

MANUAL BIM

CONSORCI PER A LA REFORMA DE LA GRANVIA A L'HOSPITALET DE LLOBREGAT



DOCUMENT

Manual BIM v01.0

VERSÍO	DATA PUBLICACIÓ	COMENTARIS
v01.0	21-12-2021	Primera versió del manual

Taula de versions del document

Assistència tècnica



Índex

1	Introducció.....	7
1.1	Antecedents.....	7
1.2	La metodologia BIM.....	7
1.3	Referències	8
1.4	Objectius del Manual.....	9
1.5	Contingut del Manual.....	9
1.6	Aplicació del Manual.....	10
2	Especificacions associades al procés BIM	11
2.1	Requisits generals.....	11
2.2	Inclusió del BIM en el procés	11
2.3	Ús d'estàndards oberts.....	11
3	Objectius i usos BIM	12
3.1	Objectius BIM	12
3.2	Usos BIM.....	14
4	Requeriments dels models.....	16
4.1	Requisits generals.....	16
4.1.1	Requisits d'informació de l'actiu del contracte	16
4.1.2	Requisits d'informació dels models	16
4.2	Requeriments dels objectes del model	17
4.2.1	Identificació.....	17
4.2.2	Geometria.....	17
4.2.3	Localització.....	18
4.2.4	Característiques generals (prestacions).....	18
4.3	Nivell de definició dels models	19
4.3.1	Nivell de detall geomètric. Matriu LOD.....	19
4.3.2	Nivell d'informació. Set de propietats	20
5	Principis bàsics de modelatge.....	22
5.1	Tipus de models	22
5.1.1	Models de projecte	22
5.1.2	Models de construcció.....	22
5.1.3	Model d'obra executada	23
5.2	Estructura dels models	23
5.2.1	Divisió dels models.....	23

5.2.2	Integritat dimensional: unitats dels models	24
5.2.3	Integritat espacial	25
5.2.4	Elements modelables i no modelables.....	25
5.2.5	Integritat material.....	25
5.3	Posició i orientació del model: origen de coordenades.....	25
5.4	Precisió dels models.....	26
5.4.1	Unicitat dels models	26
5.5	Requisits de visualització	26
6	Requisits tecnològics	27
6.1	Maquinari.....	27
6.2	Programari.....	27
7	Entorn de col·laboració	28
7.1	Definició de l'entorn comú de dades (CDE)	28
7.2	Estats de treball i processos dins del CDE	28
7.3	Fluxos de treball en el CDE.....	29
7.3.1	Visualització i intercanvi d'informació.....	30
7.4	Estructura de carpetes	30
8	Rols i responsabilitats	31
8.1	Responsable del Contracte del Consorci (Promotor / propietat)	32
8.1.1	Responsabilitats	32
8.1.2	Capacitats requerides.....	32
8.2	Responsable BIM de Contracte del Consorci	32
8.2.1	Responsabilitats	32
8.2.2	Capacitats requerides.....	33
8.3	Adjudicatari (projectista / contractista / direcció facultativa / coordinador d'obra)	33
8.3.1	Responsabilitats	33
8.3.2	Capacitats requerides.....	33
8.4	Coordinador BIM (responsable BIM de contracte de l'adjudicatari).....	33
8.4.1	Responsabilitats	33
8.4.2	Capacitats requerides.....	34
8.5	BIM Manager	34
8.5.1	Responsabilitats	34
8.5.2	Capacitats requerides.....	35
8.6	Responsable BIM de disciplina	35
8.6.1	Responsabilitats	35
8.6.2	Capacitats requerides.....	35

