

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS SERVEI DE DO

Títol: SERVEI DE DIRECCIÓ DE LES OBRES DEL PROJECTE EXECUTIU DE LA URBANITZACIÓ DE LA COBERTURA (ÀMBIT MAR I RESTA D'ÀMBITS) I DESDOBLAMENT DE LES VIES DEL TRAMVIA A LA GRAN VIA DE LES CORTS CATALANES, ENTRE EL CARRER DE BADAJOZ I EL CARRER DE BILBAO. DISTRICTE DE SANT MARTÍ DE BARCELONA.

El present Plec de Prescripcions Particulars del concurs de les obres de referència complementa i destaca diversos aspectes tècnics a considerar pels oferents amb l'objectiu d'una major comprensió del servei de Direcció de les obres a executar i els seus condicionants per adaptar els serveis i el pressupost a les condicions esperables.

Les prescripcions aportades són complementàries a la resta de documentació del concurs. Són enunciatives no limitatives, es a dir, la prescripció sobre un assumpte concret no s'ha d'interpretar com la no prescripció en la resta d'aspectes no mencionats.

1. Funcions dels principals responsables de l'obra. L'obra a executar és d'una complexitat elevada i és per això que s'han introduït diferents perfils per a la gestió de la mateixa.

La responsabilitat final i de representació de l'obra recau sobre la figura del Director d'Obra, però que en aquesta actuació, adquireix també rol de Project Manager donat la seva funció de coordinador de l'obra d'urbanització i l'obra tramviària.

Dins de l'equip de Direcció d'Obra s'ha introduït la figura d'ajudant del director d'obra i responsable de seguiment econòmic i temporal, treballant com una extensió del Director d'Obra, principal responsable d'aquest aspecte. Una de les funcions principals i imprescindible d'aquesta figura serà la de tenir actualitzada la planificació conjunta dels treballs ferroviaris i d'urbanització i les seves interrelacions fins al moment de posada en servei total de l'obra. També s'ha inclòs un Responsable ambiental, responsable de fer complir el pla de vigilància ambiental de l'obra així com el contingut de l'informe d'impacte ambiental emès per l'autoritat competent que, per aquesta actuació, s'ha fet extensiu el de la connexió de les xarxes tramviàries (resolució TES/3063/2017, de 30 d'octubre, d'informe d'impacte ambiental de l'estudi informatiu de la connexió de les xarxes tramviàries, amb referència OAA20170036).

A banda de les figures exposades, s'han incorporat els rols de Director tècnic de treballs d'urbanització i el corresponent de treballs tramviaris. S'espera de la mateixa una persona amb les capacitats, experiència, exigència i autonomia necessàries per liderar en tots els aspectes tot allò relatiu als treballs d'urbanització a la ciutat de Barcelona. Igualment, del rol de director tècnic de treballs tramviaris s'espera una persona amb les capacitats, experiència, exigència i autonomia necessàries per liderar en tots els aspectes tot allò relatiu als treballs corresponents al desdoblament i canvi de traçat tramviaris. Aquest darrer serà el màxim responsable de la correcta integració dels diferents subsistemes tramviària que intervenen en aquesta obra, clau per a l'assoliment exitós dels objectius de l'actuació i garantir un servei tramviari de qualitat i segur. El director tècnic de treballs tramviaris tindrà a disposició 3 responsables de disciplina (via, energia i sistemes) que es faran càrrec de la supervisió de la correcta execució del seu àmbit i reportaran al Director tècnic de treballs tramviaris.

Dins de les funcions de l'equip de Direcció d'obra dedicat als treballs tramviaris, s'inclou el suport a l'ATM en la redacció i revisió dels protocols de proves tant internes de subsistema com d'integració o sistema prèvies a la represa del funcionament del servei tramviari.

Per últim, s'ha inclòs un responsable de BIM qui assistirà a tot l'equip a l'aplicació de la metodologia BIM en l'execució de l'obra.

