

PLEC DE CLAUSULES TÈCNIQUES PARTICULARS DEL CONTRACTE DE SERVEIS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE RENOVACIÓ DE DIVERSOS SUBSISTEMES DE TELECOMUNICACIONS DE LA L9 DEL METRO DE BARCELONA SEGONS ACTUACIONS DEFINIDES EN EL PLA GENERAL D'OBSOLESCÈNCIA. FASE 1. CLAU R0-25251 (Exp. IFER-2026-8).

Contingut

1. DADES GENERALS.....	1
2. OBJECTE DEL CONTRACTE.....	2
3. OBJECTE DEL PLEC.....	2
4. CONTEXT I SITUACIÓ ACTUAL.....	3
5. REPRESENTACIÓ DE L'ADMINISTRACIÓ.....	5
6. EL CONSULTOR I L'EQUIP.....	5
7. RELACIÓ ENTRE CONSULTOR I ADMINISTRACIÓ.....	8
8. NORMATIVA APLICABLE.....	8
9. DOCUMENTACIÓ FACILITADA PER L'ADMINISTRACIÓ.....	9
10. DESCRIPCIÓ I DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS.....	9
12. PROPIETAT DE LA DOCUMENTACIÓ.....	19
13. ASSESSORAMENT TÈCNIC EXTERN.....	20
14. TERMINI D'EXECUCIÓ I FASES DEL CONTRACTE.....	20
15. CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'EXECUCIÓ.....	22

1. DADES GENERALS

El present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars (PPTP) té per objecte establir les condicions tècniques que regiran el CONTRACTE DE SERVEIS PER A L'ASSISTÈNCIA TÈCNICA PER A LA REDACCIÓ DEL PROJECTE CONSTRUCTIU DE RENOVACIÓ DE DIVERSOS SUBSISTEMES DE TELECOMUNICACIONS DE LA L9 DE METRO DE BARCELONA SEGONS ACTUACIONS DEFINIDES EN EL PLA GENERAL D'OBSOLESCÈNCIA. FASE 1. CLAU R0-25251 (Exp. IFER-2026-8).

El contracte serà tramitat mitjançant procediment obert i adjudicat mitjançant criteris de valoració tècnica i econòmica. Les característiques generals són:

- **Òrgan de contractació: Ifercat** (Infraestructures Ferroviàries de Catalunya)

- **Unitat responsable del seguiment:** Direcció de Tècnica. Divisió de Sistemes i Instal·lacions.
- **Tipus de contracte:** Servei tècnic especialitzat.
- **Durada estimada del contracte:** 12 mesos naturals
- **Valor Estimat del Contracte (VEC):** 240.780,00 € (sense IVA).
- **Pressupost Base de Licitació (PBL):** 240.780,00 € (sense IVA).
- **Àmbit territorial d'actuació:** Barcelona

1.2. Codis de vocabulari comú de contractes públics (CPV):

- 71300000-1: Serveis d'enginyeria
- 71311230-2 Serveis d'enginyeria ferroviària
- 71323200-0 Serveis de disseny d'enginyeria d'instal·lacions

2. OBJECTE DEL CONTRACTE

L'objecte d'aquest contracte és la redacció d'un projecte constructiu per a la renovació d'equipament en risc d'obsolescència de diversos sistemes de telecomunicacions de la L9/L10 del Metro de Barcelona.

La Línia 9/10 disposa d'un conjunt de sistemes de telecomunicacions que resulten vitals per operar com un sistema automàtic de transport de passatgers, sense personal embarcat i amb un elevat nivell de seguretat. Per alguns d'aquests sistemes s'han detectat en el darrer Pla General d'Obsolescència riscos d'obsolescències que poden dificultar a futur l'operació i el manteniment. En concret s'ha observat components o equipaments que es troben obsolets o que requereixen d'actualització prioritària per motiu de discontinuació.

Adicionalment, en base a les modificacions legals en el marc de la ciberseguretat es fa necessària l'anàlisi dels sistemes a modificar de cara a implementar possibles mesures de que millorin la resposta del sistema davant possibles riscos de seguretat de la informació. Aquest anàlisi es limitarà als sistemes dins l'abast del projecte i les seves interfícies (p.ex. xarxa), i quedaran exclosos els sistemes en funcionament que no es modifiquen o substitueixen.

3. OBJECTE DEL PLEC

Aquest plec defineix el conjunt de requisits tècnics, metodològics, formals i de qualitat que han de regir el desenvolupament del contracte. També estableix els criteris per al seguiment i control dels treballs per part de Ifercat i fixa els estàndards de contingut, format i rigor dels documents que s'han de lliurar.

4. CONTEXT I SITUACIÓ ACTUAL

Context

Els sistemes de telecomunicacions de la L9/10 es troben actualment en un estat madur. El tram IV entre La Sagrera i Can Zam/Gorg es va posar en servei entre el 2009 i el 2010 mentre, que els trams I i II entre Zona Universitària i Aeroport / Zona Franca es van posar en servei entre el 2016 i el 2021.

Actualment s'està treballant per completar el túnel del tram III entre Zona Universitària i La Sagrera, i s'espera la posada en servei del túnel i les estacions en diferents fases durant els propers anys. Per aquest tram, cal destacar que actualment es troba en curs l'obra *del "Projecte constructiu d'Instal·lacions de Telecomunicacions i Energia de la Línia 9 del Metro de Barcelona. Tram III i resta d'estacions"* amb clau TM-02609.6R-C3, que té per objectiu principal el subministrament e instal·lació dels equipament de comunicacions i energia per al tram III. Aquests equips i la seva integració en els sistemes existents ja han estat projectats d'acord als requisits funcionals de la L9/10, i s'hauran de tenir en compte a l'hora de definir la renovació objecte del present projecte.