8.7	Responsable de Control de Qualitat BIM	36
8.7.1	Responsabilitats	36
8.7.2	Capacitats requerides.....	36
8.8	Supervisor BIM (consultor del client o direcció facultativa).....	36
8.8.1	Responsabilitats	36
8.8.2	Capacitats requerides.....	36
9	Requisits dels lliurables BIM	38
9.1	Consideracions generals.....	38
9.2	Característiques dels lliurables BIM	39
9.2.1	Lliurament dels models	39
9.2.2	Lliurament de plànols	41
9.2.3	Lliurament de núvol de punts	42
9.3	Estratègia de lliuraments.....	42
10	Protocol de nomenclatures.....	43
10.1	Codificació de models	43
10.2	Codificació d'arxius (lliurables).....	45
10.3	Codificació d'altres elements dels models (taules, llegendes, etc.).....	47
10.4	Codificació d'elements/ objectes	47
10.5	Codificació de plànols.....	48
10.6	Codificació de materials	48
10.7	Altres codificacions per a tenir en compte en el desenvolupament de contractes	48
11	Assegurament del control de qualitat.....	50
11.1	Tipus de controls i responsables.....	50
11.1.1	Autocontrol de qualitat.....	50
11.1.2	Control de qualitat, informe d'aprovació.....	50
11.2	Criteris generals del control de qualitat.....	50
11.2.1	Freqüència.....	51
11.2.2	Tipus de comprovacions.....	51
11.3	Tècniques de control de qualitat	52
11.3.1	Comprovació absoluta.....	52
11.3.2	Mostreig estratificat	52
11.3.3	Diagrama de flux	53
11.3.4	Mostreig aleatori	53
11.3.5	Resposta argumentada	53
11.3.6	Mostreig sistemàtic.....	53
11.3.7	Proposta argumentada	53

11.3.8 Mostreig subjectiu per decisió raonada.....	53
Annexos.....	54
Bibliografia.....	56
Apèndix de versions	57

1 INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

El Consorci per a la reforma de la Granvia a l'Hospitalet de Llobregat (d'ara en avant Consorci) és un ens públic constituït pel Departament de Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat de Catalunya, Institut Català del Sòl i l'Ajuntament de L'Hospitalet de Llobregat, al qual està adscrita la Vicepresidència de Polítiques Digitals i Territori de la Generalitat de Catalunya; és per això que ha d'aplicar en els contractes la metodologia de treball col·laboratiu i virtual BIM, segons l'Acord de govern de la Generalitat de Catalunya (d'ara en avant GenCat) aprovat en la sessió de l'11 de desembre de 2018.

El Consorci va elaborar un Pla d'Acció BIM, aprovat per resolució del director en data 10 de febrer de 2021, on es recollia la reacció del seu propi Manual BIM.

Els documents de referència que s'han utilitzat per a la redacció del present manual han sigut el Manual i la Guia BIM GenCat i el Manual, Guia BIM i Pla d'Execució BIM d'Infraestructures de Catalunya (d'ara en avant Infraestructures.cat).

El Consorci a través de la publicació d'aquest Manual BIM, pretén establir la seva proposta d'aplicació BIM en els seus contractes de redacció de projectes, direcció d'obra, coordinació de seguretat i salut i execució d'obres.

1.2 La metodologia BIM

La metodologia BIM (Building Information Modeling) és un sistema de gestió de projectes de construcció basat en l'ús de models d'informació tridimensionals que és complet, traçable i accessible. La informació centralitzada en els models virtuals permet la seva adaptació a les diferents fases de projecte i obra sense prescindir de cap mena d'informació prèvia ((Barnes y Davies 2015).

Forma part d'aquesta tecnologia qualsevol solució tecnològica (bases de dades, programari o maquinari) que participi en la creació o gestió dels models BIM al llarg del cicle de vida dels actius (planificació, disseny, construcció, ús, manteniment i deconstrucció).

A més, el BIM es basa en el treball col·laboratiu el qual permet compartir el coneixement entre tots els agents implicats en un projecte i augmentar l'efectivitat en el desenvolupament d'aquests. El treball col·laboratiu és una de les claus de la metodologia BIM que ajuda a millorar la productivitat en projectes i obres pel fet que s'eviten possibles errors humans. Per a poder dur a terme un projecte i/o obra de manera col·laborativa amb metodologia BIM es necessita habitualment més d'un model, és per això que s'utilitzarà el concepte de model federat.

Alguns beneficis coneguts i provats del BIM són ((Migilinskas et al. 2013):

- Coordinació
- Comunicació
- Gestió de dades
- Anàlisi i simulació
- Millora de la productivitat durant la construcció
- Millor informació per a la gestió de l'actiu i els seus serveis

Per a la correcta implementació de la metodologia BIM es requereix d'una estructura documental BIM. Aquest Manual BIM controla conceptes teòrics de la metodologia BIM, com ara objectius, accions, usos, lliurables i control de qualitat BIM.

