qualsevol termini parcial dels indicats en el Programa de Treballs vigent i aprovat per FGC.
- Es detecta i comprova l'incompliment en el Projecte de normatives vigents i/o l'incompliment de qualsevol apartat d'aquest Plec o del seu Apèndix.
- Reiterada manca de revisió i conformitat prèvia dels documents a lliurar a FGC, per part de l'equip de verificació de la qualitat del Projectista.

FGC, en els esmentats casos, s'atribueix la facultat d'efectuar per ella mateixa o mitjançant tercers, la redacció o repetició de les parts del Projecte afectades per dites discrepàncies, descomptant els imports corresponents de la quantitat a abonar al Projectista per la redacció del Projecte sencer.

En especial, FGC es reserva el dret de comprovar, per ella mateixa o mitjançant tercers, la bondat dels amidaments obtinguts a través dels plànols; i cas de produir-se desacords en més d'un determinat percentatge, que es fixarà en el Contracte, per causes atribuïbles al Projectista, les despeses de l'esmentada comprovació seran a càrrec del Projectista, el qual haurà de refer els documents afectats per les discrepàncies amb les dades correctes i sense cap càrrec addicional.

La realització de qualsevol de les tasques esmentades no eximirà el Projectista del compliment del terminis pactats i de les penalitzacions en què pugui incórrer.

6. DOCUMENTACIÓ A LLIURAR PER FGC AL PROJECTISTA

Correspon al Projectista l'obtenció, amb els seus propis mitjans, de les dades necessàries per a la completa elaboració del Projecte encarregat.

No obstant això, FGC posarà a disposició del Projectista la documentació següent:

6.1. A l'inici dels treballs:

- Cartografia informatitzada, a escala 1:1000 i 1:5000, a les zones on el projecte coincideix amb el traçat dels ferrocarrils.
- Ortofotomapes a escala 1:5000, a les zones on el projecte coincideix amb el traçat dels ferrocarrils.
- Criteris per a la definició de les seccions-tipus, si s'escau.
- Model portada.
- Model document Word.
- Model caixetí.

Seràn a càrrec del projectista les dades de camp i topografia, per a complementar, si cal, la documentació facilitada.

7. NORMATIVA APLICABLE

Per a la realització del Projecte, el Projectista tindrà en compte la normativa i recomanacions existents i vigents en el decurs de la redacció del Projecte, obligatòries o no, que puguin ésser d'aplicació al mateix. A la memòria de cadascun dels annexes que formen part del projecte s'inclourà una relació de la normativa aplicable per la redacció de l'annex, i la manera concreta en que s'ha tingut en compte (hipòtesis, coeficients de seguretat, etc).

En els casos que FGC ho indiqui, i per donar compliment als articles 6 i 7 de la "Llei 21/2013, del 9 de desembre, d'avaluació ambiental", el Projectista redactarà una "declaració ambiental estratègica", que anirà al seu càrrec, per tal que el Departament de Medi Ambient determini la necessitat o no de sotmetre l'actuació al tràmit d'Avaluació d'impacte ambiental.

En el cas de que l'obra hagi de ser explotada per FGC, caldrà tenir en compte la pròpia normativa, així com les seves recomanacions.

8. REPLANTEJAMENTS PREVIS

Un cop acceptada per FGC la solució proposada, el Projectista sol·licitarà a FGC la topografia de detall que necessita (excepte quan s'hagi especificat prèviament el contrari per part de FGC). Les deficiències que puguin aparèixer en el Projecte a causa d'omissions en l'esmentada sol·licitud, seran atribuïbles al Projectista.

Es consideraran inclosos dins els treballs que componen l'encàrrec, els replantejaments necessaris per a comprovar "in situ" les previsions fetes en el Projecte en allò que pertoca a punts d'interès o singulars, i que FGC definirà en el seu moment.

En particular caldrà replantejar:

- Tot el que condiciona el traçat de la via, les estacions, els túnels i els gàlils dels punts d'encreuament.
- Els mur pantalla, les apuntaments provisionals, els caps dels talussos i els límits d'ocupació propers a edificacions, vials, serveis, canalitzacions, etc.
- Vores de calçada existents en les zones de connexió, així com els vorals sota les obres de fàbrica.
- Els caps dels talussos i els límits d'ocupació propers a edificacions, vies de comunicació, serveis, canalitzacions, etc., i la comprovació dels costers amb forts pendents.
- Límits de les zones a expropiar.
- Afeccions a edificis (inclòs voladissos i balconades).
- Serveis afectats.

9. EXPEDIENT DEL PROJECTE

El Projectista, simultàniament al desenvolupament del Projecte, generarà un expedient que recollirà la totalitat de les dades, càlculs i operacions que s'hagin emprat en l'estudi i la formulació efectuats.

Aquest expedient estarà a disposició de FGC, a efectes de control i comprovació de la qualitat en l'elaboració del Projecte, com a mínim fins a la recepció de l'obra o, en cas de no executar-se l'obra, dotze mesos després de l'aprovació del projecte.

FGC, durant aquest termini, podrà sol·licitar còpia en suport informàtic de la totalitat o d'una part de l'expedient.

L'expedient del Projecte tindrà el contingut següent:

- Dades de camp topogràfiques.
- Fulls de camp referents a recollides de dades i comprovacions fetes "in situ".
- Documents esborranys corresponents a l'execució de la campanya geotècnica.
- Còpies de tots els plànols utilitzats per a la comprovació, amb les anotacions resultants.
- Detalls sobre els programes informàtics utilitzats.
- Constància dels controls de qualitat d'amidaments, càlculs i operacions realitzats pel Projectista.
- Informació relativa a serveis afectats, Plans Urbanístics, servituds, etc.
- Actes de les reunions celebrades amb altres organismes o amb els operadors.
- Qualsevol altra informació que FGC (o el Projectista) considerin adient.

D'acord amb la Recomanació 1/2009, de 30 de juliol, del Ple de la Junta Consultiva de Contractació, sobre l'ús del català en la contractació amb l'Administració Pública, el contractista ha d'emprar el català en les seves relacions amb l'Administració de la Generalitat derivades de l'execució del contracte. Així mateix, el contractista ha de lliurar tota la documentació tècnica requerida almenys en llengua catalana.

En tot cas, el contractista queda subjecte a les obligacions derivades de la Llei 1/1998, de 7 de gener, de política lingüística i de les disposicions que la desenvolupen.

10. DOCUMENTS DEL PROJECTE I DIRECTRIUS DEL SEU CONTINGUT

El contingut dels documents del Projecte que hom especifica en aquesta clàusula no és limitatiu, ja que per Projecte s'ha d'entendre el conjunt de documents i plànols que en cada cas es precisen, estudiats i redactats en la forma i amb el detall necessaris perquè l'obra quedi completament definida, i perquè d'acord amb aquests, qualsevol facultatiu amb la titulació requerida pugui dirigir les obres corresponents.

Igualment s'aplicarà allò disposat a la llei d'obra pública 3/2007 de 4 de juliol, en el seu article 18 Documentació dels projectes, i en l'article 23, a més, pels projectes modificats.

El Projecte contindrà els documents que s'expressen en la següent relació i s'estructurarà segons dos tipus d'índex de contingut que figurarà a l'inici de cadascun dels toms en els que s'hagi enquadrat el Projecte:

Aquest dos tipus d'índex són els d'obra lineal i els d'obra d'edificació.

Índex d'obra ferroviària

- **DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS**

- MEMÒRIA (*)

- Resum de dades generals.

- ANNEXOS A LA MEMÒRIA

- Annex núm. 1. Antecedents
 - Annex núm. 2. Qualitat i Medi Ambient
 - Annex núm. 3. Estudis funcionals
 - Annex núm. 4. Planejament i Urbanisme
 - Annex núm. 5. Cartografia i Topografia
 - Annex núm. 6. Geologia i geotècnia
 - Annex núm. 7. Traçat i/o definició geomètrica
 - Annex núm. 8. Replanteig
 - Annex núm. 9. Climatologia, hidrologia i drenatge
 - Annex núm. 10. Desconstruccions i moviment de terres
 - Annex núm. 11. Túnel
 - Annex núm. 12. Fonaments, estructures i murs
 - Annex núm. 13. Arquitectura i instal·lacions
 - Annex núm. 14. Subministraments exteriors
 - Annex núm. 15. Infraestructura de Telecomunicacions
 - Annex núm. 16. Superestructura de via
 - Annex núm. 17. Instal·lacions ferroviàries
 - Annex núm. 18. Urbanització, vialitat i reposició d'afeccions a altres infraestructures
 - Annex núm. 19. Monitoratge
 - Annex núm. 20. Serveis afectats
 - Annex núm. 21. Expropiacions
 - Annex núm. 22. Integració Ambiental i Mesures correctores d'Impacte Ambiental
 - Annex núm. 23. Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició (*)
 - Annex núm. 24. Estudi de Seguretat i Salut (*)
 - Annex núm. 25. Interfícies entre sistemes i subsistemes
 - Annex núm. 26. Pla de Treballs
 - Annex núm. 27. Estudi de l'organització i desenvolupament de les obres
 - Annex núm. 28. Estructuració de les obres projectades
 - Annex núm. 29. Justificació de preus (*)
 - Annex núm. 30. Pressupost per al coneixement de l'Administració (*)
 - Annex núm. 31. Manteniment de les infraestructures i instal·lacions projectades

- **DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS (*)**

- Plànol índex i de situació general
 - Plànol de conjunt a escala 1:5000
 - Plànol d'esquemes de vies i de circulació ferroviària
 - Plànol de planta general a escala 1:500
 - Planta sobre el planejament urbanístic
 - Planta d'eixos i de definició geomètrica
 - Perfils longitudinals 1:500 horitzontal i 1:100 vertical
 - Perfils transversals
 - Seccions tipus
 - Desconstruccions
 - Moviment de terres
 - Apuntaments provisionals i definitives

- Túnel (a cel obert)
 - o Definició geomètrica
 - o Armats
 - o Impermeabilització
 - o Acabats
- Túnel (en galeria)
 - o Definició geomètrica
 - o Definició del sosteniment
 - o Definició del revestiment definitiu
 - o Hastials
 - o Voltes
 - o Contra voltes
 - o Embocaments, pous i connexions
 - o Apuntaments i ancoratges
 - o Proteccions de paraigües
 - o Burladors
 - o Impermeabilització i juntes
 - o Obres i instal·lacions per a l'execució del túnel
 - o Acabats i detalls
 - o Fases d'excavació
- Fonaments, estructures i murs
 - o Definició geomètrica
 - o Armats
 - o Impermeabilització i juntes
 - o Acabats i detalls
- Drenatge
 - o Plantes
 - o Drenatge longitudinal
 - o Drenatge transversal
 - o Detalls
- Arquitectura
 - o Tancaments i divisòries
 - o Façanes
 - o Paviments
 - o Revestiments
 - o Sostres
 - o Impermeabilització
 - o Fusteria
 - o Serralleria
 - o Vidres
 - o Sanitaris
 - o Pintura
 - o Senyalització informativa
 - o Mobiliari
 - o Detalls
- Obra civil instal·lacions
 - o Cambres i canalitzacions de connexions procedents de companyies de serveis
 - o Canalitzacions instal·lacions ferroviàries (instal·lacions elèctriques, comunicacions, senyalització)
 - o Centres de transformació (E.T.)
 - o Catenària (fonaments, ancoratges, pals, pòrtics, mènsules)
 - Plantes de replanteig
 - Perfils longitudinals
 - Detalls
 - o Canalitzacions no ferroviàries (enllumenat, sanejament, comunicacions, contra incendis)
 - o Infraestructures de Telecomunicacions
- Instal·lacions i equipaments no ferroviaris
 - o General
 - Ventilació
 - Esgotament
 - o Túnel
 - Xarxa de terres
 - Enllumenat i presa de corrent
 - Enllumenat d'emergència
 - Detecció i protecció contra incendis
 - o Estacions
 - Xarxa de terres
 - Estacions Transformadores
 - Quadre de baixa tensió
 - Enllumenat i presa de corrent
 - Enllumenat d'emergència
 - Comandament instal·lacions elèctriques
 - Ascensors
 - Escalles mecàniques

- Esgotament
 - Climatització
 - Detecció i protecció contra incendis
 - Fontaneria i sanejament
 - TV circuit tancat
 - Telefonia exterior
 - Interfonia
 - Megafonia
 - Teleindicadors
 - Cronometria
 - Control d'accessos i sistema tarifari
 - Connexions de serveis
 - Mobiliari
 - Altres locals tècnics
- Superestructura de via
 - Planta de replanteig
 - Seccions tipus de plataforma
 - Travesses, subjeccions i carrils
 - Aparells de via
 - Detalls
- Subministrament i tracció elèctriques
 - Escomesa elèctrica
 - Esquemes generals
 - Subestació elèctrica de tracció
 - Centres de Transformació
 - Telecomandament energia
- Electrificació
- Enclavaments i senyalització
 - Instal·lacions fixes
 - Sistemes de protecció de trens
 - Sistemes de conducció automàtica
 - Telecomandament des de Lloc Central
 - Serveis auxiliars
- Comunicacions ferroviàries
 - Instal·lacions fixes
 - Sistemes de comunicacions
 - Serveis auxiliars
- Urbanització i reposició de vials i altres infraestructures afectades
- Desviaments provisionals
- Senyalització i ordenació del trànsit durant les obres
- Reposició de vials
- Expropiacions i Serveis afectats (1)
- Fases de les obres i procés constructiu
- Monitoratge

(3) Tot i que aquests plànols s'adjuntaran a l'apartat Expropiacions i Serveis afectats, hauran de figurar en l'índex de plànols.

- **DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES (*)**
 - Plec de prescripcions tècniques generals
 - Plec de prescripcions tècniques particulars d'obra civil i vialitat
 - Plec de prescripcions tècniques particulars d'arquitectura i instal·lacions
 - Plec de prescripcions tècniques particulars de via
 - Plec de prescripcions tècniques particulars d'instal·lacions ferroviàries
- **DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOSTOS (*)**
 - Amidaments
 - Estadística de partides
 - Quadre de preus núm. 1
 - Quadre de preus núm. 2
 - Pressupost General
 - Resum de pressupost
 - Últim full

(*) Es marquen els apartats per a que una Memòria Valorada contingui la documentació mínima com per poder iniciar la construcció.

Índex d'obra d'edificació

• DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

- MEMÒRIA
 - Índex de la memòria
- Dades generals
 - Identificació i objecte del projecte (*) (**)
 - Agents del projecte (*) (**)
 - Relació de documents complementaris i projectes parcials
- Memòria descriptiva
 - Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida (*) (**)
 - Descripció del projecte (*) (**)
 - Prestacions de l'edifici: requisits a complimentar en funció de les característiques de l'edifici (*) (**)
- Memòria constructiva
 - Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
 - Sustentació de l'edifici
 - Sistema estructural
 - Sistemes envoltant i d'acabats exteriors
 - Sistemes de compartimentació i acabats interiors
 - Sistema d'acabats
 - Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis
 - Equipament
 - Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici (si s'escau)
 - Altres
- Normativa aplicable
 - Edificació
 - Urbanització
 - Altres
- Annexos a la memòria

• DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

- DG In Índex de la documentació gràfica
- DG U Definició urbanística i d'implantació
- DG A Definició arquitectònica de l'edifici
- DG SI Seguretat en cas d'incendi
- DG E Sistema estructural
- DG C Sistemes constructius
 - Sistemes envoltant i d'acabats exteriors
 - Sistemes de compartimentació i acabats interiors
- DG I Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis
- DG Eq Equipament
- DG Ee Urbanització dels espais exteriors (si s'escau)
- DG Ct Construccions i instal·lacions temporals (si s'escau)

• DOCUMENT NÚM. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

III. PLEC DE CONDICIONS

- PCA Plec de condicions administratives
- PCT Plec de condicions tècniques particulars

• DOCUMENT NÚM. 4: PRESSUPOSTOS

- IV. AMIDAMENTS
- V. PRESSUPOST

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

(*) En fase de Projecte Bàsic es defineixen les característiques generals de l'obra, amb l'adopció i justificació de solucions concretes. El seu contingut és suficient per sol·licitar la llicència municipal i d'altres autoritzacions administratives, però insuficient per iniciar la construcció.

(**) En fase d'Avantprojecte s'indiquen els aspectes essencials del projecte referits als seus condicionants principals: el programa funcional, antecedents i condicionants del solar, normativa urbanística, condicionants de disseny referents a la seguretat en cas d'incendi, etc.

El contingut dels diferents apartats de l'Avantprojecte o del Projecte Bàsic es desenvoluparan en major o menor grau en funció de la seva rellevància en el disseny i configuració del projecte, atenent a l'objecte que tenen.

11. DIRECTRIUS SOBRE EL CONTINGUT DELS DOCUMENTS DEL PROJECTE

El contingut dels documents del Projecte que hom especifica en aquesta clàusula no és limitatiu, ja que per Projecte s'ha d'entendre el conjunt de documents i plànols que en cada cas es precisen, estudiats i redactats en la forma i amb el detall necessaris perquè l'obra quedi completament definida, i perquè d'acord amb aquests, qualsevol facultatiu amb la titulació requerida pugui dirigir les obres corresponents.

El Projecte s'estructurarà segons un índex de contingut que figurarà a l'inici dels documents corresponents.

11.1. DOCUMENT NÚM. 1: MEMÒRIA I ANNEXOS

11.1.1. MEMÒRIA

En un primer apartat la memòria inclourà una exposició dels antecedents amb la relació d'aquells estudis i projectes relacionats amb l'objecte de l'encàrrec dels quals s'indica l'organisme o entitat promotora, l'empresa que els ha elaborat, la seva data d'aprovació, etc.

A continuació s'indica l'objecte del Projecte, la situació actual, els condicionants, les dades recollides i utilitzades els criteris generals de disseny, la descripció i justificació de la solució adoptada, de diferents alternatives possibles, en els aspectes tècnics, funcionals, constructius, mediambientals, econòmics i d'integració urbanística.

A continuació es descriuran les obres projectades, des del punt de vista de l'execució de l'obra, de manera clara, concisa, completa i ordenada, i la seqüència de la seva execució, amb una descripció de les reposicions d'infraestructures afectades i de les ocupacions, interferències en l'explotació i altres afeccions a tercers (serveis afectats). Cal també una descripció de les fases constructives des del punt de vista de l'operador ferroviari.

En virtut a la llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol, s'esmentaran les especificacions de les mesures que cal prendre per a fer plenament compatible el funcionament de l'obra projectada amb els drets de propietat i altres drets existents en el sòl i subsòl. L'annex d'expropiacions, contemplarà de forma completa l'anàlisi de la compatibilitat.

S'inclouran en la Memòria el termini proposat per a l'execució de l'obra, la fórmula de revisió de preus, una proposta de classificació del Contractista, els sistemes o subsistemes susceptibles de ser executats per empreses subcontractistes especialitzades, el pressupost de l'obra i el pressupost per al coneixement de l'Administració.

També hi ha de figurar la manifestació expressa i justificada que el Projecte comprèn una obra completa o fraccionada, segons sigui el cas. És a dir, si forma part d'una fase o etapa d'una actuació global, normalment definida en un Estudi Informatiu previ.

La Memòria disposarà d'un índex dels documents que conté i serà signada, amb data i lloc, per l'autor o autors del Projecte.

Després de la Memòria s'inclourà el RESUM DE DADES GENERALS DEL PROJECTE. Aquest resum s'haurà de fer seguint bàsicament l'estructura de la fitxa-tipus adjuntada a l'apèndix d'aquest Plec, tot adaptant-la al Projecte.

A la Memòria es farà contínua referència als annexos quan, per la seva extensió i detall faci falta incorporar-los segons l'índex proposat anteriorment, i sempre que sigui realment necessaris. En general es tractarà d'evitar duplicar informació entre els diferents documents del Projecte, especialment si és idèntica i no aporta informació addicional (p. ex. entre la Memòria i els annexos).

Cal un esforç de síntesi per tal de que la Memòria sigui un document curt però complet, i que sigui comprensible per a tothom, no necessàriament amb formació tècnica, evitant entrar en detalls excessius, remetent-se per a això als annexos o altres parts del projecte. En aquest sentit és important incloure dins del text: quadres, figures, fotografies de l'estat actual, fotomuntatges de l'obra projectada, parts significatives de plànols, esquemes generals, etc, que faci més entenedora l'explicació.

11.1.2. ANNEXOS A LA MEMÒRIA

Els annexos han d'ésser la justificació de qualsevol afirmació feta en la memòria. S'insisteix en evitar duplicar documentació idèntica amb la resta del projecte, especialment amb la Memòria, la qual cosa evita possibles contradiccions entre documents.

En aquest sentit, els únics annexos que han de ser autosuficients del projecte són el de l'Estudi de Seguretat i Salut i el de Infraestructura de Telecomunicacions, on sí caldrà incloure una descripció suficient de l'obra.

Cadascun dels annexos inclouran al principi un índex particular detallat, incloent possibles apèndixs (l·listats, fitxes, quadres, etc).

11.1.2.1. Annex núm. 1: Antecedents

En aquest annex s'adjuntarà tota aquella documentació considerada convenient per tal d'informar de les diferents fases administratives per les que ha discurregut el Projecte fins el moment de la seva redacció. Entre d'altres documents hi

hauran de ser: les aprovacions dels estudis i projectes relacionats amb l'objecte de l'encàrrec, la Declaració d'Impacte Ambiental, l'encàrrec o autorització per a la redacció del Projecte.

En aquest annex es farà un recull de tota la informació que pugui ser utilitzada en el curs dels treballs i de les directrius recollides als diferents plans territorials i sectorials, com ara Plans Generals d'Ordenació Urbana dels municipis, Estudis Marc, etc.

S'inclourà un apèndix amb un reportatge fotogràfic de tot l'àmbit de l'obra, amb un plànol d'ubicació i orientació de les fotografies presentades.

11.1.2.2. Annex núm. 2: Qualitat i Medi Ambient

L'Annex de qualitat i medi ambient del projecte s'estructurarà de la manera següent:

1. Índex

El Projectista redactarà un índex d'acord amb aquest contingut.

2. Dades generals

El Projectista haurà de fer una breu descripció tècnica del projecte (descripció de les activitats d'obra més importants o d'especial interès) i una breu descripció de les condicions ambientals (Ubicació geogràfica de l'actuació -terme municipal-. Característiques del terreny. Plànol de situació. Característiques de l'obra. Factors ambientals de l'entorn).

3. Identificació i integració dels antecedents administratius i tècnics. Dades de partida

El Projectista haurà d'identificar aquells condicionants específics per la redacció del projecte (Ordre d'estudi, aprovació definitiva del procés informatiu, Document ambiental, exempció de DIA, Estudi d'impacte ambiental (EIA), Declaració d'impacte ambiental (DIA), possibles impactes ambientals, etc.), i justificar la forma en què els ha tingut en compte. [La còpia dels diferents documents considerats com a dades de partida es pot trobar a l'Annex 1 d'Antecedents].

Queden fora de l'abast d'aquesta identificació el compliment de legislació i el compliment de la normativa tècnica. Per realitzar la identificació i la integració de les dades de partida, FGC ha previst els documents que s'expliquen a continuació, que seran o no requerits en funció del tipus d'actuació en cada cas.

3.1. Taula d'identificació i integració de les dades de partida:

Taula en la qual el Projectista identificarà tots els documents que fixen prescripcions sobre el projecte. Per aquells documents que no siguin de temàtica ambiental (ordre d'estudi, al·legacions, aprovació definitiva del projecte, etc.), s'identificarà cadascuna de les prescripcions que fixen aquests documents (aquesta identificació ha de coincidir amb la que el Projectista ha realitzat en el PAQ-P aprovat). A continuació el Projectista justificarà com ha tingut en compte cadascuna d'aquestes prescripcions dins de la redacció del projecte.

En el cas dels documents que siguin de temàtica ambiental (EIA, DIA/Exempció de DIA, informes ambientals, etc.), únicament s'identificarà la descripció del document però no es realitzarà la identificació de totes les prescripcions ni la seva justificació en aquest quadre (veure punt 3.2, de "Línies d'actuació ambiental per projectes").

Núm.	DOCUMENT	PRESCRIPCIÓ	INTEGRACIÓ DE LA PRESCRIPCIÓ
1	Nom del document	Prescripció 1	
		Prescripció 2	
		Prescripció ...	
2	Nom del document	Prescripció 1	
		Prescripció 2	
		Prescripció ...	

3.2. Compliment de Prescripcions Ambientals. Requeriments ambientals aplicables.

Aquest apartat té com objectiu identificar i justificar les prescripcions que afecten al projecte que són de caràcter ambiental. Aquestes prescripcions ambientals poden venir donades per organismes administratius (EIA/DIA/Exempció de DIA), Agència Catalana de l'Aigua, etc.) o, en els casos en què aquests organismes no és pronuncïen, per prescripcions establertes per INFRAESTRUCTURES.CAT (apartat b.).

Els condicionants específics d'una actuació s'integraran seguint els següents casos:

a. Si existeix EIA i/o mem. ambiental sobre el qual la Ponència Ambiental s'ha de pronunciar

El Projectista ha de realitzar una identificació de totes i cadascuna de les prescripcions que venen donades per l'EIA i/o memòria Ambiental, la DIA o exempció de DIA, associar la legislació i els requisits aplicables, i justificar la forma en què ha tingut en compte cada prescripció en la redacció del projecte (concretant el capítol, apartat, paràgraf i pàgina del projecte on es troba el que s'explica a la integració), i definir la necessitat o no d'un requeriment específic per la redacció del PAQMA (Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Medi ambient), tenint en compte la significança ambiental de l'activitat.