Com a altres referències, per al projecte constructiu objecte de la present licitació també caldrà tenir en compte els projectes de renovació executats arrel dels anteriors estudis del Pla General d'Obsolescència. Com a resultat d'aquests plans, es van projectar i executar un conjunt d'obres de reposició dels sistemes de telecomunicacions en els darrers anys com per exemple: la Migració Firewall al 2021, la Migració xarxa IP - SDH a nova Xarxa IP multiservei MPLS al 2023 entre d'altres; addicionalment, s'està executant actualment la Migració Telecomandaments de la L9/L10.

Situació actual

Per alguns d'aquests sistemes s'han detectat en el darrer *estudi E16-TM-02609 - Pla General d'Obsolescència* riscos d'obsolescències que poden dificultar a futur l'operació i el manteniment. En concret s'ha observat que certs equips dels següents sistemes es troben obsolets o requereixen actualització prioritària per motiu de dificultats en el manteniment o per discontinuació de components:

- Interfonia

Les centrals d'estació del sistema d'interfonia, que estan obsoletes i no permeten reposicions. La actualització d'aquests equips implica la renovació d'altres components del sistema com interfons

Les consoles del sistema d'interfonia al PCC i PCE, que estan obsoletes i no permeten reposicions.

- Telefonia.

Els terminals de sobretaula de telefonia i un conjunt d'equips d'estació, que estan obsoletes i no permeten reposicions

- Ràdio Tetra.

Els terminals de sobretaula del sistema TETRA, pel mateix motiu.

- Megafonia.

Els audiocodecs de megafonia, per discontinuació del manteniment

- Validació i Venda.

Eines de control i laboratori de validació i venda, que estan obsoletes i no permeten reposicions

- Xarxa IP de Backup.

Els equips de xarxa principals i secundaris de la Xarxa IP de Backup, que estan obsolets. Donada la recent implementació de la xarxa MPLS, s'inclourà dins el projecte un estudi d'alternatives entre la migració dels serveis de la xarxa IP de Backup a la xarxa MPLS, incloent la factibilitat i el cost d'aquesta migració, i comparant-la amb el cost total de la renovació de la Xarxa IP de Backup, incloent-ne el manteniment i reposicions futures.

- SAI de Tallers de Can Zam.

Aquest equip es troba prop del fi de la seva vida útil.

Addicionalment, el SAI alimenta equipaments no crítics (per exemple la il·luminació de taller), el que fa que en situacions degradades disminueixi el temps d'autonomia del SAI.

- SAIs de sales d'enclavaments.

Aquests equips es troben prop del fi de la seva vida útil en diverses sales (Collblanc, Gornal, Foc, Ecoparc).

En el moment de redacció del projecte objecte de la present licitació, s'analitzarà l'estat dels sistemes de comunicacions per verificar amb el mantenidor dels sistemes si ha aparegut alguna nova obsolescència o discontinuació d'equipament, que serà incorporada també al projecte.

Addicionalment, en base a les modificacions legals en el marc de la ciberseguretat, es fa necessària l'anàlisi dels sistemes a modificar de cara a implementar possibles mesures que millorin la resposta del sistema davant possibles riscos de seguretat de la informació. Aquest anàlisi es limitarà als sistemes dins l'abast del projecte i les seves interfícies (p.e. xarxa), i quedaran exclosos els sistemes en funcionament que no es modifiquen o substitueixen.

Aquesta actualització dona solució a problemes puntuals i no abasta la renovació del conjunt global de cada sistema.

Les referències a equips, sistemes, arquitectures o solucions tecnològiques concretes contingudes en aquest Plec tenen per únic objecte descriure l'estat actual de les instal·lacions, els condicionants de partida i els requisits d'interoperabilitat propis d'una actuació de renovació per obsolescència en un sistema ferroviari en explotació.

Aquestes referències no s'han d'interpretar, en cap cas, com una imposició de solucions tècniques determinades ni com una limitació a la concurrència, havent el consultor d'analitzar i justificar tècnicament les alternatives viables disponibles al mercat que garanteixin la compatibilitat, la seguretat, la continuïtat del servei i la integració amb els sistemes preexistents.

Referències a estudis, informes o anàlisis prèvies rellevants

Els documents previs rellevants per a l'execució dels treballs, que seran lliurats a l'adjudicatari, són els següents:

- E16-TM-02609 - PGO 2023 – Pla general d'obsolescència de la L9
- TM-02609.6R-C3 Projecte de Comunicacions i Energia del Tram III
- R0-17220.2 Projecte i documentació As-built del Projecte d'àmbit de subsistemes telecomunicació L9 metro Barcelona segons actuacions definides en el pla general d'obsolescència 2016
- R0-21221 – Projecte de renovació per obsolescència de senyalització
- Expedients Final d'Obra, projectes, documentació funcional i documentació d'interfícies de la L9/10

5. REPRESENTACIÓ DE L'ADMINISTRACIÓ

Ifercat designarà un responsable tècnic de seguiment del contracte que actuarà com a interlocutor únic amb el consultor adjudicatari. Aquesta figura vetllarà pel compliment dels terminis, la qualitat tècnica de la documentació i l'alineament dels treballs amb les línies estratègiques d'Ifercat per a la conservació dels sistemes objecte del present projecte constructiu.

Aquest tècnic podrà convocar reunions de seguiment mensuals, requerir informes addicionals o sol·licitar modificacions justificades dels lliurables presentats.

6. EL CONSULTOR I L'EQUIP

L'empresa adjudicatària haurà de disposar d'un equip tècnic multidisciplinari amb l'experiència necessària per a la correcta execució del contracte. Es requerirà que l'equip estigui format, com a mínim, per professionals amb experiència demostrada en:

- Sistemes de telecomunicacions.
- Sistemes elèctrics.
- Seguretat i Salut.
- Seguretat Ferroviària (Safety).
- Ciberseguretat.
- BIM.