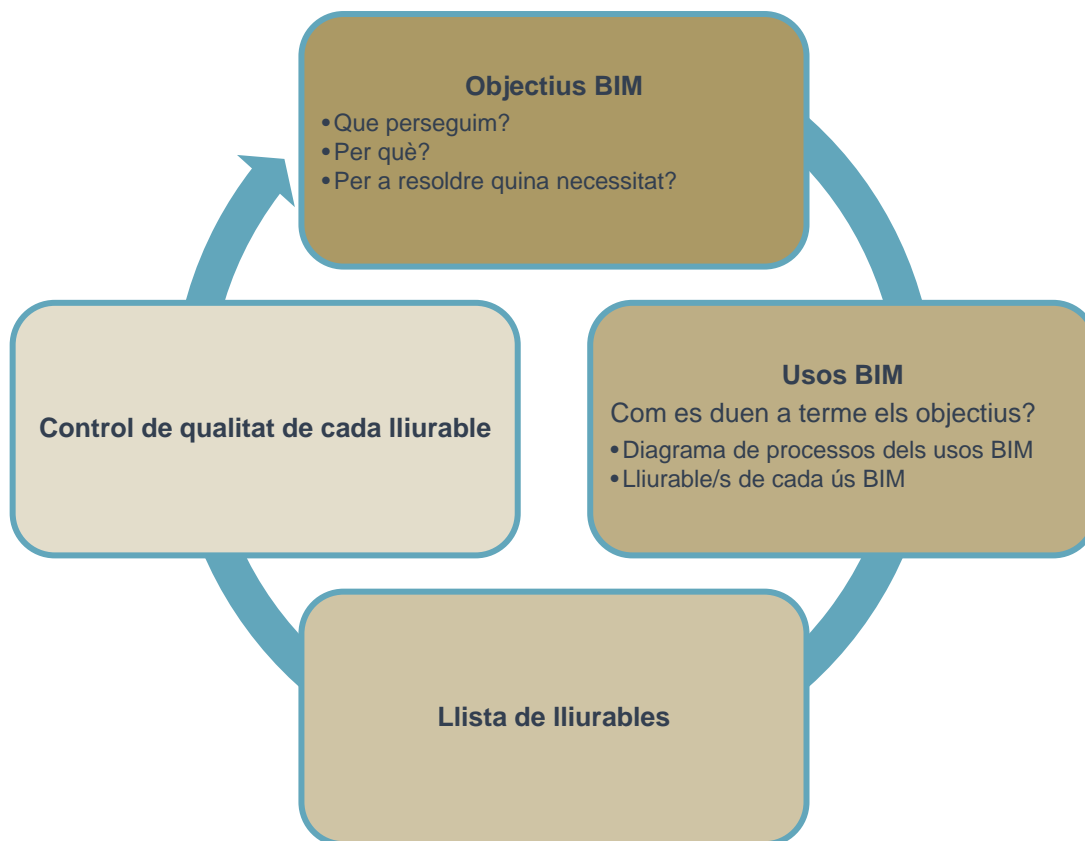


Figura 1 Relació entre els conceptes BIM d'objectiu, usos, lliurables i control de qualitat.

1.3 Referències

Aquest manual es contextualitza en els documents publicats pels diferents organismes dins de l'àmbit local, seguint d'aquesta manera una mateixa línia de treball. Les principals referències són:

- Guia BIM. Infraestructures.cat. Agost 2019. <http://bit.ly/guiaimanualicat>
- Manual BIM. Infraestructures.cat. Agost 2019. <http://bit.ly/guiaimanualicat>
- Guia BIM. Generalitat de Catalunya. Juny 2019. <http://bit.ly/guiaimanualgencat>
- Manual BIM. Generalitat de Catalunya. Juny 2019. <http://bit.ly/guiaimanualgencat>
- Llibre blanc sobre la Definició Estratègica d'Implementació de BIM en la Generalitat de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Desembre 2018. <http://bit.ly/livreblancgencatmanual> BIM. Generalitat de Catalunya. Juny 2019. <http://bit.ly/guiaimanualgencat>
- Sèrie UNE-EN ISO 19650 normes 1, 2 i 3 CTN 41/SC 13. Juliol 2019. <http://bit.ly/iso19650-1>, <http://bit.ly/iso19650-2>, <https://bit.ly/iso19650-3>
- Estàndard eCOB®. ITeC. Juliol 2020. <http://bit.ly/ecobitec>
- Sistema de classificació GuBIMclass. Grup d'usuaris BIM de Catalunya. Juliol 2017. <http://bit.ly/gubimclass>
- Guia per a la implementació de BIM en la licitació pública. Juny 2021. <https://docs.itec.cat/e/guia-de-licitacion-bim-esp-junio2021.pdf>