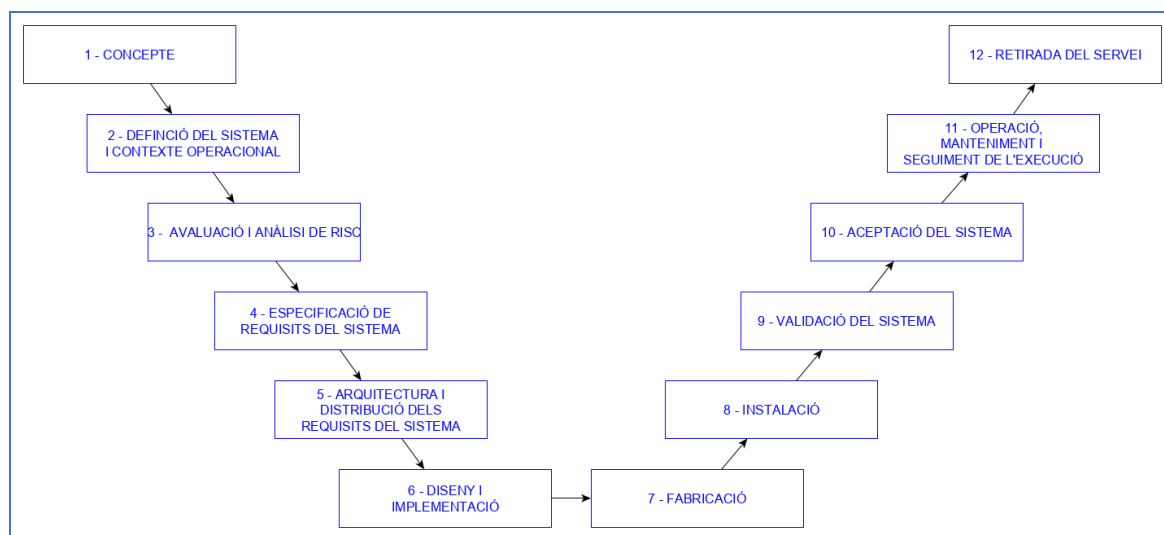
2. Distribució del personal assignat al llarg del temps. Les diferents figures i elements que componen el contracte de Direcció d'Obra prestaran el seu servei d'acord a les necessitats de l'obra i les seves especialitats i funcions. Independentment de l'amidament proposat al Plec, que és estimatiu.

La incorporació o desestimació del servei de les diferents persones serà potestat de BIMSA / ATM que ho decidirà en funció de l'evolució de l'obra.

En cap cas s'ha d'entendre els amidaments totals com d'obligat cobrament. A tal efecte BIMSA / ATM abonarà, a les certificacions corresponents, els serveis realment prestats. L'adjudicatari podrà proposar la incorporació de personal que serà d'abonament a partir de l'aprovació i validació de BIMSA/ ATM. Per la seva banda, BIMSA/ATM podrà exigir a l'adjudicatari la incorporació de les figures contemplades al contracte que consideri necessàries.

3. Compliment del pla de seguretat de l'ATM per a implantacions tramviàries. L'ATM disposa d'un pla de seguretat operacional (safety) genèric per a noves implantacions tramviàries i per a l'explotació de les xarxes existents, incloent una anàlisi de riscos global. Aquest Pla es troba adjunt en annex del "Projecte executiu de la urbanització de la cobertura (àmbit mar i resta d'àmbits) i desdoblament de les vies del tramvia de la Gran Via de les Corts Catalanes, entre el carrer de Badajoz i el carrer de Bilbao. Districte de Sant Martí de Barcelona." i dona resposta al que estableix la Llei 4/2006, ferroviària, de Catalunya, pel que fa a la incorporació d'un estudi de seguretat als projectes constructius d'infraestructures tramviàries. L'objectiu d'aquest Pla és assegurar que els sistemes tramviaris donin compliment amb els requisits de seguretat rellevants d'aquests projectes.

El Pla de seguretat genèric de l'ATM preveu la realització del procés de seguretat en tot el cicle de vida en "V" de la infraestructura, basat en la normativa CENELEC 50126-1.



L'ATM contractarà una Assistència Tècnica (equip "safety" ATM en endavant) que vetllarà pel compliment d'aquest Pla. La Direcció de les obres, d'una banda i com a responsables de la qualitat de l'execució, lliuraran les evidències requerides per l'equip safety de l'ATM, i de l'altra, com a responsables de l'execució de les proves prèvies al funcionament, lliuraran els protocols de proves omplerts com a evidències per a l'equip "safety".

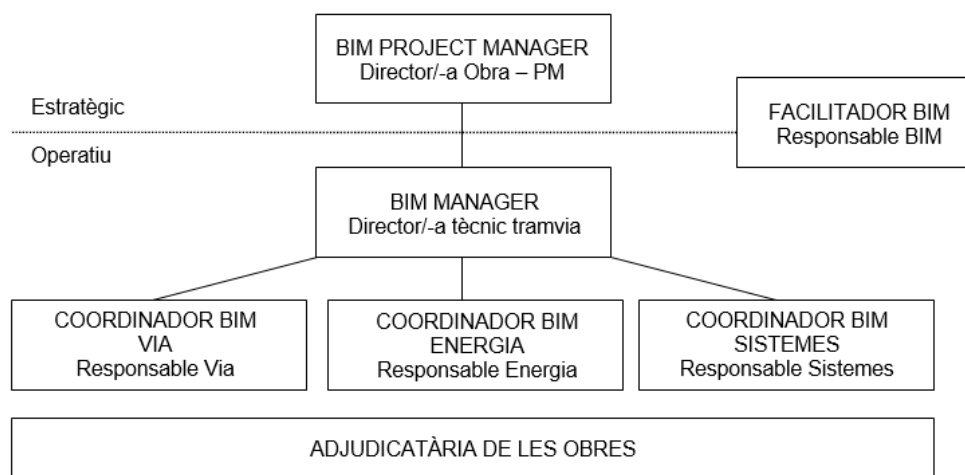
La Direcció de les obres farà la funció de “ròtula” entre l’empresa adjudicatària de les obres i l’equip “safety” de l’ATM perquè tot aquest procés flueixi de la forma més àgil possible i no comprometi els terminis de l’actuació.