Els perfils requerits són els indicats a continuació, i hauran de complir amb les titulacions i l'experiència mínima que s'indica:

1. Autor del projecte:

- Enginyeria de Telecomunicacions, Industrial, Informàtica (o equivalent internacional homologat).
- experiència mínima de 15 anys en projectes de sistemes de telecomunicacions, instal·lacions o energia en infraestructures ferroviàries o de transport metropolità (amb referències específiques).
- Funcions Principals: Coordinació general de l'AT, supervisió tècnica, validació de lliurables, relació amb el responsable tècnic de seguiment, i relació amb tercers implicats.

2. Responsable de sistemes de telecomunicacions:

- Enginyeria de Telecomunicacions, Industrial, Informàtica (o equivalent internacional homologat).
- experiència mínima de 10 anys en projectes de sistemes de telecomunicacions en infraestructures ferroviàries o de transport metropolità (amb referències específiques).
- Funcions Principals: redacció de documentació, presa de dades, interlocució amb tècnic de seguiment.

3. Responsable de sistemes elèctrics:

- Enginyeria Electrònica, Industrial (o equivalent internacional homologat).
- experiència mínima de 10 anys en projectes de sistemes elèctrics en AT i/o BT en entorn metro (amb referències específiques).

- Funcions Principals: redacció de documentació, presa de dades, interlocució amb tècnic de seguiment.

4. Expert en ciberseguretat OT

- Enginyeria Informàtica, Telecomunicacions, Industrial, Electrònica (o equivalent internacional homologat)
- experiència mínima de 5 anys en projectes de sistemes OT (amb referències específiques).
- Funcions Principals: redacció de documentació, presa de dades, interlocució amb tècnic de seguiment.

5. Responsable de seguretat ferroviària (Safety)

- Enginyeria Informàtica, Telecomunicacions, Industrial, Electrònica (o equivalent internacional homologat)
- experiència mínima de 2 anys en estudis i/o aplicació de seguretat ferroviària en l'àmbit de la normativa CENELEC 50126 i/o directives europees que estableixen els mètodes comuns de seguretat -CSM- (amb referències específiques).
- Funcions Principals: anàlisis de seguretat i de significativitat del canvi.

6. Tècnic en Seguretat i Salut

- Titulació mínima: Titulació habilitant per a la redacció de l'estudi de seguretat i salut requerit.
- experiència mínima de 3 anys en la redacció d'ESS (amb referències específiques).
- Funcions: Elaboració de l'estudi de Seguretat i Salut. Aquesta funció podrà recaure en l'Autor del projecte.

La substitució d'aquest personal clau durant l'execució del contracte només serà possible per causes degudament justificades i requerirà l'aprovació prèvia d'Ifercat. El personal substituït haurà de tenir una titulació i experiència equivalents o superiors a les del tècnic substituït.

Els professionals que intervinguin en la redacció del projecte objecte de la present licitació hauran d'estar degudament col·legiats en els corresponents col·legis professionals quan així sigui legalment exigible d'acord amb la normativa vigent aplicable a les prestacions a desenvolupar.

L'empresa adjudicatària haurà de justificar aquesta condició mitjançant la presentació de la documentació justificativa abans de l'inici de les prestacions.

Els perfils professionals, funcions i requisits tècnics descrits en aquest apartat tenen caràcter estrictament funcional i operatiu a efectes de garantir la correcta execució del contracte.

Aquests requisits s'estableixen sense perjudici de les condicions d'aptitud, solvència econòmica, financera i tècnica exigides als licitadors, que es regiran exclusivament pel que disposi el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

7. RELACIÓ ENTRE CONSULTOR I ADMINISTRACIÓ

El consultor haurà de mantenir una relació fluida, estructurada i documentada amb l'administració contractant durant tot el període d'execució del contracte. Per tal de garantir el control i la coherència del desenvolupament dels treballs, s'exigiran les accions següents:

- Presentació, dins dels primers 15 dies naturals des de la formalització del contracte, d'un programa de treball detallat amb calendarització, fases, lliurables i responsables de cada tasca.
- Celebració de reunions de seguiment mensuals, presencials o telemàtiques, amb acta formalitzada -a redactar per l'adjudicatari-, per revisar l'estat dels treballs, resoldre incidències i acordar modificacions en la planificació si escau.
- Lliurament d'informes que detallin l'estat de cada fase, les tasques realitzades, els recursos emprats i els resultats parcials obtinguts.
- Coordinació tècnica específica en cas que alguna actuació requereixi la participació directa d'altres entitats com TMB, el concessionaris de les estacions o Infraestructures.cat, entre d'altres.

Qualsevol desviació significativa respecte del programa aprovat haurà de ser comunicada immediatament i justificada davant la persona responsable designada per l'administració.

Les obligacions de coordinació, assistència a reunions i interacció amb altres administracions, concessionaris, mantenidors o tercers implicats s'entendran incloses dins l'abast ordinari del contracte, d'acord amb la naturalesa tècnica i integradora del projecte.

En cap cas aquestes obligacions suposaran una modificació substancial de l'objecte del contracte ni la incorporació de prestacions no previstes en el present Plec.

8. NORMATIVA APLICABLE

El desenvolupament del projecte haurà d'ajustar-se a la normativa tècnica, urbanística, ambiental i ferroviària vigent, tant a escala estatal com autonòmica i europea. De manera orientativa, seran d'obligat compliment:

- Normativa contractual:
 - o Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic

- o Reial decret 817/2009, de desenvolupament parcial de la LCSP
- Normativa ferroviària i tècnica:
 - o Llei 38/2015, del sector ferroviari
 - o Llei 4/2006, de 31 de març, ferroviària.
 - o Reglament d'explotació i seguretat de la xarxa ferroviària d'interès general (RESFG)
 - o Normativa pròpia de FMB, manuals tècnics de disseny i operació
- Normativa ambiental:
 - o Llei 21/2013, d'avaluació ambiental
 - o Directiva 2011/92/UE i la seva modificació per la 2014/52/UE
 - o Legislació sobre biodiversitat, patrimoni natural i contaminació acústica
- Altres:
 - o Normativa específica de comunicacions i compatibilitat electromagnètica aplicable al diferents equipaments i cablejat.
 - o Requisits de qualitat en projectes d'infraestructures públiques (ISO, UNE, etc.)
 - o Resta de normativa aplicable en qualsevol àmbit objecte del contracte.