El projectista presentarà la taula 1 degudament complimentada:

Taula 1. Compliment de prescripcions ambientals (EIA/DIA/Mem. Ambiental/Exempció de DIA)

CODI	MESURA CORRECTORA - PRESCRIPCIÓ	LEGISLACIÓ APLICABLE	INTEGRACIÓ DE LA MESURA CORRECTORA. APARTAT DEL PROJECTE ON ES JUSTIFICA	REQUERIMENT ESPECÍFIC PAQMA
EIA Punt x	Descripció de la mesura			
EIA Punt x	Descripció de la mesura			
EIA Punt x	Descripció de la mesura			
EIA Punt x	Descripció de la mesura			
EIA Punt x	Descripció de la mesura			
EIA Punt x	Descripció de la mesura			

b. Si no existeix EIA o existeix EIA sobre el qual la Ponència ambiental no s'ha de pronunciar:

El projectista haurà d'analitzar els possibles impactes ambientals que es generin amb l'actuació del projecte en redacció, identificar les afeccions i proposar les mesures correctores pertinents, posteriorment justificar la forma en què ha tingut en compte cada prescripció en la redacció del projecte (concretant el capítol, apartat, paràgraf i pàgina del projecte on es troba el que s'explica a la integració), i definir la necessitat o no d'un requeriment específic per la redacció del PAQMA (Pla d'Assegurament de la Qualitat i el Medi ambient), tenint en compte la significança ambiental de l'activitat.

El projectista presentarà la taula 2 degudament complimentada:

Taula 2. Impactes Ambientals i Mesures Correctores d'Impacte Ambiental

VECTOR	POSSIBLES IMPACTES	APLICA (S/N)	LEGISLACIÓ	MESURES CORRECTORES	REQUERIMENT ESPECÍFIC PAQMA
Atmosfera	Contaminació lumínica				
	Emissions de pols				
Soroll	Contaminació acústica				
	Vibracions				
Medi hídric	Afecció a cursos fluvials				
	Afecció a aqüífers				
Vegetació	Afecció a vegetació				
	Incendis forestals				
Geologia	Balanç de terres				
	Abocadors i préstecs				
Fauna	Afecció a fauna				
	Connectivitat				
ENP i altres figures d'interès catalogades	Identificar XN2000, PEIN, Arbres monumentals, camins ramaders...				
Patrimoni cultural	Afecció Jaciments Arqueològics i Paleontològics protegits				
	Afecció a elements del patrimoni Arquitectònic				
Paisatge	Impacte paisatgístic				

4. Activitats importants a controlar

El Projectista haurà d'identificar les activitats d'obra que caldrà controlar perquè considera que són crítiques per la seva actuació, i definir els punts crítics que considera que cal tenir en compte en l'execució de cadascuna d'elles.

5. Materials importants a controlar

El Projectista haurà d'identificar la llista de materials més importants que hi haurà a l'obra i definir el tipus de control que caldrà fer sobre ells.

- Certificat: S'assenyalaran aquells materials dels quals caldrà disposar del certificat de qualitat del producte en el moment del subministrament, sent imprescindible per iniciar la seva col·locació en l'obra. Es fa referència al certificat de qualitat del producte, no al certificat de qualitat de l'empresa fabricant, és a dir, al compromís del proveïdor sobre les característiques de qualitat general del producte subministrat, relacionant les proves i comprovacions realitzades dins del procés de selecció.
- Assaig: S'assenyalaran els materials que per normativa o criteri particular del projectista hagin de ser assajats per part d'un laboratori acreditat. Caldrà assegurar la coherència amb el pla d'assaig presentat (TCQ-2000).
- Mostra acceptada per la DF: S'assenyalaran aquells pels quals es considera important que la DF comprovi la mostra abans de ser sotmesa a les proves de control, per tal d'assegurar la seva representativitat.
- Traçabilitat: S'assenyalarà quan calgui deixar constància de la localització en obra de cada subministra de material. Obligatori en el cas de formigó.

6. Pla d'Assaigs

Caldrà incloure el Pla d'Assaigs que preveu el Projectista, en l'apèndix 2 d'aquest annex.

El Pla d'Assaigs, d'acord amb a la metodologia aplicada per FGC per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de temps, cost i qualitat, s'haurà d'elaborar mitjançant el mòdul de qualitat de l'aplicació informàtica TCQ2000, de la qual el Projectista haurà de disposar. El Projectista haurà d'assegurar-se que el Pla d'Assaigs s'ajusti a l'obra que projecta verificant i, si escau, modificant el Pla que surt automàticament del programa en funció del pressupost de l'obra.

6.1. Elaboració del Pla d'Assaig

A continuació es donen unes pautes per la confecció d'aquest Pla d'assaigs mitjançant l'aplicació TCQ 2000:

- Anàlisi dels elements constructius del pressupost que requereixen control d'assaigs i establiment de les freqüències de control. Tot i que el programa, a partir del banc de criteris, faci una proposta de control, el projectista l'ha de revisar i ajustar a les característiques concretes del seu projecte.
- Revisar i completar les relacions d'unitats entre amidaments de partides d'obra i unitats de mesura de les freqüències dels assaigs relacionats.
- Estudiar la tramificació de l'obra més adient per al desenvolupament i seguiment del Pla d'assaigs. - Assignar les especificacions de les partides d'obra.
- Calcular el nombre d'operacions de control i assignar el quadre de preus vigent (Preus Referència INFRAESTRUCTURES.CAT)
- En acabar el procés, el projectista haurà de valorar l'import de control resultant en funció de la tipologia i cost de l'obra, ajustant el resultat, si és possible, als percentatges usuals.

6.2. Documentació a lliurar

En el Projecte, s'hauran d'adjuntar els documents que s'enumeren tot seguit:

- Memòria explicativa del Pla (aspectes més destacats, modificacions respecte el banc de criteris utilitzat, justificacions d'aquestes modificacions, ...).
- Llistat del Pla d'assaigs incloent especificacions.
- Llistat resum del Pla d'assaigs.
- Llistat pressupost del Pla d'assaigs.
- Llistat resum del pressupost del Pla d'assaigs.
- Llistat últim full del pressupost del Pla d'assaigs.

En el suport informàtic del projecte, s'adjuntarà la següent documentació:

- Pressupost del pla de control, en format TCQ-2000, (el suport informàtic de la qualitat es lliura conjuntament en la part pressupostària).

7. Situacions d'emergència ambiental.(1)

INFRAESTRUCTURES.CAT ha elaborat un recull de les possibles situacions d'emergència que poden passar en el transcurs de l'obra, i les ha recollit en l'imprès "Situacions d'emergència ambiental. Identificació i avaluació" (IP-0517). INFRAESTRUCTURES.CAT facilitarà l'imprès al Projectista a l'inici dels treballs.

El Projectista emplenarà l'imprès IP-0517 identificant les situacions d'emergència que poden esdevenir-se o que consideri necessari tenir en compte en la futura execució de l'obra i valorarà la significància de cada situació en funció de la probabilitat i la gravetat.

Sobre aquelles situacions d'emergència que resultin significatives, el contractista, posteriorment, haurà d'elaborar un pla d'emergència a l'obra.

Apèndix 1. Pla d'assaigs

11.1.2.3. Annex núm. 3: Estudis funcionals

El consultor desenvoluparà a partir de la informació existent i d'altres estudis realitzats anteriorment o de les característiques de trams existents, els esquemes d'explotació, aprofundint en els aspectes que fan referència als sistemes d'explotació, als sistemes de seguretat i als objectius de qualitat ambiental del projecte, tant per àrees obertes al públic, com per àrees de treball del personal d'explotació.

Aquests anàlisis es faran tenint en compte la compatibilitat d'execució per fases, l'afectació a les condicions de l'explotació preexistent, així com les possibilitats d'ampliació posteriors.

Així, en funció de l'abast del projecte i de la importància de l'estudi, aquest annex es podrà dividir en tants apartats (un per estudi) i apèndixs com faci falta i sigui el cas, com per exemple i sense caràcter limitatiu:

- estudi d'explotació i trànsit ferroviari
- estudi de trànsit rodant
- estudi de mobilitat
- estudi d'accessibilitat
- estudi d'evacuació (en explotació normal i en emergència)
- estudi de ventilació (en confort i en emergència)
- programa funcional de les estacions
- estudi de compatibilitat d'execució per fases
- estudi de compatibilitat amb l'execució de fases posteriors o ampliacions

L'annex contindrà un índex general de tots els estudis inclosos i cadascun d'aquests, un índex particular.

Els estudis d'evacuació i de ventilació en situacions d'emergència caldrà que es facin de manera acoblada, per la qual cosa ambdós estudis s'englobarien en un de sol.

En tots els estudis s'inclourà un índex, una explicació clara i concisa del seu objecte, la normativa i les hipòtesis emprades, les dades de partida, la metodologia i software utilitzat, així com els resultats dels càlculs i les conclusions adequadament justificades que s'extreuen i que han servit per projectar l'actuació, indicant com s'han tingut en compte al llarg del Projecte. Si s'escau, caldria incloure en cada cas un anàlisi previ d'alternatives i el motiu pel qual no s'escull les que es rebutgen.

A títol informatiu, els aspectes funcionals a considerar són els següents:

11.1.2.3.1. Definició de la línia/tram

Es tindran en consideració els antecedents i estudis realitzats, especialment pel que fa referència a:

- Esquema general de vies i estacions.
- Geometria detallada de les vies i aparells de vies i la seva relació amb altres components claus (per exemple geometria d'andanes), en un únic sistema de referència (Km, PK, hm, etc.).

11.1.2.3.2. Definició del material mòbil

- Característiques generals: dimensió dels plànols, capacitat total de passatgers asseguts i de peu (4 passatgers/m² net), carregues màximes per eix, dades/corbes de prestacions/acceleració/desacceleració, motorització, equips E/M, característiques del material arrossegat, pendent màxim, corbes horitzontals i verticals mínimes, etc.
- Definicions geomètriques detallades dels seus gèlids dinàmics sota la més àmplia gamma de condicions (radis horitzontals, peralts, velocitats, etc.), incidint especialment en la comprovació que els "gaps" o espais existents entre andanes i vehicles, són aptes per a persones amb mobilitat reduïda.

11.1.2.3.3. Simulacions de marxa

- Simulacions de temps de recorregut d'un tren (o trens) estàndard, per trajectes interestació i sentits de circulació, emprant la definició geomètrica anterior.
- Simulacions de consum d'energia d'un tren (o trens) estàndard, per trajectes interestació i sentits de circulació, emprant la definició geomètrica anterior.

11.1.2.3.4. Definició de explotació

Es farà en base a les dades ja existents, quan sigui el cas, i de les anàlisis complementàries tenint en compte especialment:

a) Demanda

- Matriu origen/destí entre estacions en període punta dintre de diversos horitzons de planificació (5,10,20 anys).
- Definició de fluxos de passatgers en estacions en períodes punta, per sentit de circulació.

- Definició de fluxos de passatgers entre estacions en períodes punta, per sentit de circulació.
- Definició de fluxos de mercaderies a la línia, composició probable de les unitats de circulació.

b) Escenaris de circulació

- Intervals de servei requerits, donada la demanda, i capacitat de material mòbil, per etapes/horitzons de planificació.
- Determinació de temps d'aturada en estacions.
- Nombre de circulacions diàries de mercaderies.
- Definició de gràfics/malles de circulació de la línia, per etapes de planificació.
- Algorismes detallats de maniobres en terminals finals i/o intermedis.
- Definició del perquè del material mòbil necessari en diverses etapes de planificació.

c) Enclavaments i senyals

- Decisions principals respecte a ATO, ATP, ATS, etc.
- Definicions de "performance requirements" que han de prestar els diversos subsistemes de corrents dèbils (senyalització/comandament/control, comunicacions terra, comunicacions tren/terra, telemetria, telecomandament, CCTV, etc.).

d) Electrificació

- Definició de tipus i tensió d'electrificació de la línia
- Determinació del consum crític d'energia, per etapes de planificació.
- Determinació de localització i dimensionament de subestacions de transformació, tipus de dimensionament d'equip de la línia (catenària, feeders paral·lels, seccionament, etc.), per etapes.
- Determinació del sistema de connexió d'alta tensió de les subestacions de tracció a la xarxa pública (directe, indirecte, línies auxiliars d'alta tensió, etc.).
- Determinació de mesures contra els efectes de corrents vagabundes.

e) Tarificació

- Decisions principals respecte al sistema de tarificació i el tipus bàsic de l'equip corresponent en funció dels estàndards fixats per FGC.
- Definició d'equip de Tarificació necessari de cada estació, així com als subcentres de control de secció i al centre de control principal (CCI).

f) Telecomandament

Tots els sistemes i equipaments ferroviaris com senyalització, comunicacions, seccionadors de catenària, etc; seran telecomandats des d'un lloc de comandament integrat o CCI. Tanmateix la majoria dels sistemes i equipaments no ferroviaris com ara equips de ventilació i esgotament a túnels i estacions, enllumenat, quadres de comandament elèctrics en baixa tensió, escales mecàniques, ascensors, etc hauran de poder-se telecomandar des de les subcentres corresponents a cada secció (CS) i des del CCI amb l'ajut d'autòmats programables.

El Projectista haurà de considerar la creació d'aquests CS i CCI, la remodelació o ampliació dels ja existents, o justificar adequadament en el seu cas la no necessitat de fer-ho.

Des d'aquests mateixos CS i també des del CCI s'hauran de poder controlar totes les comunicacions com ara megafonia, interfonia, telefonia general i selectiva i altres equips com circuits de TV tancats, sistemes de detecció d'incendis, control de tarificació, etc.

La llista no és exhaustiva i podrà ser ampliada a altres sistemes segons els criteris que FGC estableixi en cada cas.

g) Funcionalitats d'estacions

Es destacaran els criteris utilitzats en el disseny, tant per a les estacions com per a les persones que la utilitzaran (passatge i personal de servei):

- Criteris de confort al passatge i personal de servei (definició del nivell de servei a cada zona, inclòs l'interior del tren)
- Criteris de funcionalitat, mobilitat i accessibilitat.
- Criteris de seguretat.
- Criteris de mantenibilitat.
- Criteris estètic/arquitectònics.
- Criteris econòmics.
- Criteris d'eficiència energètica.

En base a aquests criteris es donarà una definició funcional i volumètrica de les diferents estacions amb la sectorització en zones dedicades al passatge, zones de carrega i descarrega de mercaderies, dependències tècniques, etc. La distribució i dimensionament dels diferents espais com ara accessos, vestíbuls, andanes, locals de servei, etc. Afavorint-se al màxim la mobilitat i accessibilitat d'aquests espais entre ells escurçant sempre que es pugui els recorreguts necessaris entre l'exterior i les andanes.

Tanmateix la ubicació de les estacions i els seus accessos intentarà afavorir l'accessibilitat minimitzant les distàncies a recórrer i els desnivells a salvar, tenint en compte les possibilitats urbanístiques d'implantació que es donin en cada cas particular.

També es definiran i dimensionaran els equips com ara escales mecàniques, ascensors, ventilació, etc. La seva ubicació, la possibilitat de ser substituïts en cas d'avaría o al final de la seva vida útil sense afectar a l'explotació i el seu manteniment.

Es farà una relació dels materials utilitzats tenint en compte els criteris estètics i d'acord amb la normativa de protecció contra incendis. Tanmateix s'haurà de tenir en compte la seva idoneïtat enfront actes vandàlics i la facilitat per al seu manteniment i neteja.

Com a norma general una estació de viatgers de nova implantació disposarà almenys d'un itinerari adaptat entre l'exterior i l'accés als trens, d'acord amb la legislació vigent d'accessibilitat per a persones de mobilitat reduïda (PMR).

h) Cotxeres i tallers

- Definició del dimensionament de cotxeres i tallers per al parc de material mòbil necessari en les diverses etapes.
- Definició de instal·lacions necessàries per al manteniment de la línia i equips fixos, magatzem, personal.
- Definició volumètrica de l'etapa final i, d'ella, la definició de la 1a etapa d'implementació.
- Definició de la interfase crítica entre el conjunt de cotxeres i tallers, i la línia principal a la qual el conjunt està connectat.
- Definició de la localització del conjunt respecte de la línia.
- Previsió d'introducció i extracció del material mòbil a la línia.
- Previsió d'accessos per carrers o vials.

i) Sistemes de seguretat

Definició de tots els aspectes que poden afectar la seguretat del sistema:

- Circulació dels trens.
- Disponibilitat de la via.
- Passatgers a dins del tren.
- Passatgers embarcant/desembarcant del tren.
- Passatgers en les estacions.
- Passatgers en cas d'evacuació del tren en túnels.
- Càrrega i descàrrega de mercaderies.
- Subministrament d'energia de tracció.
- Laboral.
- Protecció contra vandalisme i robatori.
- Protecció contra actes terroristes.
- Protecció contra incendis i contra inundacions.
- Etc.

En quant a les condicions d'evacuació en situacions d'emergència, cal distingir entre evacuació de túnel i l'evacuació d'estacions, i si la infraestructura és de nova construcció o és existent. El projectista justificarà en cada cas el grau d'aplicació de la normativa i recomanacions vigents, especificant les hipòtesis de càlcul i disseny, i dels escenaris possibles d'emergència. Caldrà fer un anàlisi de riscos i de les seves conseqüències amb anàlisis de vulnerabilitat. Es tindran en compte els criteris del Servei de Prevenció d'Incendis que pertorqui (Generalitat o Ajuntament de Barcelona, segons la ubicació de l'obra).

Caldrà utilitzar models numèrics adients i contrastats, basats en teoria de cues acoblades a models numèrics de ventilació, per tal de garantir la bondat de la solució projectada tant a les estacions com als túnels, definint les estratègies d'evacuació d'acord amb la ventilació d'emergència.

j) Objectius de confort i de Qualitat Ambiental

Els objectius de confort i de qualitat ambiental hauran de fixar-se en funció de les dades meteorològiques mitjanes de la zona, i les dades que mesuren les característiques fisio-ergonòmiques, de forma que, al menys, es fixin els objectius següents, juntament amb la probabilitat admissible de no ésser assolits:

- Espai vital assumible en diferents situacions i llocs. Nivell de congestió. Nivell de servei
- Temperatura màxima i humitat relativa de les estacions.
- Velocitat d'arrossegament de fums en els túnels de línia i accessos a les estacions subterrànies.
- Temperatura i humitat relativa en àrees de treball no obertes al públic.
- Nivells d'enllumenat en cada zona de l'estació.
- Derivat dels materials i el seu comportament davant del foc.
- Vibracions i sorolls admissibles.
- Qualitat sònica (megafonia).

k) Objectius de Qualitat Territorial

L'estudi del traçat haurà de tenir en compte la inserció del mateix en el territori, tenint en consideració el caràcter urbà o suburbà de bona part dels trams existents.

A partir de les dades recollides al planejament territorial i sectorial així com de les recomanacions de l'Estudi d'Impacte Ambiental que es dugui a terme s'intentarà:

- Disminuir l'efecte barrera augmentant la permeabilitat de l'obra projectada.
- Assolir el màxim d'integració urbanística.
- Disminuir l'impacte visual.

11.1.2.4. Annex núm. 4: Planejament i Urbanisme

Caldrà explicar a la memòria el planejament urbanístic vigent de l'àmbit de l'obra, indicant l'adequació o no d'aquesta a aquella.

En aquest annex s'inclourà els plànols i documentació adient per tal d'expressar els condicionaments urbanístic de l'obra. En cas de que l'obra no s'adeqüi al planejament urbanístic, caldrà especificar les modificacions necessàries i procediment administratiu per què així sigui. Aquesta circumstància caldrà expressar-la clarament a l'apartat corresponent de la Memòria.

11.1.2.5. Annex núm. 5: Cartografia i Topografia

En principi, si no s'especifica el contrari, FGC facilitarà aquest annex al Projectista com a màxim en el moment de retornar-li l'esborrany del Projecte corregit. No obstant això, el Projectista s'assegurarà de la correcció de l'annex.

En aquest annex s'inclourà la totalitat de les dades recollides específicament per al Projecte Constructiu, referents a les carreteres, camins i lleres afectades; la topografia de detall per a la implantació d'estructures i murs, fonaments, obres de fàbrica i drenatges existents; la de la localització en planta i alçat dels serveis existents, així com qualsevol altra dada que pugui ser necessària per a la completa definició dels treballs que s'han de dur a terme.

Així mateix s'inclouran la comprovació i la implantació de les bases de replantejament, i l'assignació, si s'escau, de noves coordenades, així com les coordenades de les bases més properes dels trams adjacents al de Projecte en el sistema que resulti pel tram propi, de forma que quedi assegurada la coordinació dels replantejaments amb els trams contigus.

Caldrà detallar els mitjans físics i de càlcul emprats, i acompanyar les dades obtingudes amb els plànols, croquis i fotografies de la situació de les bases de replanteig que permetin la seva localització i reconstrucció en cas de pèrdua.

11.1.2.6. Annex núm. 6: Geologia, Geotècnia i Hidrogeologia

Inclourà l'estudi geotècnic, geològic i hidrològic efectuat.

L'esmentat estudi constarà, almenys, de:

- Cartografia geològica-geotècnica-hidrològica
- Estudi dels materials afectats: estructura, fracturació, etc.
- Sondeigs mecànics, indicant els emplaçaments i la metodologia de testificació
- Cates
- Estudi hidrogeològic. Piezometria i assaigs efectuats (permeabilitat, cabals, etc.)
- Assaigs geotècnics: "in situ" i de laboratori
- Característiques geotècniques dels materials: classificació i propietats mecàniques de sòls i roques. Estudi de discontinuïtats
- Perfil geotècnic del recorregut del traçat
- Estudi de jaciments
- Estudi de la possibilitat de soscavacions en lleres.

A partir dels resultats obtinguts, dels quals s'adjuntaran els quadres explicatius convenients, s'arribarà a conclusions i a recomanacions: per exemple per als talussos, dels mètodes d'excavació, fonaments, reblerts i terraplens, tipologia de les obres de fàbrica, utilització dels productes de l'excavació, etc.

També s'hauran d'adjuntar:

- Plànols (cartografia geològica, resultats de la sísmica, perfil geotècnic del traçat, etc.)
- Annexos amb la informació detallada referent a: resultats de la sísmica de refracció, sondatges mecànics i cates (amb els aixecaments topogràfics de la seva ubicació i les columnes litològiques corresponents, fotografies, fulls resum de les proves realitzades, etc.); hidrogeologia; tipus d'assaigs efectuats; estudis petrogràfics, etc.

L'estudi geotècnic, que haurà d'ésser realitzat per especialistes, serà signat per l'autor (o autors) i s'especificarà l'empresa especialitzada que l'ha confeccionat. Els treballs encarregats a tercers, si és el cas, seran assumits per l'autor o autors del Projecte.

11.1.2.7. Annex núm. 7: Traçat i/o Definició Geomètrica

Aquest annex contindrà la definició geomètrica que figura en l'Estudi Informatiu o en el Projecte de Traçat, si és el cas, amb els afegits i les modificacions que s'hagin d'incloure en la definició de detall del traçat per tal d'aconseguir la seva optimització.

S'elaborarà una memòria explicativa del mètode de càlcul utilitzat; i en suport magnètic (en format ASCII, segons el model que FGC facilitarà) s'adjuntaran les hipòtesis i dades d'entrada del programa de càlcul emprat.

S'inclourà l'esquema general de vies i un gràfic explicatiu dels ramals de vials que es defineixen. Cal identificar biunívocament els eixos de càlcul.

S'adjuntarà un muntatge en DIN A-3, sobre les fotografies aèries subministrades per FGC, en el qual es dibuixarà el traçat en planta de la totalitat de l'obra.

Es definirà la planta i el perfil longitudinal de tots els eixos o alineacions notables, com l'eix de les vies principals, secundàries i els ramals d'enllaç; i se subministrarà l'estat d'alineacions i rasants així com les coordenades (X, Y, Z) dels punts cada vint (20) metres d'interdistància, o amb l'interval necessari en determinats punts.

Quan els PK assignats a les vies projectades no coincideixin amb els PK d'explotació de les mateixes, s'haurà d'elaborar una taula que estableixi la corresponent relació.

Els paràmetres de traçat ferroviari a utilitzar seran, en principi, els especificats per l'operador ferroviari, justificant adequadament els possibles incompliments, si fos el cas.

11.1.2.8. Annex núm. 8: Replantejament

En el cas de traçat lineal, s'adjuntaran els llistats dels diferents eixos necessaris per definir completament el traçat projectat, de tal forma que possibilitin l'ús dels diferents mètodes pel replanteig dels punts de la traça.

- coordenades i cota de cada base de replanteig;
- distància a l'origen, coordenades i cota del punt a replantejar.

Les dades de replanteig correspondran als límits de les zones a expropiar, i als punts equidistants de l'eix, com a màxim cada 20 m, i a tots els punts singulars del traçat en planta.

En les alineacions corbes de radi igual o inferior a 150m a les dades de replanteig correspondran als punts equidistants de l'eix 10 m entre sí, com a màxim.