Aquesta activitat serà d’obligat compliment pel Contractista i no tindrà dret a compensació econòmica per aquest concepte.

4. Treball en entorn BIM. L’ATM com a ens adscrit a la Generalitat de Catalunya està sotmès a l’Acord GOV/81/2023, de 4 d’abril, pel qual es determinen els contractes en què s’ha d’aplicar la metodologia de treball col·laborativa i virtual anomenada Building Information Modelling (BIM) i la forma i les condicions per fer-ho. El projecte constructiu no parteix inicialment d’un model BIM, no obstant això, és necessari l’aplicació d’aquesta metodologia en fase d’execució, en la qual els usos mínims requerits per l’ATM són el modelat de l’obra executada (as-built) i la gestió d’actius en fase d’explotació (mitjançant la definició d’un conjunt d’atributs definits en el model de dades de la infraestructura tramviària). Més enllà d’aquests usos mínims, l’empresa adjudicatària en podrà aplicar d’altres, per incorporar les bondats d’aquesta metodologia per garantir el control tècnic, econòmic i temporal de l’obra.

Així doncs, la Direcció d’Obra, ha de redactar el Pla d’Execució BIM (BEP) al qual s’acollirà l’empresa adjudicatària de les obres i s’ha d’originar i desenvolupar el model BIM en fase d’obres, prèvia proposta i aprovació de nivells de definició necessaris. Igualment, el lliurament del projecte d’Estat de Dimensions i Característiques, o projecte As-Built, haurà de ser incloent el model BIM generat. No obstant això, es lliurarà igualment un projecte as-built d’acord al format genèric de BIMSA.

Amb tal finalitat s’ha inclòs en l’equip un responsable BIM qui, amb un rol de facilitador BIM a la resta de l’equip de la Direcció d’Obra i al Client, redactarà la proposta redacció del BEP i donarà suport com a modelador BIM en cas de necessitat, per exemple, per a la generació del model .



El marc mínim de treball en entorn BIM a implementar s’especifica i es detalla a l’annex 1 a aquest document.

5. Assistència i atenció a les Assistències Tècniques i Comitès de Seguiment.

L’Equip de Direcció d’Obra atindrà puntualment els requeriments de les eventuais assistències tècniques que BIMSA o l’ATM pugui desplegar en el marc del conjunt de les obres. En particular, el Director d’Obra o qualsevol membre del seu equip podrà ser



requerit per informar puntualment al Comitè de Direcció de la Infraestructura o qualsevol altre comitè de seguiment conjunt, o no, entre BIMSA i ATM.

Francisco Alcañiz Carretero
Director Tècnic d'Infraestructures de BIMSA

Barcelona, a la data de la signatura electrònica

Annex1

REQUERIMENTS D'INFORMACIÓ ESPECÍFICS APLICABLES AL DISSENY I DESENVOLUPAMENT DEL MODEL BIM DE L'OBRA EXECUTADA DE LA PRIMERA FASE DE LA IMPLANTACIÓ DE LA XARXA TRAMVIÀRIA UNIFICADA I DE LA SEVA URBANITZACIÓ.

***1.- OBJECTIUS**

Els objectius de l'execució de les obres de la primera fase de la implantació de la xarxa tramviària unificada i de la seva urbanització es recullen als documents de licitació, principalment als Plecs de Bases, als Contractes Tipus i al Projecte executiu.

Els requeriments que es recullen en el present document són complementaris als requeriments dels documents anteriors, i fan referència específica al model digital BIM, i a les seves característiques, disseny, manteniment i gestió durant la fase d'execució de les obres.

2.- AGENTS PRINCIPALS**2.1.- Agents de tipus "Propietat"**

Per a l'àmbit d'obres d'espai públic:

BIMSA és l'empresa municipal que gestiona els diferents contractes de direcció d'obra i d'execució de les obres relatives a l'espai públic i serà en tot moment l'interlocutor final dels Contractistes i la Direcció d'Obra, tant per als aspectes tècnics com per als aspectes administratius i jurídics d'aquest àmbit de les obres.

Per a l'àmbit d'obres de la xarxa del tramvia (obra ferroviària):

ATM és el Consorci interadministratiu que gestiona els diferents contractes de direcció d'obra i d'execució de les obres relatives a la xarxa del tramvia (obra ferroviària) i serà en tot moment l'interlocutor final dels Contractistes i la Direcció d'Obra, tant per als aspectes tècnics com per als aspectes administratius i jurídics d'aquest àmbit de les obres.