1.4 Objectius del Manual

A través de la publicació i posta en marxa del present manual, el Consorci busca obtenir una informació més fiable dels seus actius, aconseguir un major control a nivell d'obra i garantir la correcta transferència d'informació durant totes les fases del cicle de vida de l'actiu.

Per això, l'objectiu principal és establir unes especificacions BIM les quals hauran d'aplicar-se durant el desenvolupament dels diferents contractes i que tindran com a resultat uns models d'informació amb les característiques i la informació definides en aquest. La disposició d'uns models que compleixin el requeriments o especificacions establertes hauran de garantir que:

- Els projectes i obres es desenvolupen amb base en una informació fiable i coordinada.
- La informació dels diferents proveïdors sigui homogènia i precisa. Aquesta informació s'incorporarà en els objectes que componen els models d'informació.
- Els gestors o encarregats del manteniment dels actius disposen de la informació necessària organitzada adequadament.
- Totes les parts participants en un contracte podran treballar amb la informació actualitzada durant el desenvolupament d'aquest .
- La informació generada al final del contracte és suficient i està organitzada segons el que s'estableix en els models per a ser utilitzada en la següent fase del cicle de vida de l'actiu.

1.5 Contingut del Manual

El Manual BIM és el document de referència per a fixar les especificacions que hauran de complir-se en els diferents contractes desenvolupats pel Consorci.

Els adjudicataris hauran de realitzar les seves propostes de disseny, organització i processos a desenvolupar per a dur a terme el contracte mitjançant la metodologia BIM. Aquestes propostes hauran de complir les especificacions establertes en aquest Manual i hauran de ser aprovades pel responsable de Contracte.

El Manual BIM del Consorci recull les següents especificacions de caràcter general:

- Usos BIM associats als objectius i accions BIM del Consorci en funció de la fase de desenvolupament del contracte que hauran de ser aplicats a través de l'ús dels models.
- Lliurables els quals formaran part de cada contracte en funció de la fase en la qual es trobi i els usos BIM principals amb els quals estan vinculats.
- Plantilla BEP que permeti definir de forma detallada les característiques dels models entregats en cada contracte.
- Característiques o requeriments mínims que hauran de tenir els models per a complir amb les especificacions BIM.
- El sistema de classificació d'objectes a utilitzar que, seguint amb el que s'estableix en els documents marc, serà GuBIMClass, el qual es completarà per a incloure aquells elements no contemplats i que són d'aplicació freqüent en els projectes desenvolupats pel Consorci.
- Comprovacions necessàries a realitzar juntament amb el lliurament dels models que permeten verificar al Consorci la qualitat dels models entregats segons les especificacions.
- Glossari amb els termes principals a utilitzar i les seves abreviatures amb la finalitat de facilitar la comunicació entre els agents intervinents en els contractes.

1.6 Aplicació del Manual

Aquest manual recull els requisits que hauran de complir els models d'informació BIM desenvolupats en el marc de contractes del Consorci. Aquests requisits seran d'obligat compliment i s'hauran de generar els models corresponents a la fase de contracte per al seu lliurament segons les fites establertes. Els requisits poden canviar en funció del tipus de contracte, cicle de vida dels actius, etc. Tota particularització del que s'estableix en el Manual haurà de ser definida en el BEP de contracte.

D'altra banda, l'evolució del propi Manual BIM dependrà de factors com el propi ús del BIM en el sector i dels avanços tecnològics disponibles.