Per fer el replanteig corresponents a totes i cadascuna de les estructures projectades, s'indicarà que el llistat de coordenades corresponent a:

- a) cotes del pla de fonamentació;
- b) coordenades de replanteig de les cantonades de les sabates o encepats de piles i estreps;
- c) coordenades i cotes de recolzament de bigues;
- d) coordenades per la definició geomètrica d'elements corbs.

.....
estan definits a als plànols corresponents.

La documentació que haurà de tenir l'annex serà els llistats de coordenades de replanteig dels eixos del traçat, el llistat de les coordenades de les bases de replanteig en format Excel, i els plànols de traçat amb els eixos a replantejar que inclouran les bases de replanteig de l'annex de topografia en format PDF.

L'annex contindrà totes les dades necessàries per realitzar el replanteig, malgrat hagi informació duplicada a altres parts del projecte (bases de replanteig, plànols de replanteig, etc).

11.1.2.9. Annex núm. 9: Climatologia, hidrologia i drenatge

S'efectuarà un estudi de les dades climàtiques de la zona d'influència del Projecte, i s'analitzaran les dades de pluviometria de la zona, per tal de calcular els cabals de disseny per a cadascuna de les conques i les seves característiques, que afecten la via objecte d'aquest Projecte per tal de determinar les seccions hidràuliques necessàries per a desguassar-los.

11.1.2.9.1. Trams a cel obert

Es definiran i dimensionaran les obres de drenatge longitudinal i transversal, atenent a part de les consideracions funcionals, a les estètiques, indicant la seva ubicació i assignació de cabals; i adjuntant la justificació i els càlculs hidràulics de les seccions adoptades, segons la normativa vigent i les recomanacions tècniques dictades per l'Agència Catalana de l'Aigua.

En una taula es recolliran les dades següents de totes les obres de drenatge: nomenclatura i localització (PK), tipologia, característiques geomètriques, superfície de conca, període de retorn, intensitat de precipitació, coeficient d'escorrentia, cabal de càlcul, pendent transversal, coeficient de Manning i % de secció lliure.

Per a cada Obra de Drenatge transversal, sigui quin sigui el període de retorn de càlcul aplicable segons la normativa, s'hauran de dibuixar les cotes d'inundació per a l'avinguda dels 500 anys. En el cas que el nivell d'aigua assolit en aquest supòsit afectés algun tipus d'edificació o habitatge, l'OD es recalcularia per a aquest període de retorn (T = 500 anys) i es redistribuïria la nova cota d'inundació. Si encara s'afectés alguna edificació, es farà un estudi especial per a l'OD en qüestió. Els plànols de planta sobre els que es representin les zones inundables seran inclosos en aquest annex i hauran de tenir la mateixa qualitat que els del document de plànols.

Es tindran en compte, totes les recomanacions en quant a metodologies, paràmetres i consideracions en el càlcul i selecció dels dissenys hidràulics publicades per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), essent requisit per a l'acceptació final del projecte, l'obtenció d'un informe favorable per part d'aquesta entitat.

També caldrà definir i concretar les modificacions tant provisionals com definitives, si és el cas, de les lleres afectades per a la ubicació de les obres de drenatge.

S'adjuntarà també el perfil d'inundació en la zona de l'obra; i els quadres i esquemes que es creguin convenients a fi d'aclarir i concretar les diferents tipologies d'obres de drenatge capacitats, cabals, etc.

11.1.2.9.2. Trams subterranis

Als trams subterranis de la línia, si es el cas, i a partir de les dades obtingudes de l'estudi hidrogeològic i de les característiques de permeabilitat desitjades a les diferents estructures es determinaran els cabals d'infiltració de càlcul tant en fase constructiva com en fase d'explotació.

En fase d'explotació caldrà afegir a aquests cabals, les aportacions que es produiran a les diferents estacions com a conseqüència de la recollida d'aigües de pluja als accessos, fossars d'escapes mecàniques i neteges periòdiques i que es recolliran als punts baixos del traçat.

Amb aquests cabals es dimensionaran els drenatges longitudinals que recorreran pel túnel, amb tots els seus elements complementaris com caixes de registre, pous de caiguda, drenatges transversals a la via, etc; adjuntant la justificació i els càlculs hidràulics de les seccions adoptades.

Finalment amb els cabals màxims obtinguts en cada punt baix, es dimensionaran els equips d'esgotament necessaris així com l'obra civil corresponent per transportar aquests cabals als punts d'abocament autoritzats.

11.1.2.10. Annex núm. 10: Moviment de terres

S'explicaran i desenvoluparan els següents apartats:

- Obtenció d'amidaments

Es detallarà el procés d'obtenció de les cubacions i base de dades emprades. S'exposarà el coeficient de majoració considerat als amidaments d'excavació i terraplenat per compensar els errors deguts a la cartografia.

- Classificació de les excavacions

Atenent als resultats geotècnics exposats a l'annex corresponent, es classificaran els materials en funció de la seva excavabilitat i en funció del seu reaprofitament i aptitud per la formació de terraplens, d'acord amb el PG3).

Pels desmunts, es justificarà el talús final adoptat.

- Compensació de les esplanacions

A partir de l'estudi geotècnic, s'analitzaran els diferents tipus de materials i la corresponent destinació dins o fora de l'obra, deduint finalment els volums necessaris de materials provinents de la traça i préstec, així com el corresponent a abocador.

Per a l'estudi de les compensacions, s'aplicarà, als volums de desmunt restants, el factor de conversió adequat, d'acord amb la naturalesa del material aprofitable de la traça. S'ha d'incloure el càlcul o justificació d'aquests coeficients de pas.

S'estudiarà en primer lloc, la possibilitat d'efectuar compensacions transversals en el cas de que existeixin trams amb seccions transversals a mig vessant.

A continuació, es procedirà a un estudi de compensació longitudinal, emprant el mètode del diagrama de masses que donarà informació sobre el següent:

1. Volums excavats que es transportaran a abocador, amb indicació de les zones d'origen i l'abocador de destí.
2. Volums de reblert que es realitzen amb préstecs, amb indicació del préstec origen i les zones on s'utilitzen.
3. Distàncies de transport per als diferents volums transportats.

Es verificarà que existeix balanç nul entre les aportacions: excavació i préstec i els terraplens i abocaments.

A més de realitzar els càlculs analítics, es representarà la compensació mitjançant un diagrama de masses.

L'estudi de compensació longitudinal s'acompanyarà del corresponent estudi de distàncies de transport, determinant les distàncies mitges de transport pels volums transportats, en funció de la distància existent entre el centre de gravetat del diagrama de masses de les zones corresponents a desmunt i reblert.

L'excavació de terra vegetal es considerarà separada de la resta, havent-se de preveure el seu aplegament abans que pugui ésser reutilitzada.

- Préstecs i abocadors.

Es farà un extracte de la informació continguda a l'annex de geologia i geotècnia que contempli un resum d'explotacions actives com a potencials proveïdors de material i abocadors disponibles, justificant la seva capacitat i qualitat geotècnica en el primer cas.

Es justificarà la situació de les parcel·les que s'habilitaran com a nous préstecs garantint el volum i la qualitat necessària dels materials. Aquestes parcel·les hauran de ser expropiades o ocupades temporalment, segons s'escaigui.

11.1.2.11. Annex núm. 11: Túnel

Dins d'aquest annex s'inclouran tant els túnels de nova construcció, ja siguin perforats o artificials, amb la justificació de la solució escollida, així com les modificacions dels túnels ja existents, si és el cas, els quals s'hauran de projectar basant-se en el seu estat actual.

En virtut de la llei d'obra pública, l'estudi de túnels en funció de la seva naturalesa reglada per la mateixa llei pot requerir adaptar-se a la instrucció tècnica redactada pel Consell Assessor de Túnel i d'Altres Obres Singulares, així com ser objecte d'una auditoria tècnica.

Per a cada túnel (i per a cada càlcul efectuat separatament) es confeccionarà un memoràndum que constarà de:

1. Nomenclatura, localització (PK) i descripció del túnel (o part) projectat, amb plànol de situació.
 2. Estudi de tipologies i justificació de la solució adoptada. Predimensionaments.
 3. Definició i característiques geomètriques i funcionals. S'inclouran els croquis, seccions tipus i quadres necessaris, amb comprovació de gàlils, espais lliures pel manteniment, passeres i passadissos, nínxols, pous de drenatge, espais per armaris i conduccions, etc.
 4. Característiques del terreny i dels materials emprats incloent un resum i justificació de les dades geotècniques utilitzades als càlculs i dimensionaments.
 5. Disseny de l'excavació, sosteniment, es definiran tants tipus com siguin necessaris per a garantir l'execució de l'obra i la seva estabilitat a curt i llarg termini, en funció del terreny i accidents geològics travessats al llarg del seu traçat.
- Al llarg del túnel, es definiran quants trams es considerin necessaris, assignant a cadascun d'ells, la classificació dels sòls i roques, els tipus de sosteniment on es definiran els elements que el constitueixen amb indicació de l'ordre establert per la seva col·locació, i el retràs màxim per la seva posta en obra des del moment que s'executi l'excavació.
- S'estudiarà la necessitat d'excavació mitjançant tuneladora i de revestiment justificant la solució adoptada.
6. Procés constructiu explicitant i justificant les fases d'excavació, així com les característiques constructives particulars de cadascuna de les seccions tipus. S'adjuntaran els plànols necessaris per a la seva definició. En el cas d'utilitzar tuneladora caldrà definir totes les característiques tècniques essencials pel disseny de la mateixa i dels equips i instal·lacions necessàries per a la seva explotació.
 7. Explicació acurada de la forma d'executar la impermeabilització, el drenatge i desguàs, el sosteniment i revestiment del túnel, les conduccions, els pous, les galeries auxiliars, i en general, de qualsevol element específic del túnel, adjuntant els croquis o detalls necessaris.
 8. Anàlisi de la necessitat d'instal·lacions auxiliars (ventilació, comunicacions, detecció d'incendis, enllumenat, bombejament, etc.) del túnel i, en cas de ser-ho, la seva definició detallada i càlculs justificatius, que es podran incloure en altres annexos (instal·lacions no ferroviàries). Al projecte d'obra civil es dissenyarà tot el necessari per al posterior encaix de les instal·lacions i en particular als pous i galeries, coordinant el seu disseny amb el de l'excavació principal.
 9. Normativa aplicable.
 10. Hipòtesis i accions considerades, amb esment exprés de la consideració de l'acció sísmica.
 11. Resultats utilitzats del càlcul efectuat.
 12. Dimensionament del túnel, amb l'explicitació, l'anàlisi i la interpretació dels resultats obtinguts, palesant la seva validació a efectes del compliment de la normativa i/o especificacions corresponents. Inclourà els càlculs de resistència al foc en cas d'incendi.
 13. Croquis d'espejament de l'armadura per a cadascuna de les activitats en que es descompon el túnel, seguint la mateixa estructura utilitzada al pressupost.
 14. Elaboració d'un índex que permeti trobar les dades i resultats que s'esmenten, en el tom o toms que s'adjuntin a part contenint els llistats dels càlculs.

Tots els càlculs tindran en compte els processos de posada en obra, contemplat els estadis intermedis que impliquin hipòtesis diferents de les de la situació final prevista, o que suposin coeficients de seguretat inferiors als emprats. Es tindrà en compte allò disposat a la llei d'obra pública 3/2007 (Article 18, apartat 3.1)

Cas d'utilitzar programes informàtics per fer els càlculs, caldrà precisar el nom del programa (o programes), versió i data, l'empresa que el comercialitza, i l'autor (o autors) del programa; així mateix caldrà fer una breu descripció de l'operativa (dades d'entrada, etc...), per a cadascun dels programes, i de les hipòtesis i simplificacions que es consideren.

Pel que fa a l'autoria de la redacció d'aquests treballs, si el Projectista adjudicatari els encarrega a tercers, n'és el responsable del seu contingut.

Si és FGC qui encarrega dites tasques a d'altres empreses o persones diferents del Projectista adjudicatari, els documents corresponents hauran d'anar signats per qui els ha desenvolupat.

En tot cas, pertoca al Projectista adjudicatari el perfecte acoblament i la integració dins del Projecte, de les parts del mateix elaborades per terceres persones, tant si són contractades per ell o com per FGC.

Els llistats dels càlculs que s'hagin realitzat s'adjuntaran en tom o toms a part, com apèndixs de l'annex.

Per a cada túnel, i pel que fa referència a la definició geomètrica dels elements que es projecten, es concretarà per separat:

- a) Càlcul de coordenades dels punts definitoris de l'obra nova.
- b) Si és el cas, coordenades dels punts bàsics del túnel existent objecte de l'ampliació o modificació.
- c) Les coordenades que siguin necessàries per a servir de referència a la secció tipus corresponent a cada tram del túnel.
- d) Definició geomètrica de cadascuna de les seccions tipus del túnel, comprovant que compleixen els gàlils establerts.

11.1.2.12. Annex núm. 12. Fonaments, estructures i murs

En aquest annex s'inclouran tots els elements estructurals de nova construcció que formen part d'estacions, pous de ventilació i sortides d'emergència (trams soterrats), locals tècnics, ponts i viaductes **tant ferroviaris com de carreteres**, obres de fàbrica, murs de contenció, murs pantalla, etc; així com la remodelació (si és el cas) d'elements existents, els quals s'hauran de projectar basant-se en el seu estat actual recollint sobre el terreny totes les dades necessàries per a l'ampliació.

En la zona de viaductes i un cop definit l'emplaçament s'aixecarà un taquimètric ampli de la zona, així com un perfil longitudinal per cada eix de definició de via.

L'annex constarà d'una memòria justificativa, amb un índex de les estructures projectades i l'exposició de les bases de càlcul comunes: normativa, materials, accions –amb esment exprés de l'acció sísmica-, combinacions d'accions, criteris de dimensionament i de comprovació) que després es concretaran per cadascuna d'elles.

Referent al càlcul estructural, per a cadascun dels elements considerats (i per cada càlcul efectuat per separat) es confeccionarà un memoràndum que constarà de:

1. Nomenclatura, localització (PK) i descripció de l'estructura (o part) projectada, amb plànols de situació.
2. Estudi de tipologies, amb justificació de la solució adoptada. Predimensionaments.
3. Definició i característiques geomètriques i funcionals. S'inclouran els croquis, seccions tipus i quadres necessaris, amb comprovació de gàlils, espais lliures pel manteniment, passeres, conduccions, etc. Càlcul de coordenades de punts singulars (recolzaments, ancoratges, etc)
4. Característiques del terreny i dels materials emprats incloent un resum i justificació de les dades geotècniques dels terrenys dels fonaments utilitzades als càlculs i dimensionaments.
5. Disseny de l'excavació dels fonaments i mesures d'esgotament i drenatge. Anàlisi de possibles sifonaments del terreny.
6. Procés constructiu explicitant i justificant les fases d'excavació, així com les característiques constructives particulars de cadascuna de les seccions tipus. S'adjuntaran els plànols necessaris per a la seva definició.
7. Explicació acurada de la forma d'executar la impermeabilització, el drenatge i desguàs, les barreres i baranes, i en general, de qualsevol element específic de l'estructura, adjuntant els croquis o detalls necessaris.
8. En el cas d'obres soterrades de falsos túnels, un anàlisi de la necessitat d'instal·lacions auxiliars (ventilació, comunicacions, detecció d'incendis, enllumenat, bombejament, etc.) del túnel i, en cas de ser-ho, la seva definició detallada i càlculs justificatius, que es podran incloure en altres annexos (instal·lacions no ferroviàries). Al projecte d'obra civil es dissenyarà tot el necessari per al posterior encaix de les instal·lacions i en particular als pous i galeries, coordinant el seu disseny amb el de l'excavació principal.
9. Normativa aplicable.
10. Hipòtesis i accions considerades, amb esment exprés de la consideració de l'acció sísmica.
11. Resultats utilitzats del càlcul efectuat.
12. Dimensionament de les estructures amb l'explicitació, l'anàlisi i la interpretació dels resultats obtinguts, palesant la seva validació a efectes del compliment de la normativa i/o especificacions corresponents. Inclourà els càlculs de resistència al foc en cas d'incendi.
13. Croquis d'especejament de l'armadura per a cadascuna de les activitats en que es descompon l'estructura, seguint el mateix esquema que s'utilitzi al pressupost.
14. Elaboració d'un índex que permeti trobar les dades i resultats que s'esmenten, en el tom o toms que s'adjuntin a part contenint els llistats dels càlculs.
15. Projecte de proves de càrrega segons la normativa vigent

Tots els càlculs tindran en compte els processos de posada en obra, contemplant els estadis intermedis que impliquin hipòtesis diferents de les de la situació final prevista, o que suposin coeficients de seguretat inferiors als emprats.

Cas d'utilitzar programes informàtics per fer els càlculs, caldrà precisar el nom del programa (o programes), versió i data, l'empresa que el comercialitza, i l'autor (o autors) del programa; així mateix caldrà fer una breu descripció de l'operativa (dades d'entrada, etc.), per a cadascun dels programes, i de les hipòtesis i simplificacions que es consideren.

Els llistats de definició geomètrica i dels càlculs estructurals que s'hagin realitzat s'adjuntaran en tom o toms apart, com apèndixs de l'annex. Per a cadascun dels elements considerats, referent a la definició geomètrica dels elements que es projecten, es concretarà per separat i amb coherència amb els Plànols del projecte:

- Si és el cas, coordenades dels punts bàsics de l'obra existent immediats a l'ampliació que es projecta.
- Secció transversal dels cursos naturals d'aigua, si s'escau.
- Càlcul de coordenades dels punts definitoris de l'obra nova.
- Comprovació de gàlils.
- Coordenades de les vores de les aletes, els estreps, els pilars, els recolzaments de les lloses, els fonaments de les obres de fàbrica, les vores de les andanes, els recolzaments de neoprè, etc.
- Cotes dels punts d'ancoratge provisionals i definitius en el cas de murs ancorats.

Per a estructures existents que resultin afectades directa o indirectament per l'execució de l'actuació projectada, caldrà fer totes les comprovacions d'esforços, tensions i moviments, projectant, si s'escau, els reforços necessaris per tal de garantir l'estabilitat i resistència de les estructures preexistents. L'esquema de presentació en l'annex serà similar al d'una estructura nova, que permeti també independitzar-ho de la resta de l'annex i editar-ho en una separata a banda.

11.1.2.13. Annex núm. 13. Arquitectura i instal·lacions

S'inclourà el programa arquitectònic de les estacions, incloent tots els requeriments funcionals, geomètrics i de serveis auxiliars necessaris (nivell d'il·luminació, ventilació, temperatura, etc.) donats per l'operador, i concretant de quina manera s'ha adaptat al Projecte.

Després d'una introducció general, justificativa de la solució arquitectònica i de les instal·lacions projectades en el que, si cal, s'inclouran fotomuntatges o renders en 3D, es dividirà aquest annex en els diferents capítols que constitueixen els càlculs i dimensionament dels elements arquitectònics i de les instal·lacions convencionals de túnels i d'estacions. Sense caràcter limitatiu:

- Condicions tèrmiques i d'humitat ambiental
- Condicions acústiques
- Condicions resistents i d'estabilitat (estructures auxiliars)
- Abastament d'aigua i sanejament
- Instal·lacions elèctriques
- Enllumenat
- Ventilació i climatització
- Equips electromecànics
- Protecció contra incendis
- Comunicacions, control d'accessos i informació al passatge

Totes les instal·lacions no ferroviàries es projectaran d'acord amb la normativa vigent corresponent i amb les recomanacions i Plecs de l'operador ferroviari sempre no hagi contradicció entre ells. En tot cas, FGC dirigirà la coordinació necessària entre el projectista i l'operador ferroviari, en cadascú dels apartats d'aquest annex.

Caldrà relacionar aquest annex amb el d'Interfícies entre sistemes i subsistemes, per evitar duplicitats, mancances o contradiccions.

11.1.2.13.1. *Condicions tèrmiques i d'humitat ambiental*

Es faran les comprovacions pertinents, d'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) que assegurí que els materials i disposició dels elements arquitectònics emprats mantenen les diferents dependències en un nivell de temperatura i un grau d'humitat adequats, d'acord amb les condicions inicials establertes, segons la seva funcionalitat.

11.1.2.13.2. *Condicions acústiques*

Es faran les comprovacions pertinents, d'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i a partir de l'estudi acústic de l'annex d'Estudis Funcionals, que assegurí que els materials i disposició dels elements arquitectònics emprats mantenen les diferents dependències en un nivell de qualitat acústica adequat i de transmissió, d'acord amb les condicions inicials establertes, segons la seva funcionalitat, especialment als espais públics.

11.1.2.13.3. *Condicions resistents i d'estabilitat (estructures auxiliars)*

Es faran les comprovacions pertinents, d'acord amb el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE) i de les Instruccions de formigó estructural (EHE) i d'estructures metàl·liques (EAE) que assegurí que els materials i disposició dels elements d'estructures auxiliars propis de l'arquitectura i instal·lacions (parets de càrrega, petites estructures no incloses als projectes d'infraestructura) són adequadament resistents i estables, indicant les hipòtesis de càlcul i l'anàlisi de resultats, amb un contingut semblant al de l'annex de càlcul d'estructures.

11.1.2.13.4. Abastament d'aigua i sanejament

Es farà un recull dels càlculs de la demanda d'aigua, així com els de la corresponent xarxa d'abastament (pressió de servei, diàmetres de les canonades, etc.).

En el cas en que fos necessària instal·lació d'equips de bombament, s'inclouran els càlculs que permetin la definició de les característiques dels mateixos (cabal, potència, pressió, etc.).

També es dimensionaran els equips necessaris de fosses sèptiques, si s'escau.

11.1.2.13.5. Instal·lacions elèctriques

- Túnels

Es realitzarà un balanç de carregues dels equips instal·lats a la galeria, que permeti el posterior establiment dels circuits d'alimentació. Caldrà justificar-se el càlcul de les seccions de conductors d'alimentació dels mencionats equips, tenint en compte el seu comportament davant de l'escalfament o el foc per determinar el tipus de cable més adient.

Es justificarà, així mateix, el sistema de terres a la galeria del túnel.

- Estacions

Es farà un balanç general de càrrega que permeti l'assignació de circuits i el dimensionament de transformadors d'alimentació. Caldrà justificar la secció dels conductors d'alimentació a les carregues i la seva tipologia en funció dels criteris de resistència al foc i a l'escalfament.

- Centres de Transformació

Es realitzaran càlculs de curt circuit que permetin dimensionar els elements de Mitja i Baixa tensió. Així mateix s'inclourà un estudi de selectivitats que garanteixi una operació fiable.

Basant-se en els balanços de càrrega, s'establirà la potència dels transformadors d'alimentació i l'estructura general dels unifilars dels diferents quadres, per a donar servei a totes les instal·lacions.

S'inclouran els criteris i justificació de la xarxa de terres associada al Centre de Transformació i Estació, i la seva conformitat vers a la normativa vigent.

Hauran de tenir-se en compte les possibilitats de creixement en diferents fases per adaptar-se a les noves necessitats que per ampliacions successives puguin donar-se en el futur.

11.1.2.13.6. Enllumenat

En aquest annex s'inclouran els criteris emprats i les solucions adoptades per a les obres i les instal·lacions d'il·luminació tant als diferents recintes i locals com als túnels i els seus accessos.

S'hauran de definir els següents apartats:

- Nivells d'il·luminació per a cada zona, tant en condicions normals com amb l'enllumenat d'emergència.
- Coeficients d'uniformitat en funció de la utilitat de cada zona.
- Escomeses i centres de transformació.
- Línies d'alimentació.
- Tipus i situació de bàculs i columnes.
- Tipus de lluminàries, làmpades i equips d'encesa.
- Xarxes d'enllumenat i de terra.
- Repartiment i equilibri de circuits.

S'indicarà l'Administració o Entitat que assumirà la seva titularitat, així com els futurs costos de manteniment i de consum d'electricitat.

11.1.2.13.7. Ventilació i climatització

S'inclourà la descripció del sistema i els càlculs necessaris per a la definició dels elements que el componen, com són les seccions dels diferents conductes, tipus de ventiladors, característica i lògica de funcionament, de forma que s'assoleixin els objectius de qualitat ambiental establerts als Estudis Funcionals.

S'afegirà així mateix, els criteris de disseny i la normativa considerada, tant en situació de confort com d'emergència (incendis) entre aquests:

- Velocitat de l'aire en conductes, reixetes, difusors, xemeneies de ventilació, etc.
- Temperatures i humitats interior i exterior.
- Nivell acústic interior i exterior.
- Renovacions d'aire ambiental, etc.

Caldrà emprar models numèrics basats en CFD quan sigui necessari per garantir la bondat de la solució projectada i els càlculs efectuats, en consonància amb les estratègies d'evacuació, en cas d'emergència (incendis).

11.1.2.13.8. *Equips electromecànics (escales mecàniques, ascensors, etc.)*

S'inclourà la descripció dels equips electromecànics per al transport mecanitzat de viatgers, com són l'alçada i recorregut, potència, capacitat, velocitat de servei, acabats, etc. Es farà menció expressa de les afeccions i relacions que instal·lació d'aquests equips tingui amb l'obra civil i acabats de l'estació. Es farà esment de la normativa d'aplicació i la seva adaptació al Projecte, degudament justificada.

11.1.2.13.9. *Protecció contra incendis*

Descriurà el sistema, d'acord amb l'apartat corresponent de l'annex d'Estudis Funcionals, i inclourà els càlculs necessaris per a la definició dels diferents components, com són el diàmetre de les canonades, etc.