9. DOCUMENTACIÓ FACILITADA PER L'ADMINISTRACIÓ

L'administració lliurarà o facilitarà l'accés al consultor adjudicatari, en el moment d'inici dels treballs o durant el seu desenvolupament, la documentació següent:

- Documentació d'estudis, informes, projectes, obres rellevants prèvies sobre els sistemes objecte de definició dins l'abast del projecte.
- Documentació legal i del marc normatiu aplicable, si s'escau.
- Plecs i manuals de prescripcions de redacció de projectes d'Obres ferroviàries, d'estudis de seguretat i salut, documentació de referència / Guies BIM, Manual BIM de la Generalitat de Catalunya, format de documents i plànols Ifercat, etc.

El consultor haurà de gestionar, custodiar i retornar tota la documentació facilitada, així com respectar la seva confidencialitat si així es requereix. A més, serà responsable de la recopilació de qualsevol altra informació que sigui necessària per al correcte desenvolupament dels treballs.

10. DESCRIPCIÓ I DESENVOLUPAMENT DELS TREBALLS

10.1. Abast dels treballs

L'abast de les actuacions a incloure dins el projecte constructiu objecte de la present licitació es defineix en el present apartat.

La redacció d'un projecte constructiu per a la renovació dels components identificats com a obsolets, en base a l'oferta i la tecnologia actual de mercat, incloent l'anàlisi de solucions compatibles amb el sistema preexistent i amb els nous equipaments a instal·lar en el marc del projecte amb clau TM-02609.6R-C3 de sistemes de comunicacions del tram III.

Els subsistemes inicialment identificats a analitzar, que necessiten d'actuacions per mitigar el risc d'obsolescència tècnica i/o funcional són els següents:

- Interfonia
- Telefonia.
- Ràdio Tetra.
- Megafonia.
- Validació i Venda.
- Informació al client.
- Xarxa IP de Backup.
- SAI — Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda.
- Ciberseguretat.
- Altres que puguin tenir components obsolets en el moment de la redacció del projecte.

Els equips inicialment identificats com a prioritaris per a la renovació inclouen, de forma no limitativa:

- Substitució centrals d'interfonia GE700.
- Adaptació dels intèrfons d'estació per tal de fer-los compatibles amb els servidors centrals.
- Substitució consoles PCC/PCE d'interfonia.

- Substitució de terminals sobretaula de telefonia de PCC, PCE i cap d'estació.
- Renovació de targetes/plaques dels Mediagateways d'estació. Inclou els PCS (Passive Call Server), les targetes GD, GA i MEX/pwMEX.
- Substitució de les ràdios sobretaula PCC/PCE del sistema TETRA
- Substitució d'Audiocodecs de Megafonia a PCC i PCE que donen servei a estacions i trens, així com els de audiocodecs de backup.
- Substitució d'eines de laboratori de Validació i venda Loxora, LXSGC i eina de control remot de DA.
- Estudi de l'obsolescència del sistema Alhambra (Informació al Client), anàlisi de solucions compatibles disponibles i substitució del sistema a nivell central.
- Substitució equips principals Xarxa IP de Backup (MACH 100) i secundaris (RS20) o solució d'integració a la MPLS amb el hardware necessari.
- Modificació de l'esquema elèctric BT i quadres associats del Taller de Can Zam, per deixar el PCE com a servei principal penjant del SAI (a més dels altres serveis crítics que es considerin). Optimització del consum SAI en cas de situació degradat o d'emergència.
- Actualització/renovació de l'equip de SAI de Taller, en base als criteris aplicats al tram III (SAIs de tipus modular).
- Renovació de l'equip SAI de certes sales d'enclavaments (Vertiv 80NET BLACK 60 KVA).
- Els equips de xarxa principals i secundaris de la Xarxa IP de Backup (en funció de l'estudi d'alternatives) o la migració dels serveis de la xarxa a l'MPLS.

Per cadascuna de les modificacions, adequacions o actuacions necessàries als diferents subsistemes s'hauran d'analitzar les diferents alternatives de solució, i s'haurà de realitzar un anàlisi multicriteri que justifiqui l'adopció de la solució òptima. En cas de necessitat s'haurà de realitzar un estudi de l'estat de l'art quan es puguin aplicar diferents solucions tecnològiques. S'haurà de realitzar un estudi RAMS de les alternatives de solució proposades, per garantir la millor fiabilitat, disponibilitat i mantenibilitat.

El projecte s'haurà de redactar seguint la metodologia BIM sobre les elements a executar.

La redacció del projecte constructiu ha de definir i tenir en compte:

- la instal·lació, proves i posada en servei dels elements indicats anteriorment, així com de les mesures de ciberseguretat identificades.
- la compatibilitat amb els serveis preexistents a la L9/10 i les seves ampliacions (derivades de la construcció del tram III) garantint-ne la convivència.
- la Coordinació amb TMB i Concessionàries i mantenidors per la definició de les tasques i mètodes d'instal·lació e integració dels elements.
- la especificació de les integracions amb els sistemes preexistents actuals i projectats per al tram III. Especialment en els casos d'integració en telecomandaments (SAI) o sistemes centrals de gestió.
- el pla de migració del sistema preexistent i la transferència dels serveis cap al nou sistema.
- l'anàlisi del reaprofitament de l'equipament existent (fibres, cablejat, alimentació, armaris...), sempre que sigui possible així com la integració òptima de tots els nous equipaments amb els sistemes transversals al centre de control i al sistema de control de xarxa.
- l'execució de totes les actuacions minimitzant l'afectació al servei, amb treballs nocturns quan sigui necessari.
- totes fases constructives, incloent situacions provisionals, transports i abassegaments d'equips i/o material.
- la gestió del canvi dels sistemes en que s'actui; anàlisi des del punt de vista de la seguretat ferroviària, incloent la significativitat del canvi, un anàlisi de riscos en cas d'afectacions a la seguretat i/o una justificació de la no afectació a la seguretat.