La delimitació dels àmbits de les obres d'espai públic i de les obres de la xarxa del tramvia (obra ferroviària) és la que es determina als documents de licitació abans esmentats.

***2.2.- Agents de tipus "Contractista"**

Els Contractistes són les diferents empreses adjudicatàries dels diferents lots del contracte d'execució de les obres descrites als documents de licitació i al projecte executiu d'aquest expedient. Dintre dels objectes del contracte de cada lot s'inclourà el de desenvolupar un Model o maqueta virtual BIM de les obres executades, d'acord amb les especificacions del "BEP (BIM Execution Plan) mestre" elaborat per la Direcció d'Obra (DO) en base als requeriments del present document.

***2.3.- Agents de tipus "Direcció d'obra"**

La Direcció d'obra (DO) és l'empresa o el professional que durà a terme, en nom de la Propietat (BIMSA i ATM), la compilació, seguiment i control del Model digital BIM de les obres executades, a desenvolupar pels Contractistes dels diferents lots d'acord amb les especificacions del "BEP (BIM Execution Plan) mestre" elaborat per la DO.

L'equip tècnic de la Direcció d'obra té definides posicions específiques per a poder executar els requeriments BIM descrits en aquest document.

***3.- ESQUEMA DE TREBALL**

(Nota: a les pàgines següents, qualsevol referència a "el Contractista" s'ha d'interpretar com "qualsevol dels contractistes de qualsevol dels lots")

A efectes de desenvolupament i manteniment del model digital BIM de l'obra executada es defineix el següent esquema de treball:

- La Direcció d'obra (DO):
 - ✓ Actua com a tècnic responsable del present contracte per als temes BIM.

- ✓ Té interlocució permanent amb els equip BIM dels diferents Contractistes.
 - ✓ Representa la Propietat (BIMSA/ATM) en les relacions amb els contractistes per a temes relatius al BIM.
 - ✓ Dóna suport a la Propietat (BIMSA/ATM) en tots els temes relatius al BIM.
 - ✓ Concreta els requeriments BIM d'aquest document, tot elaborant un *"BEP (BIM execution Plan) mestre"* que haurà de ser utilitzat com a referència pels diferents Contractistes per a elaborar els seus corresponents BEP de cada lot.
 - ✓ Aprova els BEPs (*BIM Execution Plan*) que hauran d'elaborar els diferents Contractistes a partir de l'esmentat *"BEP mestre"*.
 - ✓ Valida les propostes de CDE (*Common Data Environment*) a realitzar pels Contractistes en base a allò compromès als seus respectius BEPs.
 - ✓ Aprova els Plans de Control de Qualitat del Model a realitzar pels diferents Contractistes, i en fa el seguiment del seu compliment.
 - ✓ És responsable de la coordinació i coherència (geomètrica i de model de dades) dels Models a desenvolupar pels diferents contractistes.
 - ✓ Controla i certifica que el desenvolupament dels diferents Models i els intercanvis d'informació es produeixen d'acord amb les especificacions dels respectius BEPs.
 - ✓ Compila i/o federa els Models generats pels diferents contractistes i posa el Model resultant a disposició de la Propietat (BIMSA/ATM) en un entorn comú de dades (CDE) propi de la DO.
- Com a resposta als requeriments d'informació i de processos definits per la Direcció d'obra (DO) en el *BEP mestre*, cada Contractista elaborarà el BEP del seu lot, que haurà de ser aprovat per la Direcció d'Obra (DO).
 - En base a allò especificat al BEP del seu lot, cada Contractista desenvoluparà i mantindrà el Model digital BIM (inclosos els diferents Models de disciplina) corresponent a les obres del seu lot. El Model digital del lot haurà de ser mantingut actualitzat pel Contractista al llarg de l'obra. La Direcció d'obra (DO) comprovarà i validarà la qualitat de la informació dels Models de lot dels diferents contractistes.
 - Igualment, cada Contractista haurà de disposar d'un entorn comú de dades (CDE) propi al qual podran accedir la Direcció d'Obra i la Propietat.
 - La Direcció d'Obra (DO) comprovarà i validarà la correcta coordinació dels Models dels diferents lots. Igualment, compilarà i/o federarà els Models generats pels diferents contractistes i posarà el Model resultant a disposició de la Propietat en un entorn comú de dades (CDE) propi de la DO, al qual hi podrà accedir la Propietat.