Així mateix, contindrà els criteris de disseny i normativa considerada en aquell annex, entre aquests:

- Criteris de Sectorització
- Criteris de Detecció i Alarma
- Criteris d'Extinció
- Criteris de Protecció Passiva
- Criteris d'Evacuació i Senyalització
- Criteris d'Eliminació de Fums

11.1.2.13.10. *Comunicacions, control d'accessos i informació al passatge*

Caldrà reflectir la filosofia seguida a l'hora d'establir l'equipament de telefonia, megafonia, megafonia i senyalització.

S'indicaran :

- Possibilitats d'operació del sistema
- Funcionament en cas d'emergència
- Possibilitat d'introducció de missatges des de llocs remots, etc.

Així mateix, caldrà estudiar els nivells sonors més adequats pels diferents espais, per tal de que els missatges siguin escoltats de forma clara, malgrat la presència de trens. A tal efecte, a l'annex d'Estudis Funcionals s'haurà inclòs un estudi, que en aquest capítol es farà referència, de la qualitat sònica dels espais públics, per tal de verificar que els materials de revestiment i el disseny d'aquests espais són adequats.

11.1.2.14. Annex núm. 14: Subministraments exteriors

Es faran tots els tràmits necessaris per tal de definir i valorar els punts de subministrament, les condicions tècniques i econòmiques així com les característiques dels materials amb les companyies subministradores.

S'adjuntaran en aquest annex totes les cartes de petició d'informes tècnics i econòmics a les companyies, així com les respostes d'aquestes que suposin un compromís formal en la definició del projecte. Tota aquesta documentació estarà escanejada i inclosa com a apèndix de l'annex.

11.1.2.15. Annex núm. 15: Infraestructura de Telecomunicacions

D'acord amb les disposicions de la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació, aquest Annex haurà d'estar consensuat amb el Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI) del Departament de Governació i Administracions Públiques, de la Generalitat de Catalunya.

El CTTI determinarà en cada cas l'abast d'aquest annex, que haurà de fer referència a:

- La construcció de canalitzacions, compatibles amb l'obra, aptes per al desplegament de fibra òptica i, si s'escau, la seva instal·lació.
- La reserva d'espais per a equipaments de telecomunicacions i per a emplaçaments de radiocomunicacions construït, si s'escau, la torre de radiocomunicacions.

Aquest annex s'estructurarà com un projecte (a mode de separata) específic de telecomunicacions, signat per un enginyer tècnic de telecomunicacions, i es redactarà d'acord amb les instruccions tècniques, d'explotació i de seguretat aprovades pel CTTI, així com les específiques, en funció de la tipologia d'obra que es tracti.

11.1.2.16. Annex núm. 16: Superestructura de via

Es justificarà la tria dels diferents components de via com balast o placa de formigó, travesses, subjeccions, carril, desviaments, etc., atenent als criteris de disseny de via i de qualitat ambiental definits als Estudis Funcionals. Cal que hagi coherència del disseny amb l'annex de Manteniment de la Infraestructura i de les Instal·lacions projectades.

Es projectarà la via amb els criteris i normativa de l'operador ferroviari, tot considerant el material mòbil, el seu trànsit previst i l'estudi de sorolls i vibracions de l'annex d'Estudis Funcionals (en aquest annex només cal incloure els resultats, i no repetir l'estudi), justificant que amb la solució projectada es genera un nivell sonor i vibratori pel pas dels trens, per sota dels límits establerts en la normativa vigent d'aplicació. En cas de què això no sigui possible, caldrà projectar, llavors, les mesures correctores més adients, que es definiran a l'annex de Mesures Correctores d'Impacte Ambiental.

Es tindrà cura en la definició dels trams de transició entre diferents tipologies, especialment per l'efecte indesitjable dels sorolls i vibracions que es pot produir en aquests trams.

Tanmateix es definiran completament els trams de transició entre esplanades (desmunts i terraplens de terres) i obres de fàbrica (viaductes, lloses i reblerts de formigó en túnels).

11.1.2.17. Annex núm. 17. Instal·lacions ferroviàries

Es dividirà aquest annex en els diferents capítols que constitueixen les instal·lacions ferroviàries del projecte:

- Alimentació elèctrica i subestacions de tracció
- Electrificació
- Enclavaments i senyalització ferroviària
- Comunicacions

Totes les instal·lacions ferroviàries es projectaran d'acord amb la normativa vigent corresponent i amb les recomanacions i Plecs de l'operador ferroviari, sempre que no hagi contradicció entre ells. En tot cas, FGC dirigirà la coordinació necessària entre el projectista i l'operador ferroviari, en cadascú dels apartats d'aquest annex.

Caldrà relacionar aquest annex amb el d'Interfícies entre sistemes i subsistemes, per evitar duplicitats, mancances o contradiccions.

11.1.2.17.1. *Alimentació elèctrica i subestacions de tracció*

En base als antecedents i estudis funcionals específics, es determinaran les característiques i equips de les subcentrals que es projecten, així com el seu emplaçament físic, dimensionat i presa de corrent. També s'establirà la seva integració dintre del telecomandament global de les instal·lacions d'energia.

11.1.2.17.2. *Electrificació*

S'esmentarà el tipus de corrent elèctrica per a la tracció del material mòbil i la ubicació de les subcentrals de les quals depèn.

En base a les característiques de circulació del tram, es definirà l'esquema de feeders d'acompanyament, amb els càlculs elèctrics pertinents.

Es justificaran els diferents sistemes d'electrificació de la via, per a la tracció del material mòbil, amb una descripció dels elements i conjunts que ho constitueixen.

Pel que fa a la catenària, es concretaran les seccions i les alçades del fil de contacte respecte pla de rodament de la via, en els diferents trams (estacions, túnel en volta, sostre pla, cel obert), així com els descentraments màxims i la ubicació de seccionaments i punts de dilatació. A més, s'inclouran els càlculs estructurals justificatius dels elements de sustentació no normalitzats per FGC.

Es descriurà el sistema constructiu, amb les fases intermèdies, i la seva compatibilitat amb l'explotació, sense restricció del servei existent.

Es farà esment dels models de seccionadors i motors d'accionament, tipus de cable de feeders i sustentador, enclavaments de seguretat, posades a terra, armaris de maniobra i telecomandament. Es tindran en compte els seccionaments necessaris de cara a l'explotació prevista, així com la maniobra dels mateixos des del CCI.

També s'estudiaran, quan sigui el cas, les línies d'alimentació en alta des del punt de connexió amb la companyia subministradora fins als centres de transformació.

11.1.2.17.3. *Enclavaments i senyalització, ATP, ATO*

Inclourà en primer lloc, la descripció del sistema d'enclavaments i senyals que es projecta, amb definició de les tecnologies que s'utilitzen per als circuits de via, lògica de seguretat (mòduls, targetes o relés segons els casos, quadres de comandament, aparells i elements de via, etc.

El disseny concret es basarà en els quadres de servei d'aquest enclavament i les seves incompatibilitats així com en els aspectes que han de presentar els senyals.

En base als límits de velocitat derivats de les característiques físiques de la línia, de les condicions d'explotació i del material mòbil es determinaran els nivells de velocitat a controlar pel sistema ATP.

Es determinarà també la longitud dels cantons, els temps de recorregut i l'interval mínim objectiu.

Es definirà el tipus de telecontrol del sistema que haurà d'incloure funcions d'ATC (estalvi d'energia, reguladors d'interval o RDI, etc).

11.1.2.17.4. *Comunicacions*

Es justificaran els sistemes projectats de radiotelefonía, telefonía i sistema de transmissió de veu + dades amb descripció de les seves característiques i connexió des de el centre de comandament integrat o CCI.

11.1.2.18. Annex núm. 18: Urbanització, vialitat i reposició d'afeccions a altres infraestructures

En aquest annex es justificarà la necessitat d'establir reposicions o variants d'altres vies de comunicació o infraestructures existents que resultin afectades i que siguin de titularitat pública, la seva ampliació en el cas de les existents o la construcció de noves per garantir la suficient permeabilitat de l'obra; la seva definició geomètrica i les dades per al seu replantejament; la justificació dels fermes, drenatges, obres de fàbrica, murs, equipaments urbans, instal·lacions i en general de qualsevol element que s'hagi de projectar dins de la variant o reposició.

Hom indicarà l'organisme titular amb el que es definiran els desviaments provisionals de trànsit i vianants o de canalitzacions (clavegueram) o de cursos naturals d'aigua. Es tindrà en compte la seva normativa particular d'aplicació.

L'annex s'organitzarà de manera que es pugui disposar per separat de les dades respectives corresponents a cadascuna de les Administracions afectades (ajuntaments, MIFO, ADIF, FMB, FGC, ATLL, ACA, etc).

11.1.2.18.1. *Traçat*

Aquest apartat contindrà la definició geomètrica dels vials restituits o de nova planta, si és el cas.

S'elaborarà una memòria explicativa del mètode de càlcul utilitzat; i en suport magnètic (en format ASCII, segons model que FGC facilitarà) s'adjuntaran les hipòtesis i dades d'entrada del programa de càlcul emprat.

S'inclourà un gràfic explicatiu dels ramals que es defineixen i un diagrama de velocitats.

S'adjuntarà un muntatge en DIN A-3, sobre les fotografies aèries subministrades per FGC, en el que es dibuixarà el traçat en planta de la totalitat dels vials restituits o de nova planta.

Es definirà la planta i el perfil longitudinal de tots els eixos o alineacions notables, com l'eix de calçades en el tronc i les vores en els ramals d'enllaç; i se subministrarà l'estat d'alineacions i rasants així com les coordenades (X, Y, Z) dels punts cada vint (20) metres d'interdistància.

11.1.2.18.2. *Hidrologia i drenatge*

A partir de les dades climàtiques i pluviomètriques es calcularan els cabals de disseny per a cadascuna de les conques, i les seves característiques, que afecten als vials de nova planta o restituits per tal de determinar les seccions hidràuliques necessàries per a desguassar-los.

Es definiran i dimensionaran les obres de drenatge longitudinal i transversal, atenent a part de les consideracions funcionals, a les estètiques, indicant la seva ubicació i assignació de cabals; i adjuntant la justificació i els càlculs hidràulics de les seccions adoptades, segons la normativa vigent.

En una taula es recolliran les dades següents de totes les obres de drenatge: nomenclatura i localització (PK), tipologia, característiques geomètriques, superfície de conca, període de retorn, intensitat de precipitació, coeficient d'escorrentia, cabal de càlcul, pendent transversal, coeficient de Manning i % de secció lliure.

Per a cada Obra de Drenatge transversal, sigui quin sigui el període de retorn de càlcul aplicable segons la normativa, s'hauran de dibuixar les cotes d'inundació per a l'avinguda dels 500 anys. En el cas que el nivell d'aigua assolit en aquest supòsit afectés algun tipus d'edificació o habitatge, l'OD es recalcularia per a aquest període de retorn ($T = 500$ anys) i es redibuixaria la nova cota d'inundació. Si encara s'afectés alguna edificació, es farà un estudi especial per a l'OD en qüestió. Els plànols de planta sobre els que es representin les zones inundables seran inclosos en aquest annex i hauran de tenir la mateixa qualitat que els del document de plànols.

També caldrà definir i concretar les modificacions tant provisionals com definitives, si és el cas, de les lleres afectades per a la ubicació de les obres de drenatge.

S'adjuntarà també el perfil d'inundació en la zona de l'obra; i els quadres i esquemes que es creguin convenients a fi d'aclarir i concretar les diferents tipologies d'obres de drenatge capacitats, cabals, etc.

11.1.2.18.3. *Càlcul de fermes i paviments*

Es justificaran les seccions de ferm adoptades per a les calçades, amb indicació de la normativa utilitzada.

Aquesta justificació es basarà en:

- Nivell de servei, dades i previsions de trànsit.
- Els condicionants climàtics, les característiques de l'esplanada segons les prospeccions realitzades i l'estudi dels materials procedents de l'excavació i/o de préstecs.
- Les característiques geomètriques del traçat.
- Consideracions constructives i de conservació-reposició.
- Optimització econòmica

11.1.2.18.4. *Senyalització, abalisament i defensa de les obres*

En aquest apartat es descriuran els criteris emprats i es justificaran les solucions adoptades per a cobrir les necessitats de senyalització, abalisament i defensa de les obres, tant provisionals com definitives, d'acord amb la "Instrucció 8.1-IC de

señalización vertical", la "Instrucción 8.2-IC de marcas viales", la "Instrucción 8.3-IC de señalización de obras"; els criteris continguts en l'esborrany de la "Instrucción 3.1-IC de Trazado", el "Reglamento General de Circulación" i la resta de normativa aplicable la qual s'haurà de ressenyar.

S'haurà d'estudiar si la posada en servei de l'obra objecte d'aquest encàrrec fa convenient la modificació de la senyalització d'orientació a l'entorn de l'obra.

Es farà una descripció detallada de les instal·lacions i elements de senyalització, abalisament i defensa que, d'acord amb la normativa esmentada, siguin necessàries per a dur a terme cada part de l'obra o de les parts que exigeixin diferents tipus de senyalització.

En la descripció s'haurà de fer constar com a mínim la situació i naturalesa dels accessos a l'obra, les eventuais modificacions de vials existents, així com la seva afecció en el decurs de les obres.

Per altra banda s'hauran d'estudiar i exposar les alternatives per a desviar el tràfic en situacions excepcionals.

Els plànols de planta de les diverses situacions de senyalització s'inclouran en el document "Plànols".

11.1.2.18.5. Canalitzacions i desviaments de cursos naturals d'aigua

En el cas de canalitzacions i cursos d'aigua natural es justificarà la necessitat dels desviaments i/o canalitzacions en qüestió, explicant-se, en cada cas, les dades de definició geomètrica, del replantejament, la justificació de les seccions hidràuliques considerades, les proteccions i en general qualsevol element que s'hagi de projectar com a conseqüència dels desviaments i/o canalitzacions a realitzar.

S'haurà d'indicar l'organisme titular dels desviaments i/o canalitzacions afectats.

Aquest apartat s'organitzarà de manera que es pugui disposar per separat de les dades respectives corresponents a cadascun dels desviaments i/o canalitzacions.

11.1.2.19. Annex núm. 19: Monitoratge

Es definiran tots els aspectes necessaris.

Per a l'acceptació del treball per part de FGC, serà precís reflectir els continguts següents, a descriure esquemàticament en un ECIA, que deuran ser desenvolupats amb posterioritat en el corresponent Pla d'Auscultació perquè aquest sigui realment operatiu durant l'execució material de l'obra. A continuació s'indiquen els continguts:

- Objecte de l'Estudi d'Auscultació.
- Promotor
- Propietari.
- Autor/s del Estudi d'Auscultació.
- Dades del Projecte.
- Condicions de l'entorn.
- Activitats Constructives.
- Determinació del procés constructiu.
- Descripció dels treballs d'instrumentació.
- Organització de la unitat d'auscultació.
- Pla d'Auscultació
- Gestió de dades de l'auscultació
- Anàlisi de les lectures d'instrumentació.
- Conclusions.
- Termini d'execució i pressupost.

Apèndix

- Apèndix 1 Pla d'execució dels treballs
- Apèndix 2 Fitxes Característiques i instal·lació dels aparells dels Instruments d'auscultació
- Apèndix 3 Protocol de seguiment i resolució d'alarmes
- Apèndix 4 Fitxes de seguiment dels instruments d'auscultació
- Apèndix 5 Altres.

Segons proposta del tècnic o per indicació concreta de FGC. El Pla d'execució dels treballs haurà de ser en tot moment coherent amb el pla de treballs del projecte constructiu corresponent i seguir les indicacions de FGC, qui establirà els criteris per confeccionar aquest annex, els plànols i el pressupost.

El Tècnic Competent haurà d'utilitzar, per confeccionar el plec de condicions tècniques particulars i el pressupost, el Banc de Preus d'Obra Civil de FGC.

Als documents del projecte (Plànols, Plec de condicions i Pressupost) s'inclourà un capítol específic de monitoratge, com una activitat d'obra més, i que no caldrà repetir en aquest annex. En l'annex del Pla de Treballs, s'inclourà explícitament la tasca de monitoratge, com una activitat més de l'obra.

Si calgués crear nous plecs o modificar els existents degut a necessitats de l'Estudi, l'autor de l'ECIA ho proposarà a FGC; i un cop aprovades per FGC aquestes adaptacions, s'incorporaran al Plec de condicions del projecte.

11.1.2.20. Annex núm. 20. Serveis afectats

El Projectista haurà d'elaborar un Mapa d'Afectacions dels Serveis Existents. Mitjançant un plànol del corredor que abasti el conjunt de totes les alternatives de traçat, s'identificaran i grafiaran tots els serveis i instal·lacions de la zona estudiada. S'utilitzaran diferents trames i colors que permetin calibrar la importància econòmica del desplaçament dels esmentats serveis afectats. En una taula es recollirà la informació següent:

- Descripció del servei o instal·lació afectat.
- Empresa titular del servei.
- Valoració qualitativa de la seva importància econòmica.

Aquesta localització i valoració dels serveis afectats haurà de tenir-se en compte a l'hora de l'optimització del traçat del ferrocarril.

El traçat definitiu evitarà l'afectació a fonaments d'edificis. En cas que sigui inevitable, aquesta afectació s'haurà de reflectir al Mapa d'Afectacions dels Serveis Existents i s'hauran de definir els sistemes constructius que garantitzin la funcionalitat dels fonaments afectats.

Un cop seleccionada l'alternativa de traçat o el traçat definitiu, segons el tipus de Projecte, es desenvoluparan els apartats següents:

- Memòria.
- Plànols generals.
- Projectes de reposició dels serveis i instal·lacions afectats.
- Taula-resum dels serveis i instal·lacions afectats.
- Expropiacions i servituds per a la reposició de serveis.

11.1.2.20.1. *Memòria*

Es concretaran i detallaran amb exactitud les incidències més significatives. Els punts a desenvolupar en la memòria seran:

- Objecte del projecte
- Descripció i generalitats
- Normatives i Reglaments aplicats
- Relació d'Entitats i/o Empreses afectades

11.1.2.20.2. *Plànols generals*

Els serveis i instal·lacions es grafiaran en els plànols de planta a escala 1:500, que defineixin l'obra que s'ha de construir.

Caldrà grafiar les afeccions als serveis de forma nítida, indicant clarament el tipus d'afecció de que es tracti i un número d'ordre identificatiu.

En la definició de traçat, és recomanable, que les corbes de nivell i alineacions de vials estiguin grafats en color negre; i que els serveis afectats i les llegendes que els identifiquin siguin de colors diferents, a ser possible un color per a cada empresa o entitat afectada.

També s'inclourà una col·lecció de plànols de planta a escala 1:500 amb les solucions adoptades per a la reposició dels serveis afectats.

A tots els plànols realitzats s'hi farà constar la simbologia utilitzada.

Els plànols es lliuraran en paper i en suport informàtic.

11.1.2.20.3. *Projectes de reposició dels serveis i instal·lacions afectats*

Per a cada servei en particular, i d'acord amb la Secció de Serveis afectats del Servei d'Expropiacions del Departament de Política Territorial i Obres Públiques, es desenvoluparan els apartats següents:

- Descripció i motiu de l'afecció, indicant si ha de ser solucionada abans, durant o després de l'execució de les obres a la zona afectada.
- Descripció de la solució adoptada.
- Respecte a l'obra civil derivada de la reposició del servei afectat:
 - els càlculs precisos per al seu correcte dimensionament
 - els plànols de detall a escala adient que siguin necessaris per definir-la acuradament
 - els amidaments detallats corresponents en funció del Quadre de Preus del Projecte Constructiu
 - el pressupost (els pressupostos corresponents a l'obra civil de cadascun dels serveis afectats formaran part del pressupost de l'obra, dins d'un capítol que s'anomenarà "Reposició de Serveis Afectats").
- Respecte a l'obra mecànica derivada de la reposició del servei afectat:
 - la seva valoració, en forma de partida alçada, per part de l'entitat o empresa que correspongui en cada cas. Aquesta valoració, afectada per tots els percentatges que li siguin aplicables, es farà constar en el pressupost per al coneixement de l'Administració.

Aquest apartat s'organitzarà de manera que es pugui disposar per separat de les dades respectives corresponents a cadascun dels serveis afectats.

11.1.2.20.4. Taula-resum dels serveis i instal·lacions afectats

S'adjuntarà una taula-resum amb la relació dels serveis i instal·lacions afectats, ordenats per punts quilomètrics, amb el seu corresponent pressupost d'obra civil i la valoració de l'obra mecànica, agrupats per entitats i/o empreses.

11.1.2.20.5. Expropiacions i servituds per a la reposició de serveis.

En aquest apartat es desenvoluparan els punts següents:

- Relació dels edificis, entitats i/o empreses que queden afectades per les expropiacions i servituds per a la reposició de serveis
- Criteris adoptats
- Relació de béns i drets afectats i els seus titulars, complementari de l'apartat d'expropiacions

Les expropiacions i servituds per a la reposició de serveis es grafiaran també, en els plànols d'expropiacions, diferenciant-se les expropiacions de les servituds i de les ocupacions.

11.1.2.21. Annex núm. 21. Expropiacions

Per a confeccionar aquest annex, caldrà desenvolupar els apartats següents:

- Memòria
- Plànols
- Relació de béns i drets afectats
- Relació de serveis afectats

La documentació tant gràfica com escrita haurà d'ésser subministrada a part amb suport informàtic independent de la resta del projecte. La part gràfica es lliurarà amb format DWG o DGN i l'escrita amb format Word per a Windows o compatible.

11.1.2.21.1. Memòria.

Es concretaran i detallaran amb exactitud les incidències més significatives.

Els apartats a desenvolupar en la memòria seran:

- Descripció i generalitats (amb especificacions de com s'han obtingut les dades)
- Criteris adoptats, en els punts següents:
 - Línia d'expropiació
 - Descripció i tipus de terrenys afectats
 - Justificació de les ocupacions temporals i servituds de pas d'expropiacions, si n'hi ha, basada en l'article 108 de la Llei d'Expropiacions
- Valoració dels Terrenys (especificant que no tenen caràcter vinculant)

Es realitzarà una valoració acurada i detallada dels béns afectats i especialment dels que es considerin singularment importants, a més de les "superfícies a expropiar" i de les "superfícies a ocupar".

Aquesta valoració tindrà aplicats els percentatges que li corresponguin, i és la que es considerarà en el Pressupost per al coneixement de l'Administració.

En virtut a la Llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol, s'exposaran les especificacions de les mesures que cal prendre per a fer plenament compatible el funcionament de l'obra projectada amb els drets de propietat i altres drets existents en el sòl i subsol.

Caldrà tenir en compte també les ubicacions seleccionades com a préstec i abocador dins la memòria d'expropiacions, indicant si s'expropia o s'ocupa temporalment en cada cas.

11.1.2.21.2. Plànols

Els plànols d'Expropiacions es grafiaran (com que és imprescindible el màxim nivell de definició, seria desitjable que la planimetria fos en color gris i les Expropiacions en color negre) segons queda detallat en el Manual d'Estructuració Informàtica dels projectes redactats per FGC. No portaran les corbes de nivell com a fons i només apareixerà la planimetria, en base a la qual s'indicaran clarament els límits de la parcel·la, sub-parcel·la, núm. de polígon, límit de Termes Municipals, límit d'expropiacions i el núm. de finca afectada.

Els plànols a incloure en aquest apartat seran:

- Una col·lecció de plantes d'expropiacions a escala 1:500
- En cada plànol, apareixerà la simbologia utilitzada i es grafiaran els Serveis Afectats a títol informatiu

A continuació de l'índex general del Projecte i particular del volum d'Expropiacions i Serveis Afectats s'inclouran els plànols següents comuns amb la definició del traçat en planta i en alçat:

- Plànols de situació de l'obra a E=1:5000 en planta i en alçat
- Col·lecció de plantes i perfils longitudinals del traçat a E=1:500

Els plànols, a més a més, es lliuraran en suport informàtic.

11.1.2.21.3. Relació de béns i drets afectats i els seus titulars

Amb independència del plànol parcel·lari amb la relació individualitzada dels titulars dels béns i drets afectats, s'identificaran les propietats i es desenvoluparà la relació concreta i individualitzada dels béns i drets afectats amb la descripció de tots els seus aspectes materials i jurídics:

- Nom i domicili del titular
- Nom i domicili dels arrendataris, si és el cas
- Núm. de finca afectada
- Polígon
- Parcel·la
- Sub-parcel·la
- Superfície ocupada
- Naturalesa, aprofitament i classe dels béns afectats

Totes les dades anteriors han d'haver-se obtingut necessàriament i sense excepció mitjançant la conjunció de dades cadastrals obtingudes en: els Ajuntaments i centres de gestió cadastrals, Registres de la Propietat mitjançant consulta dels llibres (no és necessari certificacions) i dades obtingudes sobre el terreny.

S'estendran fitxes parcel·laries de cadascuna de les propietats afectades per tal de facilitar en el Servei d'Expropiacions la confecció de les actes prèvies a l'ocupació.

Aquest imprès s'agruparà necessàriament per termes municipals, i es diferenciarien les Expropiacions de les ocupacions temporals i de la reposició dels Serveis Afectats.

Si l'obra és deficitària en terres i es preveuen zones de préstecs, aquestes zones es contemplaran com a ocupacions temporals o expropiacions, depenent de la naturalesa i ús posterior.