Com a annex al projecte s'inclourà la redacció d'un estudi de ciberseguretat de sistemes OT basat en la norma TS 50701, els requisits de l'ENS i la NIS2 així com els requisits específics de seguretat aplicables a Ifercat i FMB que estiguin disponibles en un entorn brownfield per als sistemes a renovar que inclogui, com a mínim, per als sistemes objecte de la renovació:

- La definició global dels sistemes SuC a nivell de ciberseguretat més enllà del component concret a renovar

- Un anàlisi de riscos per als sistemes SuC
- Una proposta de requisits de seguretat per als sistemes SuC tant en fase d'implementació com de suport i manteniment contrastada amb les solucions de mercat i les solucions compatibles amb la preexistència
- Una proposta d'arquitectura de seguretat i de mesures de seguretat enfocades als sistemes SuC que puguin servir globalment a la resta d'elements de l'entorn L9/10 incloent contrast amb solucions de mercat i amb la seva integrabilitat en l'entorn de sistemes de la L9/10
- Una proposta de prioritització de les mesures en funció del seu cost, el seu impacte en la mitigació de risc

Aquelles mesures concretes que es seleccionin seran incloses en el projecte constructiu de renovació de forma anàloga a les renovacions i amb les mateixes consideracions.

Queden inclòs dins l'abast del consultor els replantejos i totes les reunions necessàries pel correcte desenvolupament dels treballs de redacció (de forma no limitativa, reunions amb Ifercat, FMB, Concessions, mantenidors, proveïdors i/o tecnòlegs).

Àmbit de compliment normatiu i estàndards de qualitat

- L'adjudicatari garantirà que totes les solucions proposades compleixen amb el marc normatiu especificat a l'apartat corresponent d'aquest plec.
- Els treballs seran realitzats sota un sistema de control de qualitat intern de l'adjudicatari que asseguri la correcció i coherència de tota la documentació generada.

Tota la documentació lliurada haurà de presentar coherència interna, consistència tècnica, traçabilitat entre l'anàlisi d'alternatives i la solució adoptada, i un nivell de definició suficient per permetre la posterior licitació i execució de les obres sense necessitat de redefinicions substancials.

Ifercat podrà requerir l'esmena de la documentació quan aquesta no compleixi els estàndards mínims de qualitat tècnica exigibles d'acord amb la naturalesa i complexitat del projecte.

10.2. Definició detallada de les fases del projecte/servei

Els treballs objecte del contracte es divideixen en quatre fases successives: anàlisi i replanteig (Fase A), la proposta de solució tècnica (Fase B), la redacció de la maqueta (Fase C) i el lliurament definitiu del projecte (Fase D). Cada fase conté un conjunt de tasques específiques, lliurables concrets i criteris de qualitat.

Fase A – Anàlisi i replanteig

Aquesta fase constitueix l'anàlisi de partida. Té com a finalitat analitzar les necessitats i definir l'abast concret de les ubicacions, els espais, i determinar les condicions de l'entorn del sistema a renovar.

Tasques principals:

- Recopilació i revisió d'estudis previs existents (projectes, solucions de mercat, compatibilitat).
- Replanteig i reunions amb mantenidors i o proveïdors.
- Detecció dels equipaments o components obsolets dels diferents sistemes, objecte de migració.
- Definició global dels sistemes SuC (systems under consideration) a nivell de ciberseguretat

Resultat de la fase: Un informe de replanteig, definició global a nivell de ciberseguretat i documentació tècnica preliminar per iniciar la Fase B.

Fase B – Proposta de solució tècnica

Aquesta fase consisteix en el desenvolupament de les solucions tècniques per a cada migració. L'objectiu final és definir i justificar tècnicament quina és la solució més adequada per a la renovació incloent el pla de migració. A nivell de ciberseguretat s'inclou l'anàlisi de riscos i una proposta de requisits de seguretat per als sistemes SuC tant en fase d'implementació com de suport i manteniment contrastada amb les solucions de mercat i les solucions compatibles amb la preexistència.

Tasques principals:

- Definició i anàlisi d'alternatives de migració per cada renovació o subsistema afectat.
- Definició tècnica detallada de cada renovació i de la seva migració incloent:
 - o Elements a renovar incloent especificacions tècniques del hardware i/o software, i plànols bàsics
 - o Interfícies amb la preexistència
 - o Mètode constructiu o d'instal·lació
 - o Proves, integracions, posada en servei, formació i documentació

- Anàlisi de riscos de cada sistema a renovar incloent proposta de requisits de seguretat per als sistemes SuC tant en fase d'implementació com de suport i manteniment contrastada amb les solucions de mercat i les solucions compatibles amb la preexistència

Resultat de la fase: Un informe que servirà de base dels annexos principals de maqueta del projecte: instal·lacions, pla de treballs, plànols o diagrames bàsics de la solució, partides del plec i cost de les mateixes, d'alternatives tècniques si s'escau, quadres comparatius, resultats ambientals i econòmics, i proposta d'alternativa recomanada. També es redactarà la documentació per a la presentació i debat amb les Administracions i entitats que determini Ifercat per discutir la solució tècnica.