La figura següent representa els diferents agents i l'esquema de treball:

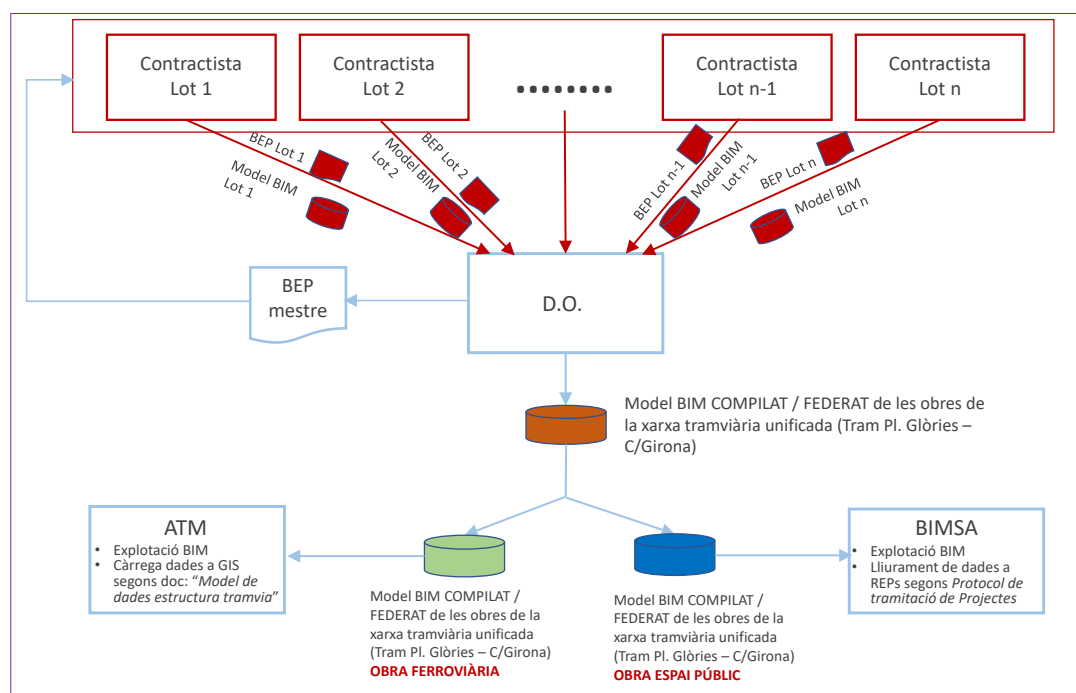


Figura 01.- Agents i esquema de treball

4.- REQUERIMENTS PER A DEFINIR LA CONFIGURACIÓ DEL MODEL BIM I EL SEU DESENVOLUPAMENT.**4.1.- Objectius i usos del Model BIM**Objectius del Model BIM

Els objectius que es volen assolir amb l'elaboració del model digital de les obres de la **primera fase de la implantació de la xarxa tramviària unificada i de la seva urbanització** són:

- Disposar d'un model digital de dades orientat de forma prioritària a facilitar l'explotació de la informació de l'obra executada.
- Addicionalment es pretén disposar d'una eina que faciliti la representació i explicació 3D del projecte.

Usos del BIM

En base als objectius especificats, els usos del BIM que es volen aconseguir són:

- Gestió d'actius: ús de Model per a la consulta d'informació i/o documents dels diferents elements i sistemes de l'obra executada i finalitzada.
- Seguiment de les obres en execució: ús del Model per tal d'extreure-hi informació corresponent a l'estat de l'obres en execució i traspassar-la als sistemes informàtics de la propietat.
- Visualització i comunicació: ús del model com a eina gràfica per a explicar el projecte a personal no especialitzat.

***4.2.- Coordenades, sistema d'unitats i geo-referenciació**Origen de coordenades

S'haurà d'acordar la definició d'un punt d'origen de coordenades en què s'ubicarà un marcador tridimensional la geometria del qual no permeti cap error a l'hora de solapar diferents models fent-lo servir com a referència.

Aquest origen de coordenades haurà d'estar geo-referenciat.

Sistema d'unitats

Totes les unitats que s'utilitzaran en el model BIM es basen en el Sistema Internacional d'Unitats (SI) definit pel BIPM (Bureau International de Poids et Mesures)

Geo-referenciació

El sistema de coordenades serà comú per als diferents models virtuals del projecte, així com per als altres arxius que s'hi puguin vincular.

Sistema de referència:

- El sistema geodèsic de referència ha de ser l'anomenat ETRS89 (European Terrestrial Reference System 1989), establert com a oficial pel Decret 1071/2007 basat en 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 Decret 1071/2007 corresponent als registres del nivell mig del mar a Alacant (model geoidal EGM08D595 de l'Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya, ICGC).