11.1.2.22. Annex núm. 22: Mesures correctores d'Impacte Ambiental

El Projectista haurà de realitzar aquest annex, amb l'objectiu d'especificar les mesures que s'han de prendre en relació amb la sostenibilitat i l'eficiència ambiental de l'obra i la minimització de l'impacte sobre el medi.

L'annex contindrà com a mínim els següents apartats:

Compliment de prescripcions ambientals

Descripció de les Prescripcions ambientals: En aquest annex caldrà descriure TOTES les mesures correctores que s'han recollit a l'Annex 2 tant pels projectes recollits en la taula 1, com en la taula 2 Totes aquestes mesures correctores hauran d'estar detallades a nivell de projecte constructiu. Aquelles mesures que estiguin detallades en altres annexos del projecte no caldrà repetir-les.

Modificacions de Projecte respecte Estudi Informatiu

Explicació d'aquells canvis que s'hagin recollit en el projecte constructiu respecte l'estudi d'impacte ambiental que tinguin una incidència ambiental, s'haurà de descriure l'actuació, la implicació ambiental, i les possibles mesures correctores que se'n derivin.

Zonificació ambiental del territori

El present Annex d'Integració Ambiental del corresponent Projecte Constructiu, haurà de presentar un conjunt de plànols de zonificació ambiental, d'acord als criteris i tipologies de zones que es defineixen a continuació:

Zones Excloses: Corresponen a les zones de major qualitat i fragilitat ambiental. En aquestes zones no es permetrà la localització de construccions permanents ni temporals, excepte aquells elements o instal·lacions amb caràcter puntual i que resultin imprescindibles i d'inexcusable realització per a l'execució de l'obra. Aquestes zones s'inclouran dintre les actuacions del projecte de restauració ecològica i paisatgística.

Zones Restringides: Són les àrees amb cert valor ambiental de conservació. En aquestes àrees només s'admet la localització d'instal·lacions de servei de les obres, amb caràcter temporal, exclusivament durant la seva execució. Aquestes zones s'inclouran dintre les actuacions del projecte de restauració ecològica i paisatgística.

Zones Admissibles: Corresponen a les àrees o zones del territori afectat per l'obra que presenta uns valors ambientals menors i conseqüentment amb menors mèrits de conservació (zones antropitzades, abocadors, pedreres

abandonades,...). En aquestes zones es localitzaran preferentment aquelles instal·lacions i elements que per les seves especials característiques tinguin un caràcter permanent (per exemple, abocadors). Aquestes zones s'inclouran dintre les actuacions del projecte de restauració ecològica i paisatgística.

Estudi Acústic

En el cas que la DIA, EIA, Memòria ambiental s'hagi previst incloure mesures correctores per pal·liar l'impacte acústic, o bé que FGC, així ho determini, caldrà que es redacti un Estudi Acústic del conjunt del projecte. En el cas que hi hagi algun canvi en el traçat que pugui modificar l'impacte acústic d'algun receptor es farà igualment un estudi acústic detallat.

En aquells casos en els que es contempli la necessitat d'elaborar un estudi acústic sobre l'explotació de l'obra civil projectada (Estudi d'impacte, Declaració d'impacte ambiental...), aquest haurà de desenvolupar, com a mínim, els següents apartats: Es determinaran els nivells d'immissió mitjançant la metodologia establerta en el Decret 176/2009, de 10 de novembre, per al 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.

- 1- Relació dels paràmetres de control del soroll i els límits que per ells determinen tant la Declaració d'impacte Ambiental, la normativa estatal i autonòmica al respecte, com les ordenances municipals si n'hi haguessin.
- 2- S'adoptarà aquella que sigui més restrictiva.
- 3- Anàlisi del traçat i identificació de punts crítics que es poguessin veure afectats per un increment dels valors d'immissió acústica com a conseqüència de la infraestructura projectada. S'identificarà la ubicació i característiques d'aquests punts crítics així com la seva tipologia en quant a nivells màxims admissibles (cases, zones industrials o comercials, àrees sanitàries, col·legis...).
- 4- Estudi de predicció de nivells acústics en fase d'explotació, en el que es detallarà la metodologia adoptada i els valors dels càlculs acústics resultants en els punts crítics prèviament identificats. Aquests resultats hauran de referir-se als paràmetres definits per la DIA o la normativa corresponent (L_{max} , L_{eq} , L_{den} , L_{night} ...), considerant els mateixos períodes horaris i utilitzant les mateixes unitats (dB(A)).

Es tindran en compte per l'estudi de predicció les següents dades:

- IMD de la via segregada en trànsit de vehicles lleugers i pesats i en els trams horaris considerats per la normativa
- Velocitat prevista per vehicles lleugers i per vehicles pesats
- Pendent de la calçada
- Tipus de ferm
- Distància dels punts d'estudi a la calçada
- Cotes de la carretera i del punt receptor
- Altura de les edificacions

Si de l'estudi de predicció de nivells acústics es comprova que existeixen punts dels identificats com a crítics en els que es superen els valors límit, s'hauran de definir les mesures minimitzadores a executar. A aquest respecte es detallarà:

- 1- Metodologia de càlcul de les mesures correctores, indicant l'atenuació dels valors obtinguts en l'estudi de predicció que s'aconsegueix amb les solucions proposades, i comprovant que els valors d'immissió es troben per sota dels valors límit.
- 2- Definició de les dimensions i tipologia dels dispositius anti-soroll, entenent-se com a dimensions l'altura i longitud dels mateixos, i com a tipologia la utilització de cavallots de terra o la utilització de pantalles anti-soroll prefabricades. per aquest cas es justificarà l'adopció de panells reflectants transparents o fono-absorbents opacs en funció de les possibles reflexions de soroll al marge contrari i dels condicionants de visibilitat (carrils d'acceleració o desacceleració, viaductes, etc.).
- 3- Definició dels elements estructurals a definir en el cas de l'adopció de pantalles prefabricades. Per això es relacionaran, per cada rang d'altura i amplada de van d'apantallament, les següents característiques: - Dimensió i material dels suports dels panells anti-soroll - Dimensió i materials a utilitzar en les fonamentacions (sabates, pous o pilons) de cada suport i el seu corresponent armat - Dimensió i material a utilitzar en els pernys d'ancoratge entre suport i fonamentació.
- 4- Definició de solucions constructives per casos singulars, tals com portes de sortida pel cas de grans longituds d'apantallament, ancoratges específics sobre estructures (passos inferiors, taulells de viaductes, capçaleres de murs, etc...). així mateix, es tindran en compte les solucions a adoptar de manera que no s'interfereixi amb la senyalització viària (senyalització vertical, pòrtics i banderoles, posts SOS, etc...).

Estudi de camins

El projectista haurà de realitzar un estudi de camins auxiliars necessaris per l'execució de les obres. Aquests camins requeriran la següent documentació mínima i hauran de contemplar l'expropiació temporal per la seva execució.

Memòria explicativa de les necessitats d'execució, justificació de les amplades i de la seva posterior restauració.

Plànols en planta i secció, d'obertura de nous camins i/o eixamplament de camins existents.

Plànols en planta i secció de la restauració morfològica, edàfica i restauració ambiental.

Préstecs i abocadors d'obra

En el cas que el projecte determini la necessitat de préstecs i/o abocadors, caldrà fer una descripció ambiental del mateix, tenint present la zonificació ambiental del projecte i els criteris establerts per l'EIA o Memòria Ambiental, i/o DIA. I especificació de les zones a protegir o preservar que sigui necessari. Cal fer també un estudi dels impactes derivats de l'explotació de les àrees de préstec que inclogui un estudi de visuals i dissenyar possibles mesures correctores com és el cas d'apantallaments.

Es requerirà d'una descripció i caracterització tècnica dels mateixos, que inclogui situació, superfície d'afectació, volum d'extracció o d'abocament, fases d'execució, definició de subsectors, morfologia final de restauració, drenatge final, pendent del talussos, etc.

Es requerirà una proposta final de restauració d'abocadors i préstecs de l'obra, morfologia final on es descriuran, les alçades finals, pendents de talussos i amplada de bermes, així com la restauració ambiental. En el cas que com a abocadors es proposi realitzar una millora de finques.

S'adjuntaran, com a mínim, els plànols de la zona en planta a escala de detall (p. ex. 1:2000), amb els perfils dibuixats i els perfils transversals i longitudinals inicials i finals de restauració, amb cotes (1:2000).

Prevenió d'incendis forestals

Cal tenir en compte, especialment, totes les mesures correctores de prevenció d'incendis segons el decret 130/1998 de 12 de maig.

Arqueologia

En cas d'haver-hi un estudi complementari d'afecció al patrimoni cultural, aquest s'adjuntarà com a apèndix. En el cas que es determini la necessitat d'una intervenció arqueològica en fase d'execució de les obres, s'especificarà el procediment a seguir i les zones afectades. Les mesures correctores que se'n desprenguin hauran d'estar pressupostades en el Document pressupost del projecte.

Contaminació Luminosa

En el cas que sigui d'aplicació la llei 6/2001 de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn, s'haurà d'especificar si la infraestructura es troba en zona E1, E2, E3 o E4 i les mesures correctores que s'han pres.

Mesures Correctores d'Impacte Ambiental

En el cas que l'estimació del valor de les hidrosembres i les plantacions sigui superior als 60.000€ (PEC) cal que s'especifiqui que es redactarà un projecte complementari de plantacions. En aquest cas no caldrà detallar a nivell de projecte constructiu les hidrosembres i les plantacions. Caldrà que s'especifiqui el pressupost de les hidrosembres i les plantacions en l'annex de pressupost per al coneixement de l'administració. D'aquesta manera les hidrosembres i les plantacions no estaran incloses en el pressupost de l'obra.

En el Document de plànols ha d'haver-hi els plànols de les mesures correctores que s'han detallat en aquest annex (excepte les hidrosembres i les plantacions si el seu valor supera els 60.000 €) i degudament especificades en el pressupost. En aquest segons supòsit la definició de les mesures correctores s'hauran de definir seguin els annexos del PLP-28v04 Plec de prescripcions per a l'assistència tècnica a la redacció de projectes complementaris de mesures correctores d'impacte ambiental.

En el Plec de prescripcions tècniques particulars s'ha de tenir en compte totes aquelles prescripcions específiques per dur a terme les mesures correctores.

11.1.2.23. Annex núm. 23: Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició

El contingut d'aquest annex ha d'estar d'acord amb el RD105/2008, on es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.

Aquest annex inclourà la següent informació:

- 1- Estimació de la quantitat (en t i m³), dels residus de construcció i demolició que es generaran a l'obra, codificats d'acord amb la Llista europea de residus.
- 2- Mesures per la prevenció de residus a l'obra.
- 3- Operacions de reutilització, valorització o eliminació als què es destinaran els residus.
- 4- Mesures per la separació de residus a l'obra. Tenint en compte que aquests residus s'han de separar en les següents fraccions, quan, de forma individualitzada per cada una d'aquestes fraccions, la quantitat prevista de generació pel total de l'obra superi les següents quantitats:
 - Formigó: 80 t
 - Maons, teules,
 - ceràmics: 40 t
 - Metall: 2 t
 - Fusta: 1 t
 - Vidre: 1 t
 - Plàstic: 0,5 t

- Paper i cartró: 0,5 t

El projectista ha de preveure mitjans i espai per poder fer les separacions de les fraccions en la mateixa obra, sempre que sigui possible i tècnicament viable.

En cas de no poder fer aquesta separació en origen, el projectista podrà encomanar-la a un gestor de residus. En aquest últim cas, deurà obtenir la documentació acreditativa de que aquest, ha complert la seva disposició.

- 5- Els plànols de les instal·lacions previstes per l'emmagatzematge, manipulació, separació i altres operacions de gestió dels residus de la construcció i demolició dins de la pròpia obra.
- 6- Les prescripcions del plec de prescripcions tècniques particulars del projecte, en relació a l'emmagatzematge, manipulació, separació i altres operacions de gestió dels residus de la construcció i demolició dins de la pròpia obra.
- 7- El Pressupost d'aplicació i execució de l'Estudi de gestió de Residus de Construcció i Demolició que s'incorporarà al Pressupost d'Execució Material de l'obra com a "Partida Alçada a justificar per a la Gestió de Residus de Construcció i Demolició"
- 8- En obres de demolició, rehabilitació, reparació o reforma, incloure un inventari dels residus perillosos que es generaran, i preveure la seva recollida selectiva, per evitar mescles entre ells o amb altres residus no perillosos, i assegurar la seva gestió mitjançant gestors autoritzats.

11.1.2.24. Annex núm. 24. Estudi de Seguretat i Salut

Aquest annex es redactarà sempre, independentment de l'import total de les obres a executar.

L'Estudi de Seguretat i Salut continuarà tots els documents i satisfarà tots els requisits previstos per l'article 5 del Reial Decret 1627/97, de 24 d'octubre (BOE de 25 d'octubre), pel qual s'estableixen disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, així com la llei d'obra pública 3/2007 del 4 de juliol (Art.18).

L'Estudi de Seguretat i Salut continuarà els Quadres de Preus Unitaris i el Pressupost d'aplicació i execució de l'esmentat estudi, que quantificarà el conjunt de despeses previstes tant pel que es refereix a la suma total com a la valoració unitària d'elements amb referència al Quadre de Preus sobre el qual es calcula. Solament hi podran figurar partides alçades en els casos d'elements o operacions de difícil previsió. El Pressupost d'aplicació i execució de l'Estudi de Seguretat i Salut s'incorporarà al Pressupost d'Execució Material de l'obra com a "Partida Alçada a justificar per a Seguretat i Salut a l'obra" o bé s'incorporarà al Pressupost d'Execució Material de l'obra com un capítol específic, amb totes les seves unitats.

Caldrà utilitzar l'aplicació informàtica TCQESS del sistema informàtic integrat TCQ 2000, la qual aplicació el Projectista haurà de disposar.

Per compliment de la Llei 3/2007 de l'obra pública, caldrà obrir a la MEMÒRIA, un capítol específic per l'estudi aprofundit dels riscos inherents a l'execució de l'obra i de les mesures preventives i cautelars conseqüents, per garantir la seguretat de les persones en l'execució de les obres, incloent als tercers.

S'hauran d'estudiar específicament totes les activitats que es realitzaran a l'obra, incloent la seva implantació i activitats complementàries, que poden afectar no tan sols a l'obra estrictament sinó també a l'àmbit de la mateixa, que s'haurà de definir. D'aquesta manera, si cal alguna mena de mesura que comporti una despesa, aquesta s'introduirà al pressupost de l'ESS i es traslladarà al PSS.

S'ha de particularitzar l'Estudi de Seguretat i Salut en un apartat titulat: "Previsions de seguretat pels treballs posteriors i mesures de seguretat a adoptar en cas de que l'obra hagi de ser explotada per tercers", el qual ha de contenir informació al respecte de les mesures de seguretat adoptades al projecte pels posteriors treballs de reparació, manteniment i conservació dels elements que constitueixen l'obra realitzada, no del servei que en la mateixa es vagi a donar.

Es descriurà a mode de taula aquelles operacions de reparació, manteniment i conservació que tinguin associada una mesura preventiva contemplada al projecte i per tant a executar a l'obra, per exemple: pates a pous per operacions de neteja i conservació, ganxos instal·lats a capçalera de desmunts per lligar una línia de vida en posteriors treballs de conservació i neteja, arquetes identificades amb el servei que conté per facilitar les tasques de manteniment, etc. Aquestes mesures quedaran reflectides també als plànols de l'Estudi.

En el cas que no s'hagi contemplat cap mesura de seguretat perquè no n'hi hagi d'haver-ne cap o no es pugui incorporar a l'obra realitzada s'exposarà i justificarà la seva inexistència.

S'especificarà el tràmit de com es farà conèixer al futur explotador, un cop finalitzada l'obra, les mesures de seguretat adoptades en fase de projecte i les realment executades pels posteriors treballs de reparació, manteniment i conservació. També es determinarà la documentació que caldrà lliurar-li al respecte (memòria, plànols, especificacions de les mesures adoptades, etc).

Caldrà fer esment a la normativa de l'operador i el seu Reglament de Circulació, que caldrà tenir en compte per a la redacció d'aquest annex.

El responsable/coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del Projecte signarà l'Estudi de Seguretat i Salut, que haurà de ser supervisat i verificat per un organisme o servei suficientment acreditat segons el criteri de la Direcció del Projecte, i serà visat com a part integrant del Projecte. El Projectista lliurarà a la Direcció del Projecte un document que certifiqui la realització de l'esmentada supervisió i verificació.

11.1.2.25. Annex núm. 25. Interfícies entre sistemes i subsistemes

Amb aquest annex es poden presentar dues situacions:

- a) El mateix projecte conté una quantitat important de sistemes i subsistemes que es relacionen entre ells
- b) El projecte es complementa amb altres que, en conjunt constitueixen una actuació (projectes d'infraestructura, de via, de catenària, d'arquitectura, d'instal·lacions, etc)

En qualsevol cas és necessari establir les fronteres a nivell tècnic, gràfic, constructiu i pressupostari de cada sistema i subsistema de que està constituït el projecte i/o projectes, assenyalant explícitament tots els lligams de relació entre ells.

L'objecte és evitar que els elements i unitats "frontera" no s'incloguin en cap projecte i, per altra banda, assegurar la compatibilitat de tots els sistemes i subsistemes.

L'annex inclourà al menys, a mode indicatiu i no limitatiu, els següents aspectes:

- Descripció dels sistemes de l'estació i túnel, i la seva dependència entre ells.
- Interfícies dels sistemes continguts en el túnel vs als continguts en les estacions. Aquests aspectes es desenvoluparan en una matriu d'interfícies on s'indicarà, al menys:
 - Nombre i descripció curta de d'interfície
 - Títol i clau del projecte/s que la contenen, si l'actuació està definida per més d'un projecte
 - Inputs, necessitats de la interfície d'altres projectes per la seva definició completa
 - Outputs, necessitats d'altres projectes/sistemes de la interfície
 - Definició del/s punt/s frontera.
 - Altres
 - Observacions
- Interfícies entre les instal·lacions/arquitectura/obra civil dels sistemes continguts en les estacions. Aquests aspectes es desenvoluparan de la mateixa manera que el punt anterior.

Aquest annex cal desenvolupar-lo al principi de la redacció del projecte (editat dins de la fase 1, com a "document d'interfícies"), i mantenir-lo en tot moment actualitzat, doncs ha de servir de base per coordinar i controlar la redacció de cadascuna de les parts del projecte.

11.1.2.26. Annex núm. 26. Pla d'Obres

El Projectista elaborarà un Pla d'Obres indicatiu de la possible execució de les obres considerades en el Projecte, que pugui servir de base al que ha de presentar el Contractista.

Es determinaran els dies laborables útils per a l'execució de les obres i es concretarà els torns considerats per determinar la durada de les diferents activitats. Es tindrà en compte les condicions laborals (del Contractista de les obres i de l'operador) i de limitacions municipals (acústiques, etc).

L'esmentat Pla resultarà de la resolució d'una xarxa de precedències, a partir de la definició d'unes activitats (i una durada d'acord amb uns rendiments que cal justificar), dels lligams entre elles i d'un calendari laboral estimat.

Caldrà definir també la correspondència entre les unitats d'obra del pressupost i les activitats del Pla d'Obres.

Del Pla d'Obres confeccionat, s'adjuntarà la documentació següent:

- Una Memòria que exposi els procediments a emprar en l'execució de les obres, així com l'estudi detallat dels mitjans humans i materials a utilitzar.
Es descriuran els possibles punts singulars o les parts d'obra que puguin esdevenir conflictius i les alternatives que es proposen per a atenuar o eliminar la conflictivitat.
 - Els documents escrits i gràfics, següents:
 - Relació d'activitats.
 - Lligams entre les activitats: definició i durada.
 - Llista de la correspondència de les unitats d'obra del pressupost amb les activitats definides.
 - Resultat de l'anàlisi efectuada: camí crític obtingut, folgances i d'altres dades que es creguin adients.
 - Previsió de certificacions, d'acord amb els resultats obtinguts.
 - Diagrama de barres resultant i dibuix de la xarxa de precedències.
 - Pla de serveis amb la definició detallada per que les reposicions dels serveis no allarguin més del necessari el temps total de realització de l'obra.
 - En obres lineals, un diagrama espai-temps amb les activitats més significatives, per tal d'assegurar la compatibilitat i coherència entre elles.
- S'inclourà en el Pla de Treballs, com activitats pròpies de l'obra:
- Monitoratge
 - Serveis afectats
 - Seguretat i salut
- amb totes les interrelacions amb la resta d'activitats.

La durada total de l'obra inclourà la totalitat de totes les activitats esmentades. Tanmateix, s'inclouran les anualitats corresponents, per tal de determinar la classificació del Contractista.

En base la metodologia aplicada per FGC per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de temps, cost i qualitat de les obres que gerència, l'elaboració de l'esmentat Programa de Treballs, es realitzarà mitjançant l'aplicació informàtica per a la planificació i seguiment d'obres TCQ 2000, de la qual el Projectista haurà de disposar.

11.1.2.27. Annex núm. 27. Estudi de l'organització i del desenvolupament de les obres

Aquest annex contindrà dues parts diferenciades, però ben relacionades: una des del punt de vista de les afeccions a tercers (trànsit rodat, vianants, ocupacions de superfície), i l'altre des del punt de vista de l'operador, amb el mateix denominador comú, que és l'obra i el seu pla de treballs de l'annex corresponent.

11.1.2.27.1. *Afeccions a superfície i al medi ambient*

Per una banda, el constituirà un estudi de l'organització i el desenvolupament de les obres a executar, per tal d'aconseguir que les afectacions al trànsit i al medi ambient siguin les mínimes possibles, havent-se de preveure unes alternatives per a la circulació de vehicles en casos de necessitat.

En el cas que s'hagi de fer un desviament provisional del trànsit, aquest s'estudiarà per a cada una de les fases d'execució de l'obra. A més, s'inclourà un croquis explicatiu del mateix (quan no requereixi la realització d'obra nova) o un plànol en planta i alçat (en cas contrari). També s'haurà de valorar el seu cost, que s'incorporarà al pressupost de l'obra en forma de partida alçada d'abonament íntegre.

En aquest estudi es delimitaran les parts (o zones) de l'obra, definint les fases i durada de la seva execució; els accessos, les sortides i la circulació interior en aquestes compatible amb el desenvolupament dels treballs; l'accessibilitat a les esmentades zones de l'obra en cas d'accident, etc. Es procurarà, sempre que sigui possible, segregar la circulació pertanyent a l'obra de la reservada als usuaris.

S'establiran els plànols precisos que reflecteixin les situacions considerades, com les vies reservades als usuaris, si s'escau, les de circulació per l'obra, les d'accés en les diferents fases d'execució de l'obra, etc.

La valoració dels desviaments provisionals dels vianants i del trànsit rodat s'explicitarà amb preus unitaris i amidaments al Pressupost del projecte, en base als plànols i a aquest annex.

11.1.2.27.2. *Fases d'explotació durant l'execució de les obres*

Aquest annex té, per altra banda, un segon objecte que consisteix en que l'operador ferroviari conegui de forma exhaustiva la situació en la qual haurà d'operar la línia, en cadascuna de les fases d'obra, tot considerant:

- circulació de trens en explotació normal de passatgers
- circulació de trens en reposicionaments o moviments tècnics (a cotxeres, a tallers, de maquinària...)
- flux de viatgers incloent entrades i sortides a l'estació, barreres tarifàries, escales fixes, escales mecàniques, ascensors
- afecció a elements de l'explotació, màquines de venda, PIES, etc
- afeccions al personal de l'explotador i a les seves dependències
- afectació als principals elements de senyalització ferroviària
- senyalètica i encaminaments

La redacció d'aquesta segona part de l'annex ha de servir tant com a element d'informació a l'operador com a element d'estudi que permeti minimitzar l'afectació a l'explotació.

S'explicitarà de manera clara i concisa amb una memòria, esquemes, plànols, fotografies i pla d'explotació lligat al pla de treballs de l'obra.

11.1.2.28. Annex núm. 28. Justificació de Preus

En suport informàtic, FGC facilitarà al Projectista el seu Banc de Preus que inclou la Justificació de Preus la qual haurà de complementar amb la dels preus nous que siguin necessaris, però sempre prèvia consulta a la Direcció del Projecte.

Per a la confecció de la Justificació de Preus, i en base a la metodologia aplicada per FGC per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de cost, temps i qualitat, s'utilitzarà el programa informàtic per a l'elaboració de pressupostos TCQ 2000, del qual el Projectista haurà de disposar.

11.1.2.29. Annex núm. 29. Pressupost per al coneixement de l'Administració

El Pressupost per al coneixement de l'Administració estarà constituït per:

- El "Pressupost d'Execució Material de l'obra (PEM)
- Les "Despeses Generals", com a percentatge del PEM
- El "Benefici Industrial", com a percentatge del PEM
- El "Pressupost General d'Execució per Contracte, sense IVA", com a suma dels anteriors
- L'IVA vigent en el moment de la redacció del Projecte, com a percentatge de l'anterior
- El "Pressupost General d'Execució per Contracte, IVA inclòs", com a suma dels dos anteriors
- La valoració de les "Expropiacions"
- El "Pressupost per al coneixement de l'Administració", com a suma dels dos anteriors

11.1.2.30. Annex núm. 30. Manteniment de les infraestructures i instal·lacions projectades

L'objectiu d'aquest annex és doble. Per una banda, ha de permetre una estimació del cost de manteniment de la infraestructura i instal·lacions projectades que entraran en servei (revisió, neteja, manteniment d'equips, recanvis), i per una altra banda, ha d'incloure un anàlisi de la manera, mitjans (humans i materials) i condicions (incloent riscos relacionats i afeccions a l'explotació) de revisió, inspecció, auscultació, substitució i reposició dels principals elements, així com de certes instal·lacions de control generades per l'actuació (p. ex. nivell freàtic o qualitat de l'aigua drenada).