2 ESPECIFICACIONS ASSOCIADES AL PROCÉS BIM

2.1 Requisits generals

La incorporació de la metodologia BIM dins del procés constructiu no modifica cap relació contractual ni modifica les responsabilitats assumides per les parts del contracte.

L'adjudicatari del contracte serà el responsable dels models digitals 3D d'informació, així com de la qualitat d'aquests. De la mateixa manera, haurà de respondre de les seves subcontractes i la qualitat de la informació que aporten.

A més, serà responsable d'implementar els procediments de treball i fluxos d'informació necessaris per a complir amb les especificacions BIM establertes i dur a terme els processos de control de qualitat necessaris previs a cada lliurament.

2.2 Inclusió del BIM en el procés

La inclusió de la metodologia BIM suposa la creació d'un sistema de gestió centralitzada entorn a models d'informació, complet, traçable i accessible coordinat a través de l'establiment de rols i responsabilitats i de l'entorn comú de dades (CDE).

Paral·lelament al desenvolupament del contracte, el model digital 3D s'anirà actualitzant de manera progressiva i iterativa en intervals pactats amb el Consorci. El model serà la base i la principal font d'informació a partir del qual es generen totalment o parcialment els lliurables del contracte, i es justificarà davant el responsable del contracte del Consorci la seva traçabilitat i si aquests han sigut complementats amb eines CAD, d'edició de textos o altres eines.

En el BEP pre-adjudicació (PRE-BEP), els licitadors presentaran les estratègies de resposta per a aconseguir els objectius i requeriments BIM del Consorci. Després de l'adjudicació, el BEP s'haurà d'adaptar i ajustar als requeriments BIM definits en aquest document.

2.3 Ús d'estàndards oberts

El Consorci, com a entitat pública segueix i exigeix el criteri d'ús d'estàndards oberts.

L'ús d'estàndards oberts permet comunicar-se "parlant un mateix idioma" i compartir informació independentment de l'aplicació de programari utilitzada. Des de qualsevol programa de modelatge BIM es pot exportar a aquests formats i garantir la generació d'un format homogeni on cada element estigui adequadament categoritzat, classificat (mobiliari urbà, instal·lacions, sòls, etc.) i tingui una estructura de dades ordenada, en funció dels requisits del client.

El format IFC permet l'agrupació de les propietats dels elements en els denominats "Property Sets" o sets de propietats que faciliten la identificació de dades concretes gràcies a la seva organització estructurada en paràmetres. Aquestes propietats personalitzades han d'estar definides en el BEP del contracte i s'exporten des del programa de modelatge a l'IFC per a facilitar la cerca d'informació i el seu ús. L'ús de formats oberts s'està establint per administracions públiques en les seves implantacions BIM.

La versió IFC a emprar es definirà en el plec de cada contracte o serà definida per l'adjudicatari en el seu BEP. En tot cas, la versió IFC empleada haurà de ser oficial i garantir la correcta visualització dels models i de tota la informació continguda.

3 OBJECTIUS I USOS BIM

3.1 Objectius BIM

Els objectius BIM del present manual estan alineats amb els objectius generals del Consorci establerts per a l'adequat desenvolupament dels seus contractes.

El Consorci estableix una sèrie d'objectius vinculats a la metodologia BIM que seran d'obligat compliment amb la finalitat de millorar els fluxos de treball dels equips i la qualitat dels projectes desenvolupats en les seves diferents fases d'actuació de projecte (avant projecte, projecte bàsic i projecte executiu) i obra (pre-construcció, construcció, recepció i posta en marxa).

Els objectius establerts inicialment aniran evolucionant segons vagi augmentant el grau de maduresa BIM dins del Consorci. La determinació del grau de maduresa BIM es realitza a través de l'ús de l'eina "BIM Maturity Index", la qual mostra el nivell de maduresa d'una entitat (<https://www.buildingsmart.org/users/services/bim-maturity-assessment/>).