Fase C – Redacció de la maqueta

En paral·lel al procés de debat amb les Administracions i entitats, s'iniciarà la Fase C, centrada a desenvolupar la redacció de la maqueta del projecte constructiu l'estudi.

Tasques principals:

- **Presentació dels esborranys de cada document** de la maqueta basades en el resultat de la solució tècnica (Memòria i Annexos, Plànols, Plecs i Pressupost). Els esborranys seran revisats per Ifercat amb les iteracions necessàries fins disposar d'una maqueta completa.
- **Presentació d'una proposta d'arquitectura de seguretat i de mesures de seguretat** enfocades als sistemes SuC que puguin servir globalment a la resta de sistemes de l'entorn L9/10 incloent contrast amb solucions de mercat i amb la seva integrabilitat en l'entorn de sistemes de la L9/10
- **Una proposta de priorització de les mesures en funció del seu cost**, el seu impacte en la mitigació de risc. Aquelles mesures concretes que es seleccionin seran incloses en el projecte constructiu de renovació de forma anàloga a les renovacions i amb les mateixes consideracions.

Resultat de la fase: Una maqueta de projecte constructiu, que serà entregat per a revisió per part de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat. El projecte haurà de desenvolupar i reflectir la solució tècnica.

En quant a l'annex de Ciberseguretat, s'haurà de lliurar una primer versió que inclogui la proposta d'arquitectura de seguretat, les mesures i una proposta de priorització.

La Maqueta del projecte haurà d'incloure com a mínim el següent:

1. Memòria descriptiva:

- Antecedents, objecte i àmbit d'actuació.
- Justificació de la necessitat del projecte.
- Solució tècnica
- Descripció tècnica de la solució escollida: elements, tasques de la renovació, interfícies, paràmetres bàsics de disseny, funcionalitat.
- Annexos a la memòria:
 - o Annex núm. 1: Antecedents
 - o Annex núm. 2: Qualitat i Medi Ambient
 - o Annex núm. 3: Estudis funcionals
 - o Annex núm. 4: Instal·lacions No Ferroviàries
 - o Annex núm. 5: Replanteig
 - o Annex núm. 6: Estudi de Seguretat i Salut
 - o Annex núm. 7: Interfícies entre sistemes i subsistemes
 - o Annex núm. 8: Pla de Treballs
 - o Annex núm. 9: Estudi de l'organització i del desenvolupament de les obres.
 - o Annex núm. 10: Estructuració de les obres projectades
 - o Annex núm. 11: Justificació de Preus
 - o Annex núm. 12: Pressupost per al coneixement de l'Administració
 - o Annex núm. 13: Manteniment de les infraestructures i instal·lacions projectades
 - o Annex núm. 14: Gestió de Residus
 - o Annex núm. 15: BIM Execution Plan
 - o Annex. núm 16: Seguretat Ferroviària
 - o Annex núm 17: Estudi de Ciberseguretat.

2. Plànols / BIM

- Plànols de situació general, de conjunt i de planta
- Instal·lacions i equipaments no ferroviaris
- Fases de les obres i procés constructiu
- Model BIM

3. Plec de Prescripcions Tècniques

- Plec de prescripcions tècniques generals
- Plec de prescripcions tècniques particulars. Descripció de cadascuna de les partides de pressupost, incloent especificacions tècniques, condicions d'execució, amidament, abonament, etc.

4. Pressupostos

- Amidaments
- Estadística de Partides i Conjunts
- Quadre de preus núm. 1
- Quadre de preus núm. 2
- Pressupostos Parcial
- Pressupost General

La Maqueta del projecte també serà lliurada, si s'escau, a altres administracions per la seva revisió (concessionaris, TMB, etc).

Fase D – Lliurament definitiu del projecte

Aquesta fase consisteix en la resposta del consultor a les consultes i comentaris que es facin en base a la maqueta del projecte constructiu. En base a aquestes consultes i comentaris es prepararà una versió definitiva del projecte que serà lliurat com a document definitiu.

Tasques principals:

- Resposta a comentaris de cada administració sobre la maqueta.
- Revisió de la maqueta per a la confecció del document definitiu per aprovació.

Resultat de la fase: Lliurament definitiu del projecte constructiu

Posteriorment a la Fase D, un cop lliurat el projecte per aprovació, hi haurà **un període de revisió del projecte** per part de la Direcció General d'Infraestructures de Mobilitat. En cas que es rebin comentaris, el consultor haurà de donar resposta als mateixos, revisar el projecte i lliurar una nova versió per aprovació.

10.3. Metodologia de desenvolupament dels treballs

El treball seguirà un enfocament iteratiu i col·laboratiu. Després del lliurament de l'esborrany dels documents de les Fases A, B i C, es realitzaran reunions de treball amb els tècnics d'Ifercat per revisar el contingut i acordar les modificacions. L'adjudicatari haurà d'integrar aquestes revisions abans de lliurar la versió definitiva de cada fase.

Durant el desenvolupament dels treballs, Ifercat i la resta d'administracions disposaran de 15 dies hàbils per la revisió de la documentació lliurada i l'enviament de comentaris, si s'escau.

Cada fase inclourà fins a dues iteracions ordinàries de revisió per part d'Ifercat, sense cost addicional, derivades de comentaris tècnics sobre la documentació presentada.

Iteracions addicionals motivades per canvis d'abast, decisions estratègiques sobrevingudes o requeriments prescrits per Ifercat, no previsibles en el moment de la licitació, podran ser objecte d'anàlisi específica, d'acord amb el que estableixi el Plec de Clàusules Administratives Particulars.

En qualsevol cas, les revisions addicionals derivades d'errors, mancances o omissions imputables al consultor no donaran lloc a cap revisió d'import ni d'ampliació de terminis, i hauran de ser esmenades dins del termini contractual establert.