Tanmateix, serà d'aplicació tot el que s'especifica al CTE i a les Instruccions EHE i EAE a aquest respecte.

Aquest estudi permetrà l'elaboració posterior d'un Pla de Manteniment i Inspecció, per part de l'Operador.

11.1.2.31. Annex núm. 31. Adaptació al Canvi Climàtic

El Projectista haurà de realitzar aquest annex amb l'objectiu de determinar els possibles impactes climàtics que afectaran a la infraestructura. Seguint els eixos i indicacions del "Manual de gestió del Pla d'Adaptació al Canvi Climàtic de la infraestructura ferroviària d'FGC" (codi: XFP-ODS13.1-002), el Projectista haurà d'identificar aquells impactes que suposin una amenaça major, i proposar les mesures més adients per mitigar les conseqüències.

Per dur a terme aquesta tasca, el Projectista disposarà del "Catàleg de mesures" (codi: XFP-ODS13.1-002.4) i la Fitxa de sistematització d'accions" (codi: XFP-ODS13.1-002.3) juntament amb el document "Instruccions Fitxa i Catàleg" (codi: XFP-ODS13.1-004), on trobarà explicat el procediment per utilitzar les esmentades taules d'excel.

L'annex contindrà com a mínim els següents apartats:

11.1.2.31.1. *Impactes de major incidència sobre les diferents parts de la infraestructura*

Explicació detallada dels potencials impactes a que es pot veure sotmesa la infraestructura. Tenir especialment en compte aquells impactes derivats de les altes temperatures, la temperatura baixa juntament amb la neu i les glaçades, la pluja intensa, les ratxes de vent fort i la sequera. Els impactes s'hauran de classificar en funció de a quin component de la infraestructura afecten i de quina manera ho fan.

11.1.2.31.2. *Estudi en base a les projeccions climàtiques*

Les variacions climàtiques utilitzades per avaluar els possibles impactes seran aquelles projectades per l'ESCAT-2020 pel conjunt de Catalunya, considerant l'escenari desfavorable (RCP8,5) en l'horitzó 2021-2050 respecte el període 1971-2000. Les diferents variables i els seus rangs d'afectació es recolliran en aquest apartat. Les variables climàtiques que s'hauran de tenir en compte són:

- Temperatura màxima a l'estiu
- Nombre mitjà anual de dies tòrrids
- Temperatura mínima mitjana a l'hivern
- Nombre mitjà anual de dies de glaçada
- Nombre mitjà anual de dies amb precipitació superior a 50 mm
- Precipitació mitjana a la tardor
- Precipitació mitjana a la primavera

11.1.2.31.3. *Proposta de mesures*

Utilitzant el "Catàleg de mesures" (codi: XFP-ODS13.1-002.4), i atenent a la graduació de l'efectivitat de les mesures, el Projectista haurà d'elaborar una proposta justificada de mesures. Totes les mesures hauran d'estar detallades a nivell de projecte constructiu. Aquelles mesures que estiguin detallades en altres annexos del projecte no caldrà repetir-les. El Catàleg de mesures no serà restrictiu per a que el Projectista pugui adoptar altres mesures que consideri oportunes, incloent-les també en aquest annex, degudament explicades i justificades.

11.1.2.31.4. *Classificació de les mesures*

Mitjançant la "Fitxa de sistematització d'accions" (codi: XFP-ODS13.1-002.3) es podran classificar les mesures proposades segons diverses variables. Aquest apartat haurà de contenir una captura de la "Fitxa de sistematització d'accions" (codi: XFP-ODS13.1-002.3), degudament completada segons s'indica al document "4. Instruccions fitxa i catàleg" (codi: XFP-ODS13.1-004), i un altra captura de l'informe de seguiment que es troba en el mateix arxiu de la Fitxa.

11.1.2.32. Altres annexos

El Projectista podrà incloure en la Memòria altres annexos que consideri necessaris per a una justificació més completa del Projecte.

11.2. DOCUMENT NÚM. 2: PLÀNOLS.

Tots els plànols del Projecte es confeccionaran d'acord amb el Manual d'Estructuració Informàtica dels projectes redactats per FGC.

S'inclouran tots els plànols necessaris per a la completa definició de les obres projectades, havent-se de confeccionar expressament la totalitat dels plànols per al present Projecte.

Els plànols hauran d'ésser en nombre suficient i la precisió adequada perquè puguin efectuar-se els amidaments de totes les obres a executar.

Quan la complexitat ho requereixi, s'establirà una relació entre ells a mode d'enllaç per a facilitar la seva interpretació.

Tots els plànols es lliuraran en paper i en suport informàtic, tal i com s'indica en l'apartat 15 d'aquest Plec.

L'índex de plànols s'ajustarà a les llistes i continguts que s'expliciten en aquest apartat; en particular, els plànols d'Expropiacions i Serveis Afectats hauran d'aparèixer referenciats en l'esmentat índex, tot i que s'adjuntaran en els annexos respectius.

11.2.1.Plànols de situació general, de conjunt i de planta

S'inclouran les col·leccions de plànols següents:

- Plànol-índex i de situació general
- Plànol de conjunt, a escala 1:5000, sobre fotografies aèries (facilitades per FGC)
- Plànol de conjunt, a escala 1:5000, sobre la cartografia lliurada per FGC
- Plànols de vies i esquemes de circulació
- Plànols de planta, a escala 1:500
- Plànols de planta, a escala adequada, sobre els Plans Urbanístics afectats

Les obres projectades es dibuixaran de forma que es puguin diferenciar amb claredat les obres projectades de les existents en l'actualitat.

Als plànols de via es grafiaran les velocitats en corba en km/h i els peralts corresponents en mm.

Als plànols de planta es retolaran les referències de tots els soterranis i pàrquings propers a la traça així com dels principals serveis afectats. Se situaran també les seccions tipus amb la seva numeració.

11.2.2.Perfils longitudinals

Per als perfils longitudinals, s'utilitzarà l'escala 1:500 en horitzontal i l'escala 1:100 en vertical.

Per a cada via, i cada vint metres (20 m) es referenciaran el punt quilomètric (PK) de Projecte i la cota de l'eix de definició; cota que haurà de definir-se amb claredat. També es donaran els diagrames de curvatures i peralts.

Es dibuixaran els perfils longitudinals de tots els eixos dels ramals i variants projectats, precisant la continuïtat en els perfils longitudinals dels eixos amb el que enllacen en els seus dos extrems.

Caldrà també, referenciar les obres de drenatge, les obres de fàbrica i les cruïlles amb altres elements com col·lectors, túnels, etc.

Els perfils longitudinals de ramals es dibuixaran en fulls a part, incloent esquemes amb la disposició i denominació d'aquests.

11.2.3.Perfils transversals

Els perfils transversals definiran detalladament l'obra a executar en cadascun, incloent tot el que sigui necessari, per a la millor comprensió de l'obra projectada.

Es dibuixaran a escala 1:200 cada 20 m.

S'hi detallaran com a mínim els punts següents:

- Aresta superior i peu de desmunt
- Aresta superior i peu de terraplens
- Trencalls i banquetes en els talussos de desmunt o de terraplè
- Vores extremes i vèrtex de cunetes
- Escalonament per a l'assentament de terraplens
- Eix o eixos de definició
- Murs de contenció

En els perfils es retolaran les identifications i cotes dels eixos i dels peralts, així com les dades de superfícies d'excavació, de terraplè i capes granulars.

Es dibuixaran perfils transversals correguts en les zones de contacte de desviaments i ramals definits per eixos diferents; havent de figurar les identifications i cotes dels dos eixos.

11.2.4.Seccions tipus

Es dibuixaran les diverses seccions-tipus a les escales adients grafiant el nombre de vies, desmunt, terraplè, sota cada obra de fàbrica (incloent gàlib), desviaments i ramals, sobre estructures. Quan sigui el cas es donarà també la definició

geomètrica de la infraestructura: murs pantalla, soleres de formigó, via en placa, revestiments, etc; els gàlils estàtics i dinàmics del material mòbil amb les distàncies lliures entre ells i als paraments, elements de drenatge com canaletes i col·lectors, plataforma i via amb representació de les seves pendents i de la cota de referència del carril.

Tots els elements s'acotaran horitzontalment (referint-los als eixos definits en l'annex de Traçat, que igualment s'hauran de representar).

També s'acotaran els gruixos de balast si són uniformes, i els seus valors mínims si són variables amb indicació expressa de què ho són.

El Projectista estudiarà les diferents seccions-tipus que es puguin presentar i prepararà una distribució i un quadre en què cada punt del traçat haurà de correspondre a una secció-tipus.

11.2.5. Desconstruccions i Moviment de terres

Es grafiaran a una escala adient els plànols d'excavació a cel obert indicant les cotes de fons d'excavació a les diferents fases així com les rampes i elements necessaris per realitzar-la.

També es dibuixaran les demolicions i treballs previs a realitzar.

11.2.6. Apuntaments provisionals i definitives

11.2.6.1. Definició geomètrica

A escala adequada a la mida del plànol, (indicativament a 1:100, 1:500, etc.), es representaran la planta, l'alçat longitudinal i tots els talls transversals que siguin necessaris per a la completa definició dels elements d'apuntament, retolant la numeració que correspongui a cadascuna de les seccions tipus.

S'indicaran els punts de replantejament dels quals, en un quadre, se n'indicaran les coordenades X, Y, Z. S'acotaran les longituds de mòduls, indicant en un quadre per cada tipologia les cotes següents:

- Coronació
- Fons d'excavació provisional de cadascuna de les fases d'excavació
- Fons d'excavació definitiva
- Fonament
- Ancoratges o puntals en els diferents nivells

S'inclourà, així mateix, el quadre de materials, resistències característiques, nivells de control, coeficients de majoració de sol·licitacions i minoració de resistències, etc.

11.2.6.2. Definició d'armadures

En el cas d'apuntaments definitives (murs pantalla) es dibuixaran les armadures que s'hauran de col·locar, identificant-les amb un número de posició, el seu calibre i separació, que hauran de coincidir amb els que s'hauran utilitzat en els plànols o croquis d'espejament. Aquests croquis d'espejament s'hauran de fer per a cadascuna de les activitats seguint la mateixa estructuració del pressupost i s'inclourà als plànols corresponents.

11.2.6.3. Ancoratges i puntals

Es grafiaran els diferents elements constitutius dels ancoratges o puntals acotant-los i retolant els materials amb les seves característiques. S'indicarà en un quadre els nivells de tensió amb les elongacions esperades a les diferents fases de tesat per cadascun dels ancoratges tipus.

11.2.6.4. Detalls

A escales adequades (1:10, 1:20, etc.) es dibuixaran tots els detalls necessaris per a concretar i aclarir les unions, plaques d'ancoratge i subjecció dels puntals, juntes entre pantalles, etc.

11.2.7. Túnel

En aquest apartat es grafiaran els diferents plànols per a la correcta definició dels túnels.

11.2.7.1. Túnel a cel obert

Els elements d'apuntament es definiran gràficament a l'apartat anterior, malgrat això quan aquests formin part de l'estructura del túnel es dibuixaran conjuntament amb la resta d'elements com voltes i contra voltes detallant a una escala suficientment clara els detalls de les unions entre els diferents elements.

A escales adients s'adjuntaran els plànols, dels quals es dona una relació sense que sigui limitativa:

- Plantes, alçats i seccions-típus
- Perfils geotècnics del traçat
- Plantes i alçats del traçat
- Seccions
- Impermeabilització i drenatge
- Acabats

11.2.7.2. Túnels en galeria

Si és el cas, a escales adients, s'adjuntaran els plànols, una relació dels quals sense que sigui limitativa és:

- Plantes, alçats i seccions-típus
- Perfils geotècnics del traçat
- Plantes i alçats del traçat
- Plantes topogràfiques d'embocament
- Definicions geomètriques dels perfils transversals
- Seccions. Excavació i sosteniments
- Revestiments
- Hastials, voltes i contra voltes
- Embocaments
- Pous
- Connexions entre túnels
- Apuntalaments i ancoratges
- Proteccions de paraigües de micropilons o bulons
- Burladors
- Impermeabilització i juntes
- Plantes de drenatge
- Instal·lacions per a l'execució del túnel (ventilació, comunicacions, detecció d'incendis, enllumenat, drenatge i bombejament, etc.)
- Acabats i detalls
- Procés constructiu (fases)

11.2.8. Fonaments, estructures i murs

Correspon bàsicament als elements estructurals d'estacions, locals tècnics com ara subcentrals, centres de comandament, tallers i cotxeres; ponts, obres de fàbrica, murs de contenció, etc.

11.2.8.1. Definició geomètrica

A escala adequada a la mida del plànol, (indicativament a 1:100, 1:500, etc.), es representaran la planta, l'alçat longitudinal i tots els talls transversals que siguin necessaris per a la completa definició de l'estructura en qüestió.

S'indican els punts de replantejament dels quals, en un quadre, se n'indican les coordenades X, Y, Z. S'acotaran les longituds de mòduls, així com les dimensions de fonaments, alçats, lloses, etc.

A la planta general de l'estructura es representaran els punts crítics que hauran estat analitzats per a la verificació de gàlib, adjuntant un quadre amb el gàlib corresponent a cada punt.

En els plànols de planta i alçat de l'estructura es grafiarà la localització dels sondeigs, dels assaigs de penetració i de les cales realitzades, per a la caracterització del terreny de fonamentació, a la zona de l'estructura i al seu entorn més immediat.

S'adjuntarà un perfil geotècnic de la zona de l'estructura que arribi, com a mínim, fins la part més profunda dels seus fonaments, indicant les tensions admissibles del terreny.

S'inclourà, així mateix, el quadre de materials, resistències característiques, nivells de control, esquemes de pretesat, coeficients de majoració de sol·licitacions i minoració de resistències, etc.

11.2.8.2. Definició d'armadures

En plànols de composició semblant als anteriorment indicats, es dibuixaran les armadures actives i passives que s'hauran de col·locar, identificant-les amb un número de posició, el seu calibre i separació, que hauran de coincidir amb els que s'hauran utilitzat en els plànols o croquis d'espejament. Aquests croquis d'espejament s'hauran de fer per a cadascuna de les activitats seguint la mateixa estructuració del pressupost i s'inclourà als plànols corresponents.

11.2.8.3. Detalls

A escales adequades (1:10, 1:20, etc.) es dibuixaran tots els detalls necessaris per a concretar i aclarir les unions, interseccions de paraments, col·locació d'ancoratges, juntes de dilatació, obertures per pas de serveis, etc.

11.2.9. Drenatge

11.2.9.1. Plantes de drenatge

Es dibuixaran els drens, col·lectors, canaletes, pericons, etc., identificant les característiques de cadascun. També es dibuixaran les canonades i tubs de drenatge transversal.

A tots els plànols realitzats s'hi farà constar la simbologia utilitzada.

11.2.9.2. Drenatge longitudinal

A l'escala 1:500 es representaran les alineacions de drens i col·lectors amb totes les arquetes intercalades, indicant els elements d'abocament i extracció d'aigua, i la tipologia de les arquetes i dels col·lectors.

A peu de plànol i amb distribució tipus "guitarra", es referenciaran les cotes de rasants a la secció de cada punt singular: canvi de pendent, pericó, etc.; la distància a l'origen del dispositiu de drenatge; les cotes de la solera del col·lector i del fons del pericó; les distàncies parcials i el tipus i pendent del col·lector.

Si és el cas, es representaran les connexions amb el drenatge transversal i amb la xarxa de sanejament existent.

11.2.9.3. Drenatge transversal

Es representaran la planta, el perfil longitudinal i la secció transversal de cada obra de drenatge i de l'explanació de l'entorn immediat, a escala 1:100, indicant els punts de replantejament per a les obres noves (o per a les existents que s'amplien).

S'indicarà la denominació de l'obra; el PK de l'eix de la plataforma en què es produeix la intersecció amb l'eix de l'obra; l'azimut de l'eix de l'obra; la seva longitud total (o les longituds a un i altre costat de la intersecció d'eixos; cos i embocadures de l'obra, especificant i justificant el tractament que es doni al seu entorn (canalització, emmacat, etc.) i grafiant les aletes i els detalls necessaris per a la total definició de les obres.

S'inclouran el quadre de materials, resistències característiques, nivells de control i coeficients de seguretat, així com els plànols de detall i els croquis d'espejament de les armadures.

11.2.9.4. Detalls del drenatge

A escales adequades (1:25, 1:20, etc.) es dibuixaran els detalls necessaris per a definir la geometria i la composició de tots els elements contemplats en el Projecte: drens, col·lectors, canaletes, connexions canaletes-col·lectors, pericons, embornals, reixes, connexions andanes-baixants, baixants, connexions baixant-col·lector, connexions col·lector-pous d'esgotament (si és el cas), connexions pous d'esgotament amb la xarxa pública, etc.

11.2.10. Arquitectura

Es grafiraran a una escala adient (1:200, 1:100 o 1:50) les plantes, alçats i seccions d'estacions i locals tècnics, especificant les seves dimensions. S'adjuntaran els corresponents quadres de qualitats dels materials emprats amb la seva localització mitjançant una llegenda que es correspongui amb el simbolisme utilitzat als diferents plànols.

Es dibuixaran els plànols de detall a les escales necessàries (1:20, 1:10 o 1:5) representant els aspectes que siguin oportuns per la correcta realització de l'obra com entregues, senyalització, fixacions dels diferents elements, acabats, etc.

Sense caràcter limitatiu, s'inclouran els següents plànols:

- Tancaments i divisòries
- Façanes
- Paviments
- Revestiments
- Sostres (no estructurals) i fals-sostres
- Impermeabilització
- Fusteria
- Serralleria
- Vidries
- Sanitaris
- Pintura
- Senyalització informativa
- Mobiliari
- Acabats i detalls

Un capítol a part i exclusiu és la senyalització informativa o senyalètica (informació al passatger), que caldrà definir d'acord amb els criteris de l'operador.

11.2.11. Obra civil instal·lacions

Es representaran tots els elements d'obra civil complementaris i específics instal·lacions com ara canalitzacions per cables, centres de transformació (E.T.), cambres per allotjar equips diversos, elements de suport de catenària: fonaments, pals, pòrtics, mènsules, fixacions, etc.

Els plànols seran acotats i a una escala adient per dibuixar les plantes, alçats, seccions i detalls que es considerin oportuns per la correcta representació dels diversos elements.

Es dibuixaran tanmateix les seccions significatives amb les armadures identificades pel seu número i calibre d'acord amb els plànols corresponents d'espejament.

S'especificaran en un quadre les qualitats dels diferents materials utilitzats amb les seves resistències i els coeficients majoradors i minoradors emprats al càlculs.

S'inclouran en capítol específic els plànols de l'annex d'Infraestructura de Telecomunicacions.

11.2.12. Instal·lacions i equipaments no ferroviaris

11.2.12.1. General

- Ventilació
 - Diagrames de flux i instrumentació
 - Plànol general (planta i secció longitudinal) amb ubicació dels ventiladors inclosos en el tram objecte d'actuació, amb el traçat dels conductes de ventilació i indicació de les seccions de cadascun d'aquests
 - Plànol de les sales de ventiladors (E 1:50)
 - Plànol de seccions tipus de conductes (E 1:50)
 - Plànols de detalls:
 - Ventiladors
 - Reixetes a nivell de carrer
 - Xemeneies de ventilació
 - Altres
- Esgotament
 - Diagrama de flux i instrumentació
 - Plànol general (E 1:500) indicant la ubicació de pous d'esgotament i el recorregut i diàmetre de les canonades
 - Plànol dels pous d'esgotament (E 1:50)
 - Plànols de detall :
 - Tronetes
 - Seccions tipus
 - Altres

11.2.12.2. Túnel

- Enllumenat i presa de corrent
 - Contindrà els plànols següents:
 - Plànol de la xarxa de terres
 - Plànol d'enllumenat normal i d'emergència, amb indicació de circuits i ubicació de lluminàries.
 - Plànol de presses de corrent, amb indicació de circuits i ubicació de les mateixes.
 - Plànol de detalls de canalitzacions, muntatge, etc. per a el guiat de cables.
- Detecció i protecció contra incendis
 - Contindrà els següents plànols:
 - Planta general del túnel (E 1:1000) indicant la ubicació i tipus dels elements de detecció, extinció i alarma
 - Planta d'implantació de canonades (E 1:1000), indicant els tipus i diàmetres corresponents.
 - Detalls d'implantació dels diferents elements del sistema, tronetes, etc.
 - Esquemes funcionals dels subsistemes.

11.2.12.3. Estacions

- Instal·lacions elèctriques
 - Contindrà els següents plànols de les instal·lacions de l'estació:
 - Plànol de la xarxa de terres tant subterrània com aèria en Centre de Transformació i estació.
 - Esquemes unifilars de A.T., M.T. i B.T. en quadres principals i secundaris.
 - Plànol d'implantació d'equips en Centre de Transformació.
 - Plànol guiat de canalitzacions en Centre de Transformació, amb indicació de circuits.
 - Plànol d'enllumenat normal i d'emergència en Centre de Transformació i estació, amb indicació de circuits.
 - Plànol d'implantació d'equips en Cambra de B.T.
 - Plànol guiat de canalitzacions en Cambra de B.T., amb indicació de circuits.
 - Plànol de pressa de corrent, bombes, ascensors, ventiladors, etc. , indicant els circuits d'alimentació.
 - Plànol d'enllumenat normal i d'emergència.
 - Esquemes generals de control i comandament de les instal·lacions elèctriques.
 - Plànol d'implantació d'equips en Cambra de Ventilació.
 - Plànol guiat de canalitzacions en Cambra de Ventilació, amb indicació de circuits.
 - Plànol d'implantació d'equips en Cambra de Seccionadors.
 - Plànol guiat de canalitzacions en Cambra de Seccionadors, amb indicació de circuits.
 - Plànol d'implantació d'equips en Cambra de maquinària d'ascensors.
 - Plànol guiat de canalitzacions en Cambra de maquinària d'ascensors, amb indicació de circuits.
- Equips electromecànics
 - Ascensors

- Plànol general de l'estació (E 1:500) (planta i secció) amb la ubicació dels diferents ascensors i de les sales de màquines.
 - Plànol de planta i secció (E 1:20) que defineixi el forat i la sala de màquines de cada ascensor, amb indicació dels elements estructurals.
- En el cas de que els ascensors considerats no corresponguin amb els models de catàleg de una marca comercial, s'hauran d'incloure els plànols de detall que permetin la seva construcció i l'adequat coordinació de l'obra civil, fent menció de l'obligatorietat de demanar excepció de Norma quan correspongui.
- Escales mecàniques
 - Plànol general de l'estació (E 1:500) (planta i secció) amb la ubicació de les escales mecàniques, armaris de comandament, canalitzacions necessàries entre ells, semàfors, botoneres d'emergència, etc.
 - Plànol de planta (E 1:50) i secció de cada grup d'escaleres, amb la definició dels punts de recolzament (estructurals) i les dimensions dels corresponents fossars.
- Esgotament
 - Diagrama de flux i instrumentació
 - Plànol general (E 1:500) indicant la ubicació de pous d'esgotament i el recorregut i diàmetre de les canonades
 - Plànol dels pous d'esgotament (E 1:50)
 - Plànols de detall :
 - Tronetes
 - Seccions tipus
 - Altres
- Climatització
 - Plànol general (E 1:500) indicant la ubicació de les màquines interiors i exteriors, i el recorregut i diàmetre de les canonades
- Detecció i protecció contra incendis
 - Planta general de l'estació (E 1:500) indicant la ubicació i tipus dels elements de detecció (detectors), extinció (extintors, boques d'incendi equipades-BIE, hidrants) i alarma (polsadors).
 - Planta d'implantació de canonades (E 1:500), indicant els tipus i diàmetres corresponents.
 - Detalls (E 1:20) d'implantació dels diferents elements del sistema, tronetes, etc.
 - Esquemes funcionals dels subsistemes.
- Foneria i sanejament
 - Planta general d'abastament (E 1:500) de l'estació indicant els punts de consum d'aigua i reflectint el recorregut, diàmetre i tipus de les canonades.
 - Planta general de sanejament (E 1:500), indicant els punts de recollida i reflectint el traçat, diàmetre i tipus de les canonades.
 - Plànol de l'escomesa.
 - Detalls (E 1:20).
- Telecomunicacions
 - Plànol d'implantació d'equips en Cambra de Comunicacions.
 - Plànol guiat de canalitzacions en Cambra de Comunicacions, amb indicació de circuits.
 - Plànol de posició de cambra de circuit tancat de televisió i lloc de comandament d'estació.
 - Plànols de presses i equips de telefonia particular d'estació i d'ús públic.
 - Plànol d'ubicació dels equips megafonia d'estació.
 - Plànol d'ubicació de les pantalles d'altaveus de megafonia en andanes i locals.
 - Plànol d'ubicació dels equips de senyalització.
- Control d'accessos i sistema tarifari
 - Plànol d'implantació d'equips en els vestíbuls (E 1:50).
 - Detall dels equips (E 1:20).
- Connexions de servei
 - Plànols de situació de les connexions de servei a les companyies subministradores.
 - Plànols de detall dels armaris, comptadors, etc.