Sistema cartogràfic de representació:

- La representació planimètrica serà l'establerta com a reglamentària pel Decret 1071/2007. A Catalunya és la projecció UTM31N (fus31)

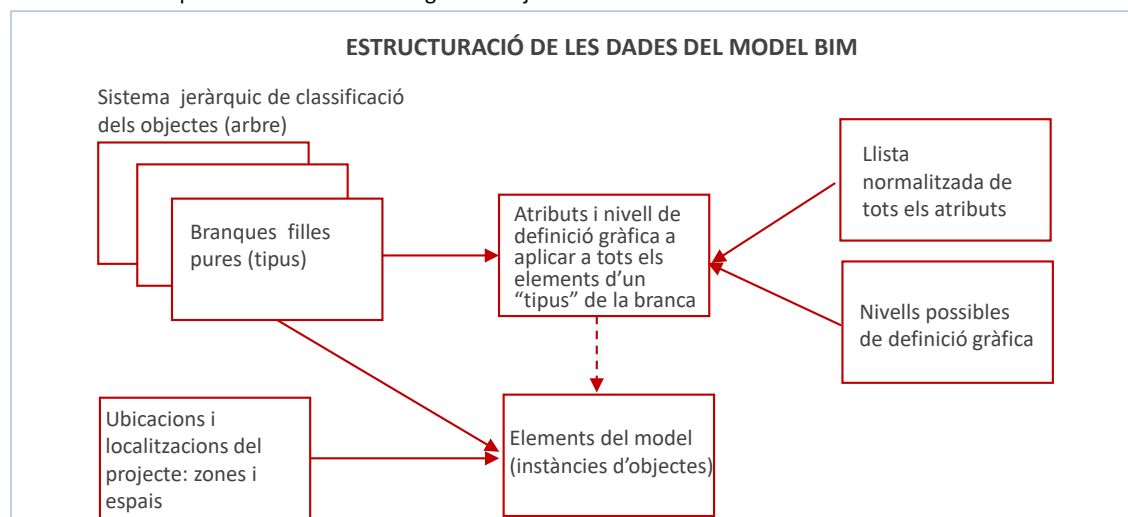
Xarxa de referència:

- La xarxa de referència estarà recolzada com a mínim en 2 vèrtex de la Xarxa Geodèsica Utilitària de Catalunya (XU) de l'ICGC o de la Xarxa Topogràfica Municipal (XTM) de l'Ajuntament de Barcelona.

***4.3.- Esquema del Model de dades a desenvolupar per la Direcció d'obra.**

La Direcció d'Obra haurà de proposar un Model de Dades que tindrà en compte els següents conceptes:

- Sistema(es) de classificació dels objectes
- Sistema(es) de localització i zonificació dels objectes
- Property sets i atributs
- Nivells de definició gràfica
- Criteris per a realitzar el modelatge dels objectes.



La proposta de Model de dades a desenvolupar per la DO haurà de ser aprovat per la Propietat (BIMSA / ATM) i formarà part del *BEP mestre*.

***4.4.- Criteris i requeriments que hauran de ser tinguts en compte per la DO per tal de definir la seva proposta de model de dades.**

Obra tramviària i obra d'espai urbà

Els diferents objectes elementals del Model BIM pertanyeran o bé a l'obra ferroviària / tramviària (Propietat = ATM) o bé a l'obra d'espai urbà (Propietat = BIMSA)

En el modelatge d'objectes que poden pertànyer a totes dues obres alhora, cal tenir present que els elements s'hauran de discretitzar de manera que cada element pertanyi a una i només una obra.

En aquells casos que això fos impossible (p.e., partides d'obra compartides i de pagament prorratejat) llavors caldrà emprar una solució alternativa, com per exemple, marcar l'objecte com a compartit o bé modelar l'element dues vegades; en aquest cas un exemplar s'assignarà a l'obra ferroviària i l'altre a l'obra d'espai urbà.

Sistema de classificació i atributs dels elements pertanyents a l'obra ferroviària / tramviària

De cara a definir un sistema de classificació i d'atributs per als objectes de l'obra tramviària, caldrà assignar cada objecte elemental del projecte ferroviari, si es possible, a una de les tipologies d'elements contingudes al document "*Model de Dades de la Infraestructura del Tramvia*", de l'ATM

Els atributs que caldrà considerar per als objectes elementals BIM de l'obra ferroviària / tramviària són els que s'indiquen al document abans esmentat per a la tipologia d'elements a què s'hagi assignat l'objecte elemental BIM.

Sistema de classificació i atributs dels elements pertanyents a l'obra d'espai urbà

El document de referència per a definir la classificació d'elements BIM de l'as-built serà el "*Protocol de tramitació de Projectes de l'Ajuntament de Barcelona* (Annex XI: *Documentació mínima que hauran de recollir les separates de fi d'obra*)" La DO farà servir l'estructuració en separates que proposa el *Protocol* per tal de definir un sistema de classificació per a l'obra urbana que en sigui compatible.

Mapeig dels objectes a classes IFC

La DO farà una proposta de mapeig de les diferents entitats del sistema de classificació a la corresponent classe IFC.