10.4. Estratègia de seguiment i comunicació del projecte:

- **Reunions:** Es mantindrà una reunió d'inici, i reunions de validació en finalitzar cada fase. L'assistència dels experts en cada matèria concreta adscrits és obligatòria.
- **Informes de Progrés:** No es requeriran informes de progrés periòdics, ja que el seguiment es basarà en els lliurables de cada fita i en les reunions mantingudes.
- **Actes de Reunió:** L'adjudicatari serà responsable de redactar una breu acta de cada reunió, resumint els acords presos, i enviar-la a Ifercat en un termini màxim de 2 dies hàbils per a la seva validació.

10.5. BIM. Objectius.

L'adjudicatari nomenarà un responsable BIM del contracte, que serà l'interlocutor, en aspectes BIM, amb Ifercat i la resta d'administracions.

L'adjudicatari elaborarà un Pla d'Execució BIM a aplicar en el contracte, que haurà de ser validat per Ifercat. Els objectius BIM mínims a tenir en compte per l'execució d'aquest contracte són els següents:

- Elaborar Model BIM que inclogui la definició dels elements objecte de l'abast del contracte, amb el model de dades adient amb possibilitat d' integració amb sistema GIS.
- Verificar els amidaments necessaris.
- Identificar i ubicar elements/materials dins de l'edifici/infraestructura.
- Facilitar la transferència d'informació per l'execució futura de l'obra.

L'adjudicatari només haurà de generar model BIM d'aquells elements objecte del projecte i de les sales tècniques on s'ubiquin. No forma part de l'abast la generació d'un model BIM detallat del túnel o les estacions complertes on s'ubiquen els sistemes.

10.6. Lliurables (productes finals i intermedis esperats)

Llista de lliurables:

L'adjudicatari haurà de produir i lliurar la següent documentació:

- Fase A: Document/s d'anàlisi i replanteig
- Fase B: Proposta/es de solució tècnica
- Fase C: Maqueta del projecte constructiu
- Fase D: Projecte constructiu

Els documents de les fases A i B podran ser redactats per subsistemes o grups de subsistemes. La documentació generada en aquestes fases serà integrada, si s'escau, als annexes a la memòria del projecte constructiu.

Format de lliurament:

- **Suport:** Tot el lliurament serà en format digital. No es requeriran còpies en paper.
- **Formats de fitxer:**
 - o Documents (Memòria, Annexos de text): PDF amb text cercable i format editable original (DOCX) o EXCEL per a càlculs.
 - o Plànols (esquemes de solució): PDF i format editable original (DWG, versió 2018 o compatible).
 - o Càlculs i estudis numèrics (matrius, pressupostos): PDF i format editable original TCQ.
- **Nomenclatura de fitxers:** L'adjudicatari seguirà l'estructura de carpetes i la nomenclatura de fitxers que Ifercat li indiqui a la reunió d'inici.
- **BIM:** El lliurament final haurà de ser en format .IFC, i en format nadiu si s'escau a definir en fase de redacció.

Idioma dels lliurables:

Tota la documentació, incloent-hi els plànols, s'haurà de redactar íntegrament en **català** .

Procediment de lliurament:

Els lliurables es presentaran a través de la plataforma electrònica que Ifercat designi, o mitjançant un sistema segur de transferència d'arxius. El lliurament s'adreçarà al Responsable del Contracte designat per Ifercat.

Els lliuraments de la Maqueta i dels Projectes definitius o revisats es farà amb una declaració responsable de l'autor i garantint la integritat dels arxius lliurats (amb codi hash segur tipus SHA256). Ifercat facilitarà model.

12. PROPIETAT DE LA DOCUMENTACIÓ

12.1. Titularitat i Cessió de Drets

Tota la documentació, informació, dades, materials gràfics i fitxers generats per l'adjudicatari durant el desenvolupament del contracte seran propietat exclusiva d'Infraestructures Ferroviàries de Catalunya (Ifercat).

L'adjudicació d'aquest contracte implica la cessió en exclusiva, amb abast mundial i per tota la durada legal dels drets, de tots els drets d'explotació sobre els treballs realitzats, incloent els drets de reproducció, distribució, comunicació pública i transformació, a favor d'Ifercat i de les entitats del sector públic de la Generalitat de Catalunya.

12.2. Obligacions del consultor

El consultor no podrà fer ús dels resultats del contracte per a altres finalitats, ni publicar-los, reproduir-los o difondre'ls a tercers sense l'autorització prèvia, expressa i per escrit d'Ifercat. Aquesta obligació de confidencialitat i no ús es mantindrà vigent de manera indefinida, fins i tot un cop finalitzat el contracte.

En finalitzar el contracte, el consultor haurà de lliurar a Ifercat la totalitat del material generat, en bon estat, complet, actualitzat i en els formats editables que s'especifiquen.

Les obligacions de confidencialitat no afectaran l'ús per part del consultor de coneixements, metodologies o experiències de caràcter general adquirides durant l'execució del contracte, sempre que no incorporin informació confidencial específica ni documentació pròpia d'Ifercat.

13. ASSESSORAMENT TÈCNIC EXTERN

L'empresa adjudicatària podrà subcontractar parcialment determinades tasques especialitzades sempre i quan:

- S'indiqui a l'oferta.

- Es comunicui prèviament a l'administració.
- El subcontractista sigui identificat i validat formalment.
- Es mantingui la responsabilitat global i el control tècnic en mans del consultor principal.

Els treballs subcontractats hauran de complir els mateixos requisits de qualitat, format i terminis que la resta del projecte. L'incompliment d'aquest punt serà causa de resolució del contracte.