11.2.12.4. Altres locals tècnics

Amb el mateix nivell de definició, s'incorporaran els plànols corresponents a les instal·lacions d'altres locals tècnics que puguin ser necessaris, d'acord amb les directrius del Projecte i de l'operador. Entre d'altres, sense caràcter limitatiu:

- cambra del cap d'estació
- cambres auxiliars per a l'explotació
- bars i cafeteries
- punts d'informació al passatger
- espais de reserva

11.2.13. Superestructura de via

Es dibuixarà a escala 1:500 les plantes de replanteig dels elements de via. També es donarà el perfil longitudinal de la mateixa a escala 1:500 horitzontal i 1:100 vertical, acotant clarament la distància entre carril i el fil de la catenària i la d'aquest al parament de subjecció.

En les seccions-típus es detallaran les dimensions de tots els elements constitutius com gruixos de balast i posició de les travesses al cas de via sobre balast. En el cas de via sobre plaques es proporcionaran les dimensions de la solera i de les plaques de formigó així com la definició d'armadures actives i passives de la placa, armadures passives de solera i stoppers. En ambdós casos s'identificarà la situació de juntes, assentaments de carrils, plaques de fixació i altres elements com contracarrils, etc.

Tots els elements s'acotaran horitzontalment (referint-los als eixos definits en l'annex de Traçat, que igualment s'hauran de representar).

També s'acotaran els gruixos si són uniformes, i els seus valors mínims si són variables amb indicació expressa de què ho són.

El Projectista estudiarà les diferents seccions-típus que es puguin presentar i prepararà una distribució i un quadre en què cada punt del traçat haurà de correspondre a una secció-típus.

Els aparells de via es detallaran a una escala adient identificant-los amb la nomenclatura UIC i representant totes les característiques geomètriques que es resumiran en un quadre.

Es donaran tots els plànols de detall per la correcta definició dels diferents elements com carrils, fixacions, contracarrils, etc; amb la descripció dels materials utilitzats i les seves característiques resistents mitjançant un quadre.

11.2.14. Instal·lacions ferroviàries

11.2.14.1. Subministrament i tracció elèctriques

Es definiran amb els esquemes, plànols i detalls necessaris per a cada subestació:

- Escomesa
- Esquemes unifilars generals
- Plànol de situació i canalitzacions
- Equips de transformació i rectificació
- Entrades presa de 25KV
- Sortides en c.c., a 6KV i a 220V
- Seccionadors
- Quadres de maniobra
- Telecomandaments
- Altres instal·lacions (enllumenat, detecció d'incendis, ventilació, etc.)

11.2.14.2. Electrificació

- Plànols d'implantació
- Perfils longitudinals
- Esquema elèctric
- Detalls catenària
- Seccionadors
- Posta a terra

11.2.14.3. Enclavaments i senyalització

A tots els plànols realitzats s'hi farà constar la simbologia utilitzada. S'inclouran gràfics d'itineraris, quadres d'incompatibilitats, quadres sinòptics de comandament, plantes de senyals, distribució de bastidors i armaris, distribució de cablejats, i canalitzacions, circuits de via i aparells.

També hi hauran els diagrames de bloc sistema ATP, índex de codis d'ATP, esquemes de codis, i altres elements definitoris del sistema ATP. Igualment contindrà la distribució d'equips i balises d'ATO a les estacions i finalment la definició de les instal·lacions del lloc de comandament de tràfic (CTC).

11.2.14.4. Comunicacions ferroviàries

Per definir completament la radiotelefonia s'inclouran els esquemes i plànols necessaris relatius a distribució de radiofreqüència, divisors de potència, cable coaxial i radiant, i grup base de radio, amb els detalls corresponents. Les instal·lacions de transmissió de veu+dades, així com els tres sistemes de telefonia automatitzada, selectiva i òmnibus, estaran definides mitjançant tots els seus elements constructius, entre d'altres:

- Fibra òptica: connexió repartidor òptic.
- Fibra òptica: Estructura del cable de fibra òptica i repartidor.
- Quadre de comunicacions: plànol tipus secció d'estesa de cables a túnel, a cel obert i distribucions de instal·lació de cables en estacions.
- Armaris de comunicacions.

- Centralita digital.
- Xarxa digital.
- Sistemes longitudinals.
- Caixes i connexions.

11.2.15. Urbanització i reposició de vials i altres infraestructures

Es proporcionaran tots els plànols necessaris a escala adient per la definició dels vials reposats com ara plantes, perfils longitudinals, perfils transversals i seccions tipus.

S'inclouran tanmateix tots els plànols de detall per la correcta definició dels paviments, passos de vianants, mobiliari urbà, etc.

Cada infraestructura afectada que cal projectar la seva reposició, serà definida al mateix nivell de detall (plànols de planta, perfils longitudinals, seccions, detalls, etc) que la resta de l'obra i a aquests efectes tindrà la mateixa consideració. En el mateix grup de plànols s'inclourà l'obra civil i les instal·lacions pròpies de la infraestructura.

11.2.16. Desviaments provisionals

Es representaran els desviaments provisionals necessaris per a l'execució de les obres, definint en planta i alçat les seves dimensions i característiques geomètriques.

11.2.17. Senyalització i ordenació del trànsit durant les obres

A escala adient, s'inclouran:

- Plantes esquemàtiques de senyalització i protecció
- Seccions
- Detalls

11.2.18. Reposició de vials

Es proporcionaran tots els plànols necessaris a escala adient per a la definició dels vials reposats com ara plantes, perfils longitudinals, perfils transversals i seccions tipus.

S'inclouran tanmateix tots els plànols de detall per a la correcta definició dels paviments, passos per a vianants, mobiliari urbà, etc.

11.2.19. Expropiació i Serveis afectats

Com s'ha indicat en els annexos respectius.

11.2.20. Fases de les obres i procés constructiu

Es definiran en planta i alçat les fases més significatives de les obres a punts singulars per il·lustrar el desenvolupament dels treballs en les seves diferents etapes. Les subfases de detall s'inclouran a l'apartat corresponent dels plànols.

11.2.21. Monitoratge

D'acord amb el que s'hagi inclòs a l'annex corresponent, es grafiarà sobre plànols de planta, alçat i seccions, la implantació dels diferents elements a instal·lar durant les obres, per a l'obtenció de les dades d'auscultació i control de les infraestructures que constituïran el monitoratge de les obres. Es seguiran les directrius que a tal efecte té establertes FGC.

11.3. DOCUMENT Núm. 3: PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

El Plec constarà, dels capítols següents:

- 1.- Plec de prescripcions tècniques generals
- 2.- Plec de prescripcions tècniques particulars d'obra civil i vialitat
- 3.- Plec de prescripcions tècniques d'arquitectura i instal·lacions
- 4.- Plec de prescripcions tècniques de via
- 5.- Plec de prescripcions tècniques d'instal·lacions ferroviàries

El Plec de prescripcions tècniques generals farà referència a la normativa general vigent i als plecs generals dels FGC. Definirà l'objecte, abast, i les disposicions generals del Plec. Inclourà una descripció acurada de les obres i el seu desenvolupament en el temps.

En aquest plec general es transcriurà el següent "La part contractual d'aquest plec corresponent a la Seguretat i Salut de l'obra, es troba continguda al propi al propi estudi de seguretat i salut".

La resta de capítols definiran els materials bàsics i les partides d'obra, amb les seves toleràncies i manera d'amidament i abonament, amb la cura necessària que permeti establir de manera inequívoca una relació amb totes les unitats dels quadres de preus, incloent, si fos necessari, el codi o famílies de codi, amb la seva descripció, tal com es troben als quadres de preus.

El projectista haurà de confeccionar el Plec de prescripcions del projecte seguint les directrius que FGC fixarà. A tal efecte cal evitar transcriure, en tot o en part, articles de normativa vigent general, si es pot fer referència directa als mateixos, indicant, només, el material, execució, tolerància o criteri d'amidament que la normativa permet escollir.

En funció del projecte, pot ser necessari incloure un plec específic d'alguna part específica de l'obra, d'acord amb FGC, com un apèndix (o apèndixs). S'entén que aquests plecs tècnics de FGC, en cap cas substitueix el plec tècnic específic per al projecte, que s'ha de redactar "ad hoc". Com es diu al paràgraf anterior, no cal reproduir aquests plecs en l'edició en paper, si es fa referència als mateixos i s'inclouen com apèndixs, sent convenient incorporar-los a l'edició en PDF.

11.4. DOCUMENT Núm. 4: PRESSUPOST

11.4.1. Documentació a lliurar

Després d'un índex general d'aquest document, s'inclourà:

- Els amidaments, incloent els llistats d'amidaments auxiliars i els amidaments detallats. En els amidaments auxiliars s'inclouran les taules de compensació de terres, de determinació de volums i pes de ferm i paviments, els llistats mecanitzats de volums de terres, taules d'armats, etc que permetin una justificació dels amidaments de moltes unitats. Els amidaments detallats són els que proporciona el programa TCQ 2000.
- Estadística de Partides (ordenada per imports).
- Els Quadres de Preus núm. 1 i núm. 2.
- Els Pressupostos Parcial.
- El Pressupost General.

En el suport informàtic s'inclourà el pressupost del Pla de Control de la Qualitat en format TCQ-2000.

Per a la confecció dels esmentats documents, en base a la metodologia aplicada per FGC per a l'establiment i el seguiment dels paràmetres de cost, temps i qualitat, s'utilitzarà el programa informàtic per a l'elaboració de pressupostos TCQ 2000, del que el Projectista haurà de disposar.

Al pressupost de l'obra, s'incorporarà el pressupost de l'estudi de seguretat i salut de manera detallada en un capítol independent.

L'últim full del Pressupost General, amb el resum del pressupostos, lloc, data i signatura de l'Autor o Autors, anirà acompanyat a la seva esquerra per l'últim full del pressupost del control de la qualitat de l'obra (pla d'assaigs), que no cal signar.

11.4.2. Elaboració del Pressupost

El Projectista haurà de disposar de la darrera versió del Banc de Preus de BEDEC, el qual utilitzarà en la confecció del Pressupost. Els elements de l'esmentat Banc estan codificats segons una estructura determinada, la qual el Projectista haurà de conservar.

En primer lloc es recomana desenvolupar l'estructura de nivells de profunditat d'acord amb l'estructura definida per FGC:

- 1.- OBRA
 - 1.1.- SUBOBRA
 - 1.1.1.- CAPÍTOL
 - 1.1.1.1.- OBRA ELEMENTAL
 - 1.1.1.1.1.- ACTIVITAT
 - 1.1.1.1.1.1.- Línies de pressupost

Els conceptes associats a cada nivell variaran en funció de la tipologia de l'obra a projectar.

Un cop definida l'estructuració del pressupost en els diferents conceptes, sota els diferents nivells de profunditat, es definiran les partides que componen les diferents activitats a realitzar al pressupost (línies de pressupost).

FGC facilitarà al Projectista el seu Banc de Preus, a fi que aquest l'utilitzi en la confecció del Pressupost. Els elements de l'esmentat Banc estan codificats segons una estructura determinada, la qual el Projectista haurà de conservar.

Els amidaments de les diferents partides d'obra de que es compona el pressupost del Projecte hauran de ser detallats i contindran el text de referència suficient que permeti la seva identificació als plànols. Els amidaments directes només seran aplicables a aquelles partides provinents de llistats mecanitzats inclosos als annexos del Projecte.

En cas que el Projectista consideri oportú afegir al pressupost elements que no figurin al Banc o fer qualsevol modificació en els existents, aquest haurà d'elaborar una relació amb les descripcions dels nous elements, junt amb una proposta de justificació, que es lliurarà a FGC. Un cop informada, FGC consensuarà amb el Projectista la necessitat o no de dits preus i/o modificacions, així com la corresponent codificació i justificació.

Al Pressupost d'Execució Material de l'obra obtingut se li aplicarà el 13% en concepte de despeses generals, el 6% de benefici industrial i el percentatge que pertogui corresponent a l'impost sobre el valor Afegit (IVA) vigent, obtenint, d'aquesta forma, el Pressupost d'Execució per Contracta.

L'últim full del Pressupost General haurà de constar del Pressupost d'Execució per Contracta de l'obra i de Pressupost d'Execució per Contracta del Pla d'assaigs (incloent Pressupost d'Execució Material, l'IVA i Pressupost d'Execució per contracta del Pla d'assaigs).

En el cas que l'obra a executar segons el Projecte, superi els 601.012,10 Euros d'execució per contracte, s'haurà d'incloure una partida, per import d'un 1% sobre el pressupost d'execució material, en concepte de despeses d'Acció Cultural. La partida alçada d'Acció Cultural també serà preceptiva quan la suma dels pressupostos d'execució per contracte de l'obra principal més els de les obres complementàries superin els 601.012,10 Euros.

També és important que les partides alçades a justificar es codifiquin correctament amb el tipus X "partida alçada a justificar" per assegurar que el programa TCQ-2000 les interpreti correctament.

Una vegada finalitzat el procés es recomana netejar el banc de preus i fer un recàlcul del banc de preus i del pressupost per garantir la coherència de les dades.

FGC fixarà, a la presentació del Programa de Treballs per al desenvolupament del Projecte, la freqüència temporal en què el Projectista haurà de lliurar, en suport informàtic i en versió actualitzada, la part del pressupost corresponent al Projecte desenvolupat, a fi de supervisar el procés de confecció del mateix.

12. PROGRAMA DE TREBALLS PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE

FGC facilitarà al consultor un Programa de Treballs per a la redacció del projecte que es generarà a partir de la resolució d'una xarxa de precedències, unes activitats definides i uns lligams entre elles.

Les activitats o tasques del Programa que depenguin d'FGC o l'Administració, tindran durades predefinides. El projectista haurà de completar el calendari assignant durades a les tasques pròpies del mateix, però sense sobrepassar el termini contractual pactat. Així, el Projectista s'obliga a complir el calendari proposat que servirà de document base per establir les penalitzacions que s'expressen en el contracte.

Les durades de les activitats s'indicaran en dies naturals i s'hauran de justificar, amb el detall necessari, en base als mitjans que el Projectista assigni en cada moment a la realització dels treballs.

13. PRESENTACIÓ DELS TREBALLS

El lliurament dels treballs enquadernats es farà en format DIN A-3.

13.1. Textos escrits

Tots els textos escrits que integrin el Projecte encarregat es redactaran en català.

En tots els casos caldrà utilitzar el processador de textos WORD, excepte pels programes informàtics TCQ 2000 i EXCEL per elaborar la llista d'activitats importants a controlar de l'Annex de Qualitat i Medi Ambient, que s'adjuntaran les seves pròpies sortides.

13.2. Plànols

Els plànols originals, la totalitat dels quals s'hauran de realitzar expressament per a aquest Projecte, es dibuixaran en format DIN tipus A-1 a les escales convenients que s'han indicat a l'apartat 11.3 (1:500 per a la planta general, 1:200, 1:100 o 1:50 per elements que precisen un nivell més alt de definició com estacions, subestacions, pous; i escales majors per als plànols de detall).

Les reproduccions en format DIN A-3 destinades a l'enquadernació, referents a les plantes topogràfiques amb traçat, es faran en dos colors i amb un nivell de definició similar al d'una reproducció fotogràfica del DIN A-1 original.

Tots els plànols hauran d'ésser elaborats per mitjà d'eines informàtiques que permetin el lliurament dels mateixos en fitxers d'extensions *.DWG o *.DGN; havent-se de lliurar els plànols en suport informàtic (d'acord amb les esmentades extensions).

Aquells plànols que siguin resultat de muntatges, seran escanejats tal com puntualitza el Manual d'estructuració informàtica dels projectes d'FGC.

13.3. Fitxers de muntatge

El consultor lliurarà, paral·lelament al lliurament dels treballs enquadrats, els fitxers de muntatge global de traçat de l'actuació en suport informàtic (DWG o DGN): planta, perfil longitudinal del tronc, seccions tipus, planta d'expropiacions i planta de serveis afectats. Els fitxers hauran de respectar les següents característiques:

- El fitxer de muntatge global traçat en planta haurà de ser únic (és a dir, no podrà estar dividit segons les fulles de què consta el plànol de planta). Haurà d'incloure els paràmetres geomètrics del traçat en planta, amb indicació de PKs, i hauran d'aparèixer grafiats: obres de drenatge, obres de fàbrica, túnels, viaductes, enllaços i elements singulars diversos. S'hauran d'adjuntar referències (quadres de diàleg) que especifiquin la denominació i característiques geomètriques d'aquests elements.
- El fitxer de perfil longitudinal haurà de ser únic, i confeccionat a escala 1:5.000 en horitzontal i escala 1:1.000 en vertical. Amb indicació de PKs. Haurà d'incloure els paràmetres geomètrics del traçat en alçat, i hauran d'aparèixer grafiats: obres de drenatge, obres de fàbrica, túnels, viaductes, enllaços i elements singulars diversos. S'hauran d'adjuntar referències (quadres de diàleg) que especifiquin la denominació i característiques geomètriques d'aquests elements.
- Planta d'expropiacions haurà de ser únic. Amb els mateixos criteris gràfics que els plànols d'expropiacions.
- Planta de serveis afectats: haurà de ser únic. Amb els mateixos criteris gràfics que els plànols de serveis afectats. En qualsevol moment de la redacció del projecte en què FGC ho requereixi, el consultor haurà de lliurar aquests fitxers, amb el nivell de desenvolupament més avançat que permeti l'estat de redacció del projecte.

13.4. Documentació a lliurar

Per a l'entrega definitiva s'entregarà a FGC:

- dues còpies en format digital que inclouran:
 - o PDF complet amb marcadors i firmat digitalment.
 - o suport informàtic amb tots els documents en format editable, els plànols tindran referències relatives.
- una còpia en paper enquadrat amb tapa dura (no es necessari que sigui serigrafiat).

Els volums en format paper que composin el treball tindran un gruix no superior a quatre (4) centímetres.

Els títols i inscripcions que hauran de constar sobre tapes i llocs dels volums que configurin el Projecte i la seva presentació general, seran determinats per FGC, la qual facilitarà el model.

També es lliuraran dos exemplars en suport informàtic amb tota la informació degudament classificada segons imatge adjunta, i amb tota la documentació que s'hagi generat per a la redacció del Projecte en utilitzar qualsevol de les eines informàtiques esmentades en aquest Plec.

- Complet
- SI
- _Tapa i Index
- Doc 1_Memoria
 - 1_Memoria
 - 2_Annexos
 - A01_Antecedents
 - A02_PCQMA
 - A03_Cartografia
- Doc 2_Planols
 - _Xref
- Doc 3_Plec prescripcions
- Doc 4_Pressupost

Els noms de les carpetes i arxius seran sense accents, no s'acceptaran carpetes anomenades auxiliars, els arxius s'han d'ubicar dintre de les carpetes dels diferents documents, on pertoqui.

Tota aquesta documentació s'haurà de lliurar juntament amb el Projecte i es farà constar dins una carta, la qual ha de rebre la conformitat per part d'FGC. Sense aquesta carta no es considerarà recepcionat el treball.

En el supòsit que qualsevol informació continguda en la documentació lliurada fos modificada amb posterioritat pel Projectista, aquest haurà de fer arribar a la Direcció del Projecte, amb la major diligència possible, la nova versió de la documentació que hagués canviat.

La recepció reiterada de suports informàtics incomplets o que no responguin a normativa donarà lloc a l'aplicació de les clàusules de penalització previstes en la qualificació dels projectes.

14. ACEPTACIÓ DELS TREBALLS

La supervisió i aprovació de cadascuna de les unitats de treball, per part d'FGC, és condició obligada perquè el Projectista pugui desenvolupar d'altres unitats de treball que depenguin de les primeres.

En qualsevol lliurament parcial, FGC revisarà la documentació corresponent, indicant, si és el cas, els arranjaments a realitzar pel Projectista.

En particular, en la data prevista, el Projectista remetrà un exemplar de l'esborrany complet del Projecte a FGC; i en funció del resultat d'aquesta, FGC indicarà al Projectista la realització de les correccions i/o modificacions que s'hagin de considerar, o si s'escau, n'autoritzarà l'edició.

Si la citada revisió de l'esborrany complet es porta a terme dins del període de temps reservat a tal fi dins del Programa de Treballs per a la redacció del Projecte, el lliurament definitiu del Projecte no sofrirà cap variació respecte a la data prevista; però si passat aquest termini, no estigués efectuada l'esmentada revisió, la data de lliurament s'ajornaria el període de temps transcorregut des de la data prevista de retorn de la maqueta revisada al Projectista, fins la data del seu retorn efectiu.

El Projectista, un cop acceptat l'encàrrec s'obliga a realitzar-lo sota les directrius contingudes en el present Plec i seguint la metodologia i els procediments que en aquest s'indiquen, i no s'acceptarà per part d'FGC, cap unitat de treball que no estigui elaborada d'acord amb els extrems esmentats.

15. COHERÈNCIA ENTRE PROJECTES

Degut a la tramitació dels encàrrecs, cal dedicar especial cura a les tasques de normalització i coherència dels Projectes resultants.

El Projectista facilitarà al màxim dita coherència, atenent-se als criteris unificats que s'estableixin, disposant de la convenient coordinació amb els projectistes d'altres trams.

Particularment s'haurà de coordinar amb els projectistes dels trams adjacents, si s'escau, per tal d'aconseguir una perfecta continuïtat en el traçat i en els replantejaments.

16. PLA D'ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT DEL PROJECTE

El Projectista presentarà, a l'inici dels treballs, el desenvolupament del Pla d'Assegurament de la Qualitat del Projecte que hagi ofertat, on s'han de reflectir les disposicions i mesures que pensa prendre per tal d'assegurar que el Projecte objecte d'aquest encàrrec compleix amb els requisits i especificacions exigides.

L'esmentat Pla d'autocontrol, haurà de contemplar, a títol orientatiu i no limitatiu, el control de les dades emprades (origen, validesa, etc.), el control dels càlculs (verificació, consistència amb la normativa, etc.), la revisió dels plànols (presentació adequada, escales, detalls necessaris, etc.) i la revisió exhaustiva del pressupost (amidaments, quadres de preus i pressupost).

Així mateix caldrà fer el control de les interfases entre les diferents especialitats que intervenen en la redacció del Projecte, de l'aparició d'incoherències, dels possibles oblots i de la generació d'errades de tota mena.

El control intern que el Projectista ha d'efectuar mitjançant el Pla d'Assegurament esmentat és independent de la supervisió que FGC durà a terme en el decurs de la redacció del Projecte.

APÈNDIX

FITXA TÈCNICA DE RESUM DE DADES GENERALS

I. IDENTIFICACIÓ DEL PROJECTE

Clau:

Títol:

Tipus d'estudi:

Classe d'obra:

Comentari descriptiu:

II. CARACTERÍSTIQUES DEL TRAÇAT

	Vies generals		Altres vies	
Longitud del tram		Km	.....	Km
Velocitat de projecte		Km/h	.....	Km/h
Radi mínim		m	.....	m
Pendent màxima		‰		‰

III. CARACTERÍSTIQUES GEOMÈTRIQUES

	Vies generals	Altres vies
Ample de via		
Núm. de vies		
Tipus de carril		
Tipus de travessa		

IV. TRÀNSIT

	Vies generals		Altres vies	
Flux de viatgers (mitjana)		Viatgers/dia	.....	Viatgers/dia
Flux de viatgers (1/4 hora punta):		Viatgers/hora	.....	Viatgers/hora
Circulacions de passatgers :		Circulacions/dia	.....	Circulacions/dia
Circulacions de mercaderies :		Circulacions/dia	.....	Circulacions/dia

V. SITUACIÓ GEOGRÀFICA

- Relació de trams

Línia	PK	a	PK	PK projecte	a	PK projecte
.....						
.....						
.....						

- Estacions

Estació	PK	a	PK	Longitud
.....				
.....				
.....				

VI. EXPROPIACIONS I SERVEIS AFECTATS

- Relació de termes municipals

Codi postal	Terme municipal	Km	%	Núm. passos carretera	Núm. obres hidràuliques
.....					
.....					
Totals T. Municipal					

- Relació d'expropiacions

Codi Postal	Terme municipal	Núm. de finques	Superfície (m²)	Núm. edificacions	Pressupost (€, IVA inclòs)
.....					
.....					
Totals T. Municipal					

- Relació d'ocupacions temporals

Codi Postal	Terme municipal	Núm. de finques	Superfície (m²)	Finalitat	Pressupost (€, IVA inclòs)
.....					
.....					
Totals T. Municipal					

- Relació de serveis afectats

Empresa	Pressupost (€, IVA inclòs)
.....	
.....	
TOTAL	

VII. ESTRUCTURES, MURS I TÚNELS

- Relació d'estructures

Identificació	Descripció	Amplada (m)	Longitud (m)	Superfície (m²)	Núm. vans	Pressupost (€, EM)
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....						
.....	TOTAL Estructures	.....	.....	.....	.....	.....

- Relació de murs

Identificació	Descripció	Alçada (m)	Longitud (m)	Superfície (m²)	Pressupost (€, EM)
.....					
.....					
.....					
.....					
.....					
.....	TOTAL Murs	.....	.....	.....	.....