Atributs i Property sets

La DO proposarà l'agrupació dels diferents atributs dels elements (tramviaris i d'espai públic) en Property sets o conjunt de propietats:

- Conjunt de propietats d'identificació
- Conjunt de propietats de localització
- Conjunt de propietats de geometria
- Conjunt de propietats de característiques i prestacions

Ubicació i localització dels elements

La DO proposarà un mètode de localització (ubicació, zonificació, etc.) per als diferents elements del model. Aquest mètode pot ser diferent per als elements de l'obra tramviària i per als elements de l'obra d'espai urbà.

Nivell de definició gràfica dels elements del model

El nivell de definició gràfica de les diferents elements del model haurà de ser coherent amb els usos del Model i amb l'estructura del sistema de classificació proposat.

Arxiu Excel d'Inventari

A partir del sistema de classificació, del sistema de localització i dels atributs i Property sets dels objectes, la DO haurà de desenvolupar la proposta d'una plantilla basada en un full de càlcul (Arxiu Excel d'Inventari) com a format alfanumèric per als intercanvis d'informació del Model.

Elaboració del BEP Mestre per la Direcció d'Obra

La Direcció d'Obra (DO) presentarà una proposta de Model de dades en el termini màxim d'un mes a comptar des de la signatura del contracte. En base a aquesta proposta, i un cop hagi estat aprovada per la Propietat, la Direcció d'obra elaborarà, dintre del següent mes, el *BEP mestre*.

***4.5.- Col·laboració: Entorn comú de dades. Nomenclatura i gestió dels arxius. Visualització del Model**

Entorn Comú de Dades

Tal i com s'especifica a l'apartat "ESQUEMA DE TREBALL":

- Cada Contractista haurà de disposar d'un entorn comú de dades (CDE) propi al qual podran accedir la Direcció d'Obra i la Propietat.
- De la seva banda, la Direcció d'obra compilarà i/o federarà els Models as-built generats pels diferents contractistes i posarà el Model resultant a disposició de la Propietat (BIMSA/ATM) en un entorn comú de dades (CDE) propi de la DO.

Cada agent adjudicatari (Contractista / DO) presentarà una proposta de col·laboració, pel que fa a l'ús d'un entorn comú de dades (CDE) que utilitzarà per a recopilar, gestionar i difondre la documentació, els models digitals i les dades no gràfiques del model.

Cada agent adjudicatari (Contractista / DO) definirà el tipus de plataforma que posarà a disposició per a suportar aquest entorn comú (núvol, FTP, etc.) L'accés a la informació del projecte estarà limitada als Agents definits en el present document, mitjançant un sistema de permisos i control d'usuaris a proposar pel Contractista.

Cada agent adjudicatari (Contractista / DO) també serà responsable d'assegurar el manteniment i la integritat de la informació emmagatzemada a l'Entorn Comú de Dades, per la qual cosa haurà de formular la corresponent proposta de gestió de còpies de seguretat.

La proposta d'Entorn Comú de Dades que presenti el Contractista haurà de ser aprovada per la Direcció d'Obra (DO)

La proposta d'Entorn Comú de Dades presentada per la Direcció d'Obra (DO) haurà de ser aprovada per la Propietat.

Amb independència dels lliuraments d'informació que es descriuran posteriorment a l'apartat "*Intercanvis i lliuraments d'informació*", la Propietat haurà de poder accedir en tot moment a la informació dels Models i/o demanar-ne extraccions i lliuraments addicionals.

Nomenclatura i Gestió dels arxius

Al seu *BEP mestre* la Direcció d'obra proposarà el sistema per a gestionar la nomenclatura i versions dels diferents arxius durant les diferents etapes d'execució de les obres.

Visualització del model

Els agents adjudicatari proposaran i posaran a disposició de la Propietat el corresponent programa visor del model BIM. El programa visor haurà de permetre treballar amb el Model en format IFC (mínim v2x3)

***4.6.- Intercanvis i lliuraments d'informació**

Durant l'execució del contracte de DO, els intercanvis d'informació es produiran en base a les fites següents:

Intercanvi d'informació I_0: Comprovació de plantilles, entorns i formats

Aquest intercanvi d'informació es produirà a l'inici del contracte de la DO. El seu objectiu és de comprovar que no hi ha problemes formals d'intercanvi d'informació entre la DO i la Propietat, i que la informació i models preparats per la DO poden ser carregats en els sistemes de la Propietat.

La DO haurà de facilitar a la Propietat la següent informació:

- Un model exemple (a elecció de la DO) en format IFC (mínim v2x3)
- Un *Arxiu Excel d'inventari d'elements del model*, elaborat a partir del model exemple.

Intercanvis mensuals d'informació I_Mn: lliurament mensual d'informació del model BIM (a partir de l'aprovació del BEP mestre)

Els objectius dels intercanvis d'informació mensuals seran:

- D'una banda, comprovar que l'estructuració del model de dades i el modelatge d'objectes es fa d'acord amb les especificacions del BEP mestre aprovat.
- D'altra banda, comprovar que el nivell d'informació incorporat en el model BIM és el que es correspon amb el dels elements ja executats i certificats.