14. TERMINI D'EXECUCIÓ I FASES DEL CONTRACTE

14.1. Termini de treball efectiu i fases

La durada màxima total del contracte serà de **12 mesos**:

- **6 mesos** fins el **lliurament definitiu** del projecte (Fase D), a comptar des de la data d'autorització per a l'inici dels serveis per part d'Ifercat, que es farà constar al document contractual.
- Addicionalment, existirà un **termini de revisió de fins a 6 mesos** en que es contempla la resolució dels comentaris, revisions i esmenes necessàries per a l'aprovació del projecte per l'òrgan competent de l'Administració de la Generalitat/sector públic o del titular de l'objecte del contracte. Excepcionalment aquest termini podrà ser ampliat quan la complexitat del projecte ho requerís.

	Durada (mesos)	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
Projecte Constructiu							
Replanteig i Anàlisi de documentació	0,5						
Proposta de solució tècnica	1						
Pla de Migració	0,5						
Redacció de Maqueta de Projecte Constructiu	3,5						
Revisió i esmenes i lliurament Projecte Constructiu	1						
Estudi de Ciberseguretat							
Definició del SuC	0,5						
Anàlisi de Riscos i Proposta de Requisits	2						
Proposta d'Arquitectura	1						
Proposta de Mesures i lliurament Estudi	1						

El cronograma és orientatiu i no inclou les consultes, revisions i esmenes posteriors a la revisió per part de tercers (p.e. DGIM) del projecte un cop lliurat a Ifercat.

El calendari d'execució per cadascuna de les fases serà el següent, expressat en mesos des de l'acceptació de la resolució d'adjudicació:

- **Fase A:** 1 mes
- **Fase B:** 1 mesos
- **Fase C:** 2,5 mesos

- **Fase D:** 1,5 mes

Aquest calendari podrà ser adaptat lleugerament per raons tècniques justificades, sempre amb autorització d'Ifercat. El consultor haurà de complir amb les fites parcials establertes en el programa de treball, que inclourà entregues parcials per ser validades abans de passar a la següent fase

Aquest cronograma és d'obligat compliment. No s'accepten reduccions de termini en les ofertes presentades.

Per tant, el termini total de contracte serà de **12 mesos**:

- **6 mesos** de redacció del projecte constructiu (Fase A, B, C i D)
- **6 mesos** per a revisió de comentaris al projecte i realització de correccions, si s'escau.

14.2. Pròrroga per retards de l'Administració

Si l'Administració excedeix els terminis de revisió de documentació establerts en aquest plec, o per altres causes imputables a l'Administració, el termini de redacció podrà ser prorrogat fins a un màxim de 3 mesos, sense que això generi cap dret a compensació econòmica addicional però eximint el consultor de qualsevol responsabilitat pel retard. Qualsevol alteració superior per causes alienes a l'adjudicatari haurà de ser convenientment analitzada.

15. CONDICIONS ESPECÍFIQUES D'EXECUCIÓ

A més de l'abast dels treballs descrits, l'adjudicatari haurà de complir amb les següents condicions operatives durant tota la vigència del contracte per garantir una correcta coordinació, seguretat de la informació i eficiència en l'execució.

15.1. Ubicació per a la realització dels treballs

Els treballs objecte d'aquest contracte es desenvoluparan principalment a les oficines pròpies de l'empresa adjudicatària. L'adjudicatari haurà de disposar de tots els mitjans materials i humans necessaris per a la correcta execució de les prestacions en les seves instal·lacions.

Aquesta condició s'estableix sense perjudici de l'obligació d'assistència a les reunions de seguiment, coordinació o presentació de resultats que es puguin convocar a la seu d'Ifercat, a les oficines d'altres administracions implicades, o de les visites de camp que siguin necessàries per al desenvolupament de l'objecte del contracte.

15.2. Confidencialitat i seguretat de la informació (aspectes tècnics)

Sense perjudici de les obligacions legals de confidencialitat establertes al Plec de Clàusules Administratives Particulars (PCAP), l'adjudicatari haurà d'implementar les següents mesures tècniques per garantir la protecció de la informació facilitada per Ifercat i la generada durant l'estudi:

- **Emmagatzematge segur:** Tota la documentació digital del projecte s'haurà d'emmagatzemar en sistemes amb control d'accés per a personal autoritzat, garantint la seva integritat i traçabilitat.
- **Intercanvi d'informació:** L'intercanvi de documentació sensible entre l'adjudicatari i Ifercat es realitzarà exclusivament a través de canals segurs que estableixi l'Administració contractant, com plataformes corporatives d'intercanvi de fitxers o altres sistemes que garanteixin el xifrat de la informació.
- **Limitació de la divulgació:** El personal de l'adjudicatari adscrit al contracte tindrà prohibit divulgar, copiar o fer ús de la informació tècnica del projecte per a qualsevol finalitat aliena a l'estricta execució del contracte.

15.3. Coordinació amb altres contractistes o entitats

L'objecte d'aquest contracte s'integra en un ecosistema on poden intervenir altres consultors, administracions o entitats. Per tant, s'estableix el següent:

- L'adjudicatari tindrà l'obligació de col·laborar i coordinar-se tècnicament amb altres contractistes o equips tècnics que Ifercat designi, si fos necessari per garantir la coherència i compatibilitat del projecte objecte de la present licitació.
- La coordinació es vehicularà sempre a través del "Responsable tècnic de seguiment" designat per Ifercat, qui convocarà les reunions necessàries i definirà els mecanismes per a l'intercanvi d'informació tècnica entre les parts, garantint que es respecten els acords de confidencialitat pertinents.

15.4. Assegurança de Responsabilitat Civil

L'empresa adjudicatària haurà de disposar i mantenir vigent durant tota l'execució del contracte una pòlissa d'assegurança de Responsabilitat Civil per danys a tercers derivats de l'execució del contracte, per un import mínim de cobertura de 600.000 € per sinistre. L'adjudicatari haurà de presentar una còpia de la pòlissa i del rebut de pagament acreditatiu de la seva vigència abans de la formalització del contracte.