Els principals objectius a aconseguir seran els següents:

- Visualitzar la solució o proposta per a facilitar la interpretació i comunicació de l'actuació: facilitar la comprensió de la solució proposada i la comunicació amb tots els agents implicats i futurs usuaris a través de la generació d'informació amb l'ajuda del model BIM.
- Garantir la coordinació entre disciplines del procés constructiu: assegurar la compatibilitat del proposat entre les diferents disciplines, així com amb els elements preexistents.
- Facilitar la traçabilitat de l'avanç de l'actuació: preveure i avaluar l'avanç de projecte i l'obra amb base en una informació fiable i de qualitat que permeti una anticipació en la presa de decisions.
- Controlar l'estimació del pressupost durant tot el procés: controlar el procés d'obra i els costos de la mateixa a través del control de les unitats d'obra per a preveure possibles desviacions.
- Facilitar la gestió de la infraestructura acabada: assegurar que la informació prevista per a la fase de manteniment és suficient i adequada per a les necessitats de l'actiu.

A continuació, s'estableixen, en format taula, les propostes d'accions BIM per a cadascun d'aquests objectius (en l'annex II Objectius i proposta d'accions BIM es defineix una taula similar a la següent amb noves columnes per a la definició de la seva aplicació o no segons les fases, a definir en cada contracte):

OBJECTIUS I ACCIONS BIM		
1	Visualitzar la solució o proposta per a facilitar la interpretació i comunicació de l'actuació.	
	1.1	Avaluar de manera anticipada les alternatives proposades i detectar els punts crítics
	1.2	Millorar la capacitat de disseny i presa de decisions
	1.3	Generar plànols més coherents i traçables amb una font d'informació única
	1.4	Generar material amb fins comercials i de comunicació de l'actuació a l'usuari i la ciutadania
	1.5	Augmentar la transparència en la gestió de la inversió pública a través de la comunicació
2	Garantir la coordinació entre disciplines del procés constructiu	

2.1	Incloure els resultats de simulacions (constructives, ambientals...) en la presa de decisions
2.2	Reduir errors i omissions en la definició de l'actuació
2.3	Millorar la integració i coordinació amb l'entorn existent
2.4	Detectar possibles interferències i predir les ocupacions d'espais i possibles afeccions a xarxes de serveis
2.5	Preveure les possibles afeccions a la ciutadania o a altres administracions
3	Facilitar la traçabilitat de l'avanç de l'actuació
3.1	Millorar el procés constructiu
3.2	Avaluar la correcta definició de la proposta a través del seguiment del desenvolupament del projecte
3.3	Analitzar les propostes i les zones afectades per canvis
3.4	Reduir riscos i incerteses en fase de disseny i obra a través de l'ús de simulacions
3.5	Millorar la qualitat dels projectes i obres mitjançant la implementació d'un sistema de control de qualitat
4	Controlar l'estimació del pressupost durant tot el procés
4.1	Millorar l'estudi de costos de les alternatives
4.2	Verificar els mesuraments en les diferents fases de l'actuació
4.3	Incloure la valoració econòmica basada en informació classificada i estandarditzada provinent dels models
4.4	Estimar els costos de manteniment
5	Facilitar la gestió de la infraestructura acabada
5.1	Generar la documentació final d'obra executada
5.2	Facilitar la transferència d'informació del projecte a l'usuari final
5.3	Representar de manera digital l'actiu construït amb tota la informació generada en fase d'obra
5.4	Fomentar la presa de decisions des de fases primerenques per a una adequada transmissió de la informació al model d'obra executada
5.5	Establir les necessitats de manteniment de l'actiu segons els requeriments definits.

Taula 1 Objectius BIM del Consorci

Cadascun dels objectius i accions BIM seran aplicables en unes fases determinades.

3.2 Usos BIM

Es defineixen els Usos com a tasques individuals i que es realitzen com a part dels contractes per a les quals, utilitzar com a base els models, té un valor afegit. Segons el "Estàndard BIM per a Projectes Públics" del PlanBIM Corfo, els usos BIM són "mètodes d'aplicació BIM durant el cicle de vida d'una edificació o infraestructura per a aconseguir un o més objectius específics" ((PlanBIM 2019).

Els usos BIM del Consorci descrits a continuació estan alineats amb els definits en el Manual BIM de GenCat i Infraestructures.cat. així com amb la proposta de la "Guia transversal per a l'elaboració del Pla d'Execució BIM" desenvolupat per la Comissió BIM del Ministeri de Foment ((es.BIM 2018), entre altres.