Intercanvi d'informació I_100: lliurament d'informació del model BIM final resultant, imatge digital de les obres executades

- Aquest lliurament d'informació del Model BIM està associat al lliurament del Projecte *as built* de les obres. El seu objectiu és de comprovar que el model digital reflecteix correctament les obres executades, d'acord amb les especificacions d'aquest document i del BEP.

En cadascuna de les fites (llevat de la I_0) la Direcció d'obra (DO) compilarà i/o federarà en un Model la informació dels diferents Models rebuda per part dels Contractistes, de tal manera que pugui ser gestionada i explotada per la Propietat d'acord amb els requeriments especificats als apartats "AGENTS PRINCIPALS" i "ESQUEMA DE TREBALL".

Amb independència dels intercanvis d'informació reglats i definits en aquest punt, la Propietat podrà, en qualsevol moment, consultar la informació existent al Model.

***4.7.- Resum dels documents relatius al model BIM a lliurar per la DO en cadascuna de les fites.**

Els documents relatius al model BIM a lliurar per la DO en cadascuna de les diferents fites anteriorment definides serà la següent:

- *Model IFC complet*, (mínim v 2x3), (de disciplina, federat i/o integrat) amb el nivell d'informació omplert corresponent a la fita.
- *Arxiu Excel d'inventari d'objectes*, omplert amb la informació dels diferents elements adequada a la fita corresponent.

Adicionalment, en finalitzar correctament l'intercanvi d'informació I_100, la DO lliurarà a BIMSA els models digitals BIM en format natiu de totes les disciplines de l'obra executada.

***4.8.- Comprovacions i validacions de la informació**

A cada lliurament d'informació, la Propietat realitzarà les comprovacions pertinents sobre la informació rebuda i en donarà l'aprovació o procedirà a demanar-ne modificacions.

Com a comprovació necessària per tal de validar el model BIM, es procedirà a analitzar la informació de la taula "*Arxiu Excel de càrrega d'inventari*". També es comprovarà que s'acompleixen els objectius específics de cada fita definits i que s'han realitzat els usos del BIM d'acord amb aquest document i el *BEP mestre*.

***4.8.- Infraestructura tecnològica de la Direcció d'Obra. Software emprat i versions.**

El programari BIM que s'utilitzi haurà de permetre importar i exporta en format obert IFC (mínim v2x3).

La DO disposarà de software de generació de models 3D adequat per a la generació del model objecte del present contracte, així com de maquinari adient i capacitat d'emmagatzemament de dades per a executar aquest software.

La plataforma per al seguiment i l'intercanvi i/o visualització dels arxius, serà a compte de la DO i haurà d'estar operativa mentre aquest contracte sigui vigent.

La DO indicarà el software i versions que farà servir per a desenvolupar el Model.

***4.9.- Autocontrol de qualitat.**

La Direcció d'Obra (DO) presentarà un Pla d'autocontrol de qualitat, en què com a mínim es contemplin els següents conceptes:

- Comprovació de l'origen de coordenades i dels altres elements de referència comuns del Model.
- Comprovacions de localització i zonificació
- Comprovacions de classificació dels elements
- Comprovacions dels atributs dels elements
- Comprovacions relatives als usos del BIM
- Comprovacions de documentació
- Comprovacions relatives a la consistència i integritat del Model.

***5.- ÍNDEX DEL PLA D'EXECUCIÓ BIM MESTRE (BIM EXECUTION PLAN – BEP)**

El *BEP mestre* elaborat per la Direcció d'obra (DO) haurà de tenir, **com a mínim**, els següents apartats:

Descripció general del projecte

Objectius i usos del BIM

- Objectius del BIM
- Usos del BIM

Agents i esquema de treballs

- Agents
- Esquema de treball
- Rols i responsabilitats

Model de dades:

- Coordenades, sistema d'unitats i geo-referenciació
- Estructura de la informació del Model
- Classificació dels objectes
- Property sets i atributs
- Localització i zonificació
- Mapeig dels objectes a classes IFC
- Nivell d'informació dels elements del model
- Arxiu Excel d'Inventari

Descripció del procés de definició del model.

- Planificació dels treballs. Tasques i fites.
- Execució dels usos del BIM
- Intercanvis d'informació
 - Entre el Contractista i la DO
 - Entre la DO i la Propietat

Col·laboració



- Entorn Comú de Dades (CDE)
 - CDE del Contractista
 - CDE de la DO
- Nomenclatura i gestió d'arxius
- Visualització del Model

Infraestructura tecnològica

- Software emprat i versions
- Formats oberts d'intercanvi

Pla d'autocontrol de qualitat