- Relació de túnels

	Túnel 1	Túnel 2	
Identificació			
Descripció			
Secció (m²)			
Distància murs laterals (m)			
Longitud (m)			
PK a PK			
Tipus de superestructura			
Tipus de sosteniment			
Ventilació (Sí/No)			
Il·luminació (Sí/No)			
Seguretat			
Pressupost (€, EM)			

VIII. AMIDAMENTS

- Obra Civil

Excavació en desmunt	 m ³
Excavació en túnel	 m ³
Terraplè total	 m ³
Terraplè de préstec	 m ³
Volum de terres a abocador	 m ³
Formigons totals	 m ³
Formigons en prefabricats	 m ²
Bigues prefabricades	 m
Taulers de bigues prefabricades	 m ²
Formigons projectats	 m ²
Formigons en túnels	 m ³
Drenatges transversals	 m
Drenatges longitudinals	 m
Acers actius	 Kg
Acers passius	 Kg
Acers estructurals	 Kg
Bulons	 u
Malla	 m ²
Materials granulars	 m ³
Carrils	 ml
Travesses	 u
Balast	 m ³
Desviaments	 u

- Mesures correctores

Apantallaments acústics	 m ²
Sembra de talussos	 m ²
Arbusts	 u
Arbrat	 u
Terres vegetals	 m ³
Altres	.....

IX. PRESSUPOSTOS

- Pressupost per capítols

	Euros	Percentatge
Explanació		
Drenatge		
Estructures projecte		
Obra civil en túnels.....		
Instal·lacions en túnels.....		
Superestructura.....		
Arquitectura		
Instal·lacions no ferroviàries.....		
Instal·lacions ferroviàries.....		
Obres complementàries		
1% d'acció cultural		
Seguretat i Salut.....		
Diversos.....		
Altres.....		
Pressupost d'execució material		
Pressupost per contracte (IVA inclòs).....		

- Mesures correctores de l'impacte ambiental

	Euros	Percentatge
Moviment de terres		
Estructures.....		
Túnels.....		
Pas de fauna.....		
Revegetació i plantació		
Barreres acústiques		
Altres.....		
Total execució material		
Total execució material (IVA inclòs)		

- Pressupost per al coneixement de l'Administració (IVA inclòs)

	Euros	Percentatge
Pressupost per contracte (IVA inclòs).....		
Control de qualitat		
Expropiacions		
Serveis Afectats		
Mesures correctores mediambientals		
Total pressupost per al coneixement de l'Administració (IVA inclòs)		



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A L'ELABORACIÓ DE CARTOGRAFIA TOPOGRÀFICA 2D I 3D

CONTROL DE VERSIONS

Versió	Data	Pàgines	Contingut de la modificació
00	12/01/2024	Totes	Creació del document
01	18/06/2025	1	Modificació en l'objecte del Plec
02	13/02/2026	1	Modificació en catàleg d'elements afegint capes ferroviàries

Preparat per: Óscar Royo	Revisat per:	Revisat formal per:	Aprovat per:
Data: 12/01/2024	Data:	Data:	Data:

ÍNDEX

	Pàgina
1. OBJECTE DEL PLEC	1
2. MARC DE REFERÈNCIA	1
2.1. SISTEMA DE REFERÈNCIA	1
2.2. SISTEMA CARTOGRÀFIC DE REPRESENTACIÓ.....	1
2.3. ELEMENTS A RECOLLIR.....	1
3. TREBALLS TOPOGRÀFICS	1
3.1. OBJECTE DELS TREBALLS.....	1
3.2. XARXA DE POLIGONALS PRINCIPALS.....	2
3.3. NOVES BASES TOPOGRÀFIQUES.....	2
3.3.1. <i>Monumentació</i>	2
3.3.2. <i>Mètode d'observació</i>	2
3.4. TAQUIMETRIA.....	3
3.4.1. <i>Xarxa de poligonals secundàries</i>	3
3.4.2. <i>Aixecament taquimètric</i>	3
3.5. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ.....	3
4. CATÀLEG D'ELEMENTS.....	4

1. OBJECTE DEL PLEC

La raó principal per a la creació d'aquest plec és posar en marxa un nou sistema de control de la informació topogràfica per part d'FGC, en la qual volem disposar de topografia 2D i 3D actualitzada i precisa que serveixi com a referència a partir de la instal·lació de bases topogràfiques fixes que permetin unificar i solapar els diferents plànols topogràfics per a poder veure les línies en la seva globalitat.

El present Plec d'especificacions tècniques inclou en el punt 4 el Catàleg d'elements a on es descriu de forma explícita la nomenclatura que han de tenir els elements que formen part de l'aixecament topogràfic, organitzats per grups i nivells segons el "*Plec d'especificacions tècniques per a l'elaboració de cartografia topogràfica 2D i 3D a escala 1:500 (CT-5C) v2.0*" aprovat per la Comissió de Coordinació Cartogràfica de Catalunya (CCCC).

El conjunt de documents que configuren les especificacions de la Cartografia topogràfica són els següents:

- *El Plec de prescripcions tècniques* (aquest document). Descriu les característiques tècniques generals de la base: marc de referència, treballs topogràfics, catàleg d'elements.

2. MARC DE REFERÈNCIA

2.1. Sistema de referència

El sistema geodèsic de referència ha de ser l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Reial decret 1071/2007 i constituït per l'el·lipsoide GRS80 (Geodetic Reference System 1980) i consistent amb els actuals sistemes de posicionament per satèl·lit.

Les cotes es referiran al sistema de referència altimètric oficial definit pel Reial decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant.

A Catalunya el sistema de referència es materialitza sobre el territori mitjançant el Servei de Posicionament Integrat de Catalunya (SPGIC) que inclou la Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya, i és l'Institut Cartogràfic de Catalunya l'organisme responsable de la seva construcció, la conservació, de determinar i distribuir les coordenades oficials dels seus vèrtexs. Addicionalment FGC vol disposar d'una xarxa geodèsica amb la instal·lació de bases topogràfiques fixes en els nous aixecaments topogràfics.

2.2. Sistema cartogràfic de representació

La representació planimètrica serà la projecció conforme Universal Transverse de Mercator (UTM). Aquesta projecció és coincident amb l'establerta com a reglamentària pel Reial decret 1071/2007, que per a Catalunya és la projecció conforme ETRS89 projecció UTM fus 31N.

Si no s'especifica el contrari, els eixos del Referencial Topogràfic Territorial (RTT) són X, Y i Z. L'eix X apunta cap al meridà de Greenwich, l'eix Y apunta cap a l'Equador i l'eix Z apunta cap al Pol Nord.

L'ordre de les coordenades és Easting (X), Northing (Y).

2.3. Elements a recollir

Es recolliran tots els elements de la zona cartografiada relacionats en el catàleg d'elements, d'acord amb la finalitat del conjunt de dades i sempre que siguin identificables a escala.

3. TREBALLS TOPOGRÀFICS

3.1. Objecte dels treballs

Els treballs topogràfics descrits en aquest apartat defineixen l'estructura sobre la que es recolzarà l'elaboració dels documents cartogràfics del projecte. En primer lloc es procedirà a l'establiment d'una xarxa de poligonals principals pròpia d'FGC i posteriorment es farà l'aixecament taquimètric.

3.2. Xarxa de poligonals principals

Partint dels vèrtexs SPGIC (Xarxa Utilitària de Catalunya i densificacions de la mateixa que estiguin integrades al SPGIC) es construirà la xarxa de poligonals principals (XPP) pròpia d'FGC sobre la que es recolzaran els aixecaments topogràfics.

Si al nucli urbà no hi ha Xarxa Utilitària de Catalunya (XU), sempre que sigui possible, s'intentarà agilitar-ne la implantació; en cas contrari, es col·locaran, de moment, els mínims vèrtexs de XU necessaris per a poder-hi referenciar les poligonals principals.

La XPP estarà formada per una sèrie de poligonals enquadrades entre vèrtexs SPGIC. Cap poligonal principal podrà començar i acabar en el mateix vèrtex.

3.3. Noves bases topogràfiques

- L'adjudicatari haurà de fer un estudi previ i una proposta d'ubicació de les bases tenint en compte els següents condicionants:
 - Les bases es col·locaran cada 150 m o bé distribuïts de manera que des de qualsevol punt del traçat es puguin veure com a mínim 3 bases.
 - FGC n'aprovarà la proposta, sense que aquesta aprovació sigui definitiva ni limitativa en nombre màxim de bases i ubicació.
- Per a la realització de les poligonals de les bases topogràfiques s'actuarà de la següent manera:
 - Per als trams en túnel, es realitzaran tres sistemes topogràfics diferenciats, el sistema "superfície carrer", el sistema "estació" i el sistema "via". Per tal d'aconseguir traspasar les coordenades de l'exterior a l'interior del túnel es realitzaran les següents tasques:
 - Aixecament d'una poligonal en superfície d'una estació (sistema "carrer").
 - Amb referència a aquestes bases, es realitzarà la poligonal de la baixada per dintre de l'estació fins a vies (sistema "estació")
 - Amb referència a aquest últim sistema, s'iniciarà la poligonal a nivell de vies (sistema "via")
 - Un cop s'arriba a l'estació de pujada (pot ser la següent o la que l'adjudicatari consideri) caldrà fer l'aixecament d'una poligonal en superfície de l'estació (sistema "carrer") i realitzar també la baixada (sistema "estació")
 - L'error entre les poligonals del sistema "via" i sistema "estació" serà de com a màxim de 3mm, si l'error és superior a 3mm caldrà fer una tercera baixada intermèdia per ajustar la poligonal del sistema "via". Aquesta tercera baixada serà sense cost afegit.
 - Per als trams de via en superfície o bé túnels de longitud inferior a 400m, es realitzarà directament les poligonals del sistema "via".
 - En aquesta fase també s'inclou la col·locació de la xapa gravada i definida en el llibre de via edició 2024 que identificarà cadascuna de les bases topogràfiques. La xapa haurà d'incloure l'acrònim de la línia ferroviària i el número de base topogràfica.
 - Per a les bases situades dintre de túnel, caldrà executar un ancoratge a 1m de la cota carril i es col·locarà, a més de la xapa identificativa, un suport per a prisma.
 - Per a les bases situades en superfície, s'aprofitarà la fonamentació dels pals de catenària per col·locar aquesta xapa identificativa a més d'un encaix per col·locar un pal del prisma.
- La densitat mitjana dels punts per a un aixecament topogràfic de precisió alta ha de ser d'aproximadament 1 punt cada 50 metres. Això significa que la distància entre dos punts adjacents de la xarxa ha de ser d'aproximadament 50 metres.

3.3.1. Monumentació

Els vèrtexs de la XPP que es determinin es senyalitzaran assegurant la seva immobilitat i permanència en el terreny, així mateix es recollirà la informació mínima necessària per a la realització d'una ressenya que faciliti la seva posterior reutilització.

3.3.2. Mètode d'observació

En el cas d'utilització del sistema de Posicionament Global per Satèl·lit (GNSS) s'hauran de seguir com a mínim els següents punts:

- a) Abans de començar la primera sessió diària es realitzarà una mesura de comprovació observant un punt del Sistema de Posicionament Geodèsic Integrat de Catalunya (SPGIC) i es verificarà que les coordenades obtingudes compleixen els requeriments de precisió. El mateix procediment es realitzarà després de cada canvi de configuració de l'equip. Es guardaran registres d'aquestes mesures de comprovació per dia de treball de manera que es pugui demostrar la seva realització.

3.4. Taquimetria

Els treballs de taquimetria, consistiran en determinar la posició dels elements que es volen recollir mitjançant el processament de dades mètriques i angulars, referides a la xarxa de poligonals principals (XPP) i a la xarxa de poligonals secundàries (XPS) que formen l'esquelet de l'aixecament taquimètric.

3.4.1. Xarxa de poligonals secundàries

La xarxa de poligonals secundàries (XPS) és una xarxa de línies topogràfiques que es construeix per complementar la xarxa de poligonals principals. Les poligonals secundàries s'observaran pel mètode de poligonació i estaran encaixades entre bases o vèrtexs de la xarxa de poligonals principals (XPP)

3.4.2. Aixecament taquimètric

La taquimetria és un procediment de mesura ràpida que combina simultàniament els mètodes de poligonació, de farciment i d'aixecament altimètric; és a dir, que el sistema opera simultàniament en planimetria i altimetria a partir de les dades obtingudes amb estació total: distància, angle azimutal i desnivell.

Es radiaran des dels vèrtexs de la XPP, des de les estacions de la XPS i des de les bases destacades tots els punts necessaris per a recollir en tres dimensions i respecte el sistema de referència establert els elements planimètrics i altimètrics citats posteriorment.

3.5. Memòria d'execució

Una vegada finalitzat el treball s'elaborarà un document que descriu el procés d'execució de l'aixecament topogràfic. La memòria d'execució ha de ser completa i precisa, i ha d'incloure tota la informació referent al mètode de treball i dels equips i programaris emprats, del compliment de les condicions generals i de l'organització del material que es lliura.

4. CATÀLEG D'ELEMENTS

Catàleg d'elements. Representació en taules dels diferents elements inclosos en els aixecaments topogràfics classificats per Grups amb una breu descripció de l'element i el corresponent nom de la seva capa.

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
Orografia – Relleu	Corba de nivell	ORO_01
	Corba de nivell mestra	ORO_02
	Cota altimètrica	ORO_03
	Cota altimètrica singular	ORO_04
<i>Opcional</i>	Cota d'edifici	ORO_05
<i>Opcional</i>	Cota d'arrencada de paret mitgera	ORO_06
	Talús	ORO_07
Model d'elevacions - MET, MES		
<i>Opcional</i>	Corba de nivell oculta	MED_01
<i>Opcional</i>	Corba de nivell de densificació	MED_02
<i>Opcional</i>	Corba de nivell no representable	MED_03
<i>Opcional</i>	Cota altimètrica de densificació	MED_04
<i>Opcional</i>	Línia de trencament del pendent	MED_05
<i>Opcional</i>	Línia de forma	MED_06
Hidrografia - Obres hidràuliques	Línia de costa	HID_01
	Riu i aigües permanents	HID_02
	Torrent i riera amples i aigües no permanents	HID_03
	Rambla inundable	HID_04
	Moll	HID_05
	Canal d'obra	HID_06
	Canal de terra	HID_07
	Séquia	HID_08
	Bassa d'obra	HID_09
	Bassa de terra	HID_10
	Piscina	HID_11
	Pou	HID_12
	Reixa de desguàs	HID_13
	Embornal	HID_14
	Símbol de font	HID_15
	Font	HID_16
	Hidrant	HID_17
<i>Opcional</i>	Boca de reg	HID_18

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
<i>Opcional</i>	Boca d'incendis	HID_19
	Rierol	HID_20
	Torrent i riera estrets	HID_21
	Eix de canal d'obra	HID_22
	Eix de canal de terra	HID_23
	Reixa de canal de desguàs	HID_24
<i>Opcional</i>	Eix de riu i rierol	HID_25
<i>Opcional</i>	Eix de torrent i riera	HID_26
Vegetació - Usos del sòl	Límit de conreu	VEG_01
	Bosc, agrupació d'arbres	VEG_02
	Arbre aïllat	VEG_03
	Tanca de vegetació	VEG_04
	Bardissa i brolla	VEG_05
	Jardí	VEG_06
	Parterre	VEG_07
	Platja, sorral	VEG_08
	Tallafocs	VEG_09
	Símbol d'escocell	VEG_10
	Escocell	VEG_11
	Palmera	VEG_12
	Símbol de jardinera	VEG_13
	Jardinera	VEG_14
Comunicacions - Vialitat	Autopistes i autovies	COM_01
	Altres carreteres asfaltades	COM_02
	Límit de paviment	COM_03
	Camí, pista forestal	COM_04
	Corriol	COM_05
	Límit d'esplanada de terra	COM_06
	Ferrocarril d'ample internacional	COM_07
	Ferrocarril de via ampla	COM_08
	Ferrocarril d'una altra amplada	COM_09
	Telefèric, telecadira o altre remuntador	COM_10
	Desguàs i cuneta d'obra	COM_11
	Desguàs i cuneta de terra	COM_12
	Pont i pas elevat	COM_13
	Pontó	COM_14
	Boca de túnel	COM_15
	Tanca de protecció vial	COM_16
	Vorera	COM_17
<i>Opcional</i>	Eix de via urbana pavimentada	COM_18
<i>Opcional</i>	Eix de via urbana no pavimentada	COM_19
	Voral	COM_20
<i>Opcional</i>	Sentit de rampa	COM_21

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
<i>Opcional</i>	Eix d'autopistes i autovies	COM_22
<i>Opcional</i>	Eix d'altres carreteres asfaltades	COM_23
<i>Opcional</i>	Eix de camí, pista forestal	COM_24
	Accés a un altre nivell, rampa	COM_25
	Carril bici	COM_26
<i>Opcional</i>	Eix de carril bici	COM_27
<i>Opcional</i>	Paret de túnel	COM_28
<i>Opcional</i>	Eix d'autopistes i autovies	COM_22
<i>Opcional</i>	Eix d'altres carreteres asfaltades	COM_23
<i>Opcional</i>	Eix de camí, pista forestal	COM_24
	Accés a un altre nivell, rampa	COM_25
	Carril bici	COM_26
<i>Opcional</i>	Eix de carril bici	COM_27
<i>Opcional</i>	Paret de túnel	COM_28
Circulació - Senyalització	Pas de vianants	SEN_01
<i>Opcional</i>	Fletxa de senyalització horitzontal	SEN_02
<i>Opcional</i>	Zona d'aparcament	SEN_03
<i>Opcional</i>	Zona de càrrega i descàrrega	SEN_04
<i>Opcional</i>	Línia de separació de carrils	SEN_05
<i>Opcional</i>	Altres senyals horitzontals	SEN_06
<i>Opcional</i>	Símbol d'altres senyals horitzontals	SEN_07
<i>Opcional</i>	Senyalització vertical	SEN_08
	Senyal de parada de transport públic	SEN_09
<i>Opcional</i>	Semàfor	SEN_10
Construccions - Poblament	Façana	CON_01
<i>Opcional</i>	Polígon d'edifici	CON_01pol
	Façana coberta	CON_02
	Mitgera	CON_03
	Línia volumètrica	CON_04
	Línia de volada	CON_05
	Edifici en construcció	CON_06
<i>Opcional</i>	Polígon d'edifici en construcció	CON_06pol
	Cobert	CON_07
<i>Opcional</i>	Polígon de cobert	CON_07pol
	Porxo	CON_08
<i>Opcional</i>	Polígon de porxo	CON_08pol
	Marquesina	CON_09
<i>Opcional</i>	Polígon de marquesina	CON_09pol
	Ruïnes	CON_10
<i>Opcional</i>	Polígon de ruïnes	CON_10pol

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
	Hivernacle	CON_11
<i>Opcional</i>	Polígon d'hivernacle	CON_11pol
	Escullera	CON_12
<i>Opcional</i>	Illa urbana	CON_13
	Mur de contenció	CON_14
	Mur	CON_15
	Tàpia	CON_16
	Tanca	CON_17
	Construcció	CON_18
<i>Opcional</i>	Polígon de construcció	CON_18pol
	Filat	CON_19
	Barana	CON_20
	Dipòsit cobert	CON_21
<i>Opcional</i>	Polígon de dipòsit cobert	CON_21pol
	Monument i altres ornaments	CON_22
<i>Opcional</i>	Polígon de monument i altres ornaments	CON_22pol
	Escales, esglaons	CON_23
<i>Opcional</i>	Polígon d'escales	CON_23pol
	Camp d'esports	CON_24
	Xemeneia industrial	CON_25
<i>Opcional</i>	Polígon de xemeneia industrial	CON_25pol
	Vèrtex geodèsic	CON_26
<i>Opcional</i>	Cos sortint, tribuna	CON_27
<i>Opcional</i>	Sentit ascendent escala	CON_28
<i>Opcional</i>	Carener	CON_29
	Andana de ferrocarril	CON_30
<i>Opcional</i>	Polígon d'andana de ferrocarril	CON_30pol
	Construcció de cementiri	CON_31
<i>Opcional</i>	Polígon de construcció de cementiri	CON_31pol
	Quiosc	CON_32
<i>Opcional</i>	Polígon de quiosc	CON_32pol
	Plataforma d'accés a autobús	CON_33
<i>Opcional</i>	Edicle	CON_34
<i>Opcional</i>	Polígon d'edicle	CON_34pol
<i>Opcional</i>	Pèrgola	CON_35
<i>Opcional</i>	Polígon de pèrgola	CON_35pol
<i>Opcional</i>	Passera	CON_36
	Columna	CON_37
	Reixa de ventilació	CON_38
<i>Opcional</i>	Porta d'accés	CON_39

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
<i>Opcional</i>	Pilona	CON_40
<i>Opcional</i>	Indicador d'accés	CON_41
<i>Opcional</i>	Fita	CON_42
Energia - Telecomunicacions	Canonada	ENE_01
	Símbol de torre	ENE_02
	Torre	ENE_03
<i>Opcional</i>	Polígon de torre	ENE_03pol
	Pilar	ENE_04
	Pal	ENE_05
	Fanal	ENE_06
	Línia elèctrica	ENE_07
<i>Opcional</i>	Línia d'enllumenat públic	ENE_08
<i>Opcional</i>	Altres línies aèries	ENE_09
Toponímia - Anotacions	Xarxa oficial de carreteres	TOP_01
	Altres vials	TOP_02
	Ferrocarril i transport per cable	TOP_03
	Punt quilomètric	TOP_04
	Via urbana	TOP_05
	Edifici	TOP_06
	Número postal	TOP_07
	Entitat de població	TOP_08
	Equipament, instal·lació	TOP_09
	Zona industrial	TOP_10
	Orografia, paratge	TOP_11
	Hidrografia	TOP_12
	Genèric	TOP_13
	Estació transformadora	TOP_14
<i>Opcional</i>	Pati interior, terrat	TOP_15
<i>Opcional</i>	Número de plantes	TOP_16
<i>Registres</i>	Registre de clavegueram	REG_01
<i>Opcional</i>	Registre d'electricitat	REG_02
<i>Opcional</i>	Registre d'enllumenat públic	REG_03
<i>Opcional</i>	Registre semafòric	REG_04
<i>Opcional</i>	Registre de telecomunicacions	REG_05
<i>Opcional</i>	Registre d'aigua	REG_06
<i>Opcional</i>	Registre de gas	REG_07
<i>Opcional</i>	Registre de pou d'aigua i de piezòmetre	REG_08
<i>Opcional</i>	Registre no identificat	REG_09
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari elèctric	REG_10
<i>Opcional</i>	Armari elèctric	REG_11

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari d'enllumenat públic	REG_12
<i>Opcional</i>	Armari d'enllumenat públic	REG_13
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari semafòric	REG_14
<i>Opcional</i>	Armari semafòric	REG_15
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari de telecomunicacions	REG_16
<i>Opcional</i>	Armari de telecomunicacions	REG_17
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari d'aigües	REG_18
<i>Opcional</i>	Armari d'aigües	REG_19
<i>Opcional</i>	Símbol d'armari no identificat	REG_20
<i>Opcional</i>	Armari no identificat	REG_21
Mobiliari urbà	Símbol de banc	MOB_01
	Banc	MOB_02
	Bústia	MOB_03
	Telèfon públic	MOB_04
	Cabina de la ONCE	MOB_05
	Vàter públic	MOB_06
	<i>Opcional</i> Parquímetre	MOB_07
	<i>Opcional</i> Paperera	MOB_08
	<i>Opcional</i> Element de joc i esbarjo	MOB_09
	Columna informativa i publicitària	MOB_10
	Símbol de plafó informatiu i publicitari	MOB_11
	Plafó informatiu i publicitari	MOB_12
	<i>Opcional</i> Contenidor d'escombraries	MOB_13
	<i>Opcional</i> Contenidor d'escombraries soterrat	MOB_14
	<i>Opcional</i> Contenidor d'altres tipus	MOB_15
Infraestructura ferroviària	Traçat de la via ferroviària (centre de via; diferenciació Via 1, Via 2...)	FER_01
	Punta d'agulla	FER_02
	Taló d'agulla	FER_03
	Junta de rail	FER_04
	Centre matemàtic d'aparell d'agulles	FER_05
	Contracarril	FER_06
	Piquet ferroviari	FER_07
	Punt de parada a l'andana	FER_08
	Topall de fi de via	FER_09
	Pal de catenària	FER_10
	Tram de cremallera (element lineal)	FER_11

GRUP	DESCRIPCIÓ ELEMENT	NOM CAPA
	Caixa del sistema de cremallera	FER_12
	Primer dent de la cremallera	FER_13
	Armari del sistema de cremallera	FER_14
	Obra de drenatge que creua la via per sota	FER_15
	Canaleta separadora entre via comercial i via cremallera	FER_16

Per tal de facilitar l'organització de capes a la documentació gràfica, el tècnic responsable de projecte facilitarà les corresponents plantilles de CAD. En el cas de fitxers de Microstation es facilitarà els fitxers [FGC_TOPO_seed2d.dgn](#) i [FGC_TOPO_seed3D.dgn](#) i per a representació de plànols en AutoCAD s'utilitzarà la plantilla [FGC_TOPO.dwt](#).

En cas d'afegir capes noves, aquestes mantindran el nom i ordre cronològic dintre del grup corresponent, afegint una breu descripció de l'element.