En l'annex III Usos BIM s'inclou una taula dels usos amb noves columnes per a la definició de la seva aplicació o no segons les fases d'actuació, a definir en cada contracte.

USOS BIM		
Codi	Ús	Descripció
1	Informació centralitzada	Ús dels models BIM com a font única d'informació, centralitzada, estandarditzada i coherent amb base als requeriments de Consorci. L'ús d'una font única d'emmagatzematge de la informació facilitarà les tasques documentals dels diferents agents, la transferència entre fases i evitarà la pèrdua de dades.
2	Disseny de detall 3D i visualització 3D	Ús dels models per a comunicar les característiques espacials, visuals i funcionals del projecte i per a la generació, anàlisi i extracció de detalls de tota la informació del model (2D i 3D). Les característiques de les imatges i detalls extrets dependran de les necessitats de comunicació i al públic al qual estigui destinat cadascuna d'elles.
3	Programa funcional i validació normativa de	Utilitzar el model per a analitzar el compliment dels requisits espacials del client (requeriments urbanístics) i de la normativa d'aplicació.
4	Documentació 2D	Ús del model per a centralitzar l'extracció de la documentació 2D com plantes, seccions, alçats i detalls. Això permet un major grau de coherència en la informació continguda en els plànols i l'actualització automàtica dels plans enfront de canvis en el model, en la qual cosa es millora la productivitat i s'assegura la coherència.
5	Coordinació 3D i Gestió de col·lisions	Ús dels models per a coordinar la ubicació dels elements de les diferents disciplines, tenint en compte els seus requeriments espacials, funcionals, normatius i posterior manteniment. Mitjançant aquest ús es busca verificar que la informació és totalment coherent i que els models estan lliures d'interferències.
6	Quantificació i mesurament	Ús dels models per a calcular la quantitat d'elements i materials que hi ha en l'actiu o, en una zona concreta d'aquest, així com per a classificar i estandarditzar la informació d'aquests elements per a garantir un major grau de traçabilitat per a les partides que componen el pressupost. Aquest ús permet obtenir informació de costos des de fases primerenques, i per tant s'ajuda a l'estalvi de temps i a la presa de decisions de disseny.

7	Anàlisi constructiva i seguiment	<p>Ús del model per a visualitzar i revisar els processos i mètodes constructius proposats amb el propòsit d'identificar possibles incoherències o defectes de disseny, reduir riscos i incerteses en l'obra, o evitar retards i sobre costos.</p> <p>En fase d'obra, es podrà comparar la planificació prevista en projecte amb l'avanç real de l'obra i detectar així les possibles desviacions. A més, s'hauran de generar informes d'avanç i seguiment per a incrementar el control econòmic i donar suport al procés de certificació.</p>
8	Anàlisi d'operacions de construcció.	Ús del model per a visualitzar i analitzar els processos de construcció i les necessitats d'aquesta: ocupació de zones, talls de circulació, necessitat de desviaments provisionals, etc.
9	Operació i manteniment	Ús dels models per a la conservació, manteniment o gestió de l'actiu previst una vegada acabada l'obra en l'aplicació de Gestió de Manteniment Assistit per Computadora (GMAO) de l'administració receptora de la infraestructura.
10	Inventariat: gestió de registres	Ús del model per a registrar, consultar o comprovar documents o informació associada a espais o components del model. Tots els models que es vagin desenvolupant formaran part d'aquest inventari.
11	Registre d'obra executada	Ús del model per a representar de manera digital l'actiu construït amb tota la informació geomètrica i paramètrica recopilada al llarg de l'obra i que podrà ser consultada. Correspon a la documentació final d'obra.

Taula 2 Usos BIM del Consorci

4 REQUERIMENTS DELS MODELS

4.1 Requisits generals

En aquest apartat es recullen les propietats i prestacions mínimes d'informació de l'actuació, dels models que es generen durant el desenvolupament del contracte i dels objectes que s'utilitzaran per al desenvolupament d'aquests.

El compliment d'aquests requisits servirà per a garantir la correcta aplicació dels usos per a aconseguir els objectius BIM previstos en el contracte.

Aquests requeriments seran aplicables en tots els contractes del Consorci (projecte, execució d'obra, direcció d'obra i coordinació de seguretat i salut), si bé, per al desenvolupament de cadascun l'adjudicatari podrà establir requisits particulars que haurà de plasmar en el seu BEP i que el Consorci haurà d'aprovar prèviament.

En l'annex VI, Requeriments dels models, es defineix en forma de quadre els requeriments d'informació de l'actiu, del model i dels objectes, així com les seves propietats.

4.1.1 Requisits d'informació de l'actiu del contracte

D'acord amb la comesa del Consorci, i en relació amb el desenvolupament dels seus contractes, els models virtuals podran ser dels següents tipus: de condicions existents, d'avantprojecte, de projecte bàsic, de projecte executiu, pre-constructiu, constructiu, d'obra executada (as-built).

Des del punt de vista del desenvolupament de la metodologia BIM, en el desenvolupament dels contractes del Consorci, és necessari establir una certa informació dels actius en les diferents fases d'actuació. Aquesta informació recollirà les prestacions de l'actiu tenint en compte les seves particularitats d'actuació i construcció, així com els futurs criteris de manteniment.

INFORMACIÓ DE L'ACTIU	PROPIETAT	DESCRIPCIÓ
	Codi d'actuació	Codificació de l'actuació en funció de la seva tipologia i organisme responsable del seu desenvolupament
	Títol	Descripció curta de les característiques de l'actuació
	Tipus actuació	Codi de les característiques de l'actuació (sistemes)
	Client / promotor	Entitat responsable de la promoció de l'actuació
	Emplaçament	Definició territorial del lloc on es desenvolupa l'actuació.
	Fase d'actuació	Cadascun dels grups d'activitats en els quals es divideix el cicle de vida d'una actuació

Taula 3 Especificació de la informació de l'actiu

4.1.2 Requisits d'informació dels models

D'igual manera, s'haurà d'establir la informació general de cadascun dels models del contracte segons les següents especificacions:

IDENTIFICACIÓ DELS MODELS	PROPIETAT	DESCRIPCIÓ
	Fase	Correspon amb les diferents fases d'actuació previstes dins dels contractes del Consorci
	Zona	Àmbit de desenvolupament del model segons les característiques de cada actuació
	TipusModel	Tipologia de model segons la seva finalitat o funció
Disciplina	Disciplina de treball desenvolupada en el model	

Subdisciplina	Subdisciplina de treball desenvolupada en el model
---------------	--

Taula 4 Especificacions d'informació dels models

Aquestes propietats a definir estan vinculades amb la pròpia codificació dels arxius dels models definits en el apartat 10.1 Codificació de models.

4.2 Requeriments dels objectes del model

El modelatge BIM requerirà un nivell de modelatge i qualitat gràfica almenys igual a la producció arquitectònica desenvolupada amb mètode tradicional, CAD i expressió gràfica arquitectònica amb mètodes no BIM.

Com a resultat de l'aplicació de la metodologia BIM, el coordinador BIM, amb l'aprovació dels responsables del contracte del Consorci, establiran un llistat dels objectes a incloure en els models del contracte.

Segons el nivell de desenvolupament dels models i el nivell d'informació requerit, cada objecte haurà de tenir definides, les següents característiques d'identificació.

4.2.1 Identificació

informació basada en les característiques utilitzades per a definir, detallar i gestionar els objectes.

IDENTIFICACIÓ	PROPIETAT	DESCRIPCIÓ
	Codi de classificació	Codi corresponent a l'objecte segons el sistema de classificació GuBIMClass basat en la seva funció en l'actuació i la seva seqüència constructiva
	Descripció	Descripció breu de l'objecte recollida en el sistema de classificació GuBIMClass.
	Denominació tipus	Descripció curta de l'objecte amb una concreció d'alguna de les seves característiques principals que permeti la seva identificació. Es realitzarà utilitzant CamelCase amb la següent informació: "descripció curta"- "referència"- "geometria típica"- "característiques bàsiques".
	Estat d'obra	Informació que permet seleccionar i visualitzar l'estat dels objectes que formen part del model per a la simulació del procés d'execució. Per exemple: existent, temporal, demolició o obra nova.

Taula 5 Especificació de les propietats associades a tots els objectes del model

4.2.2 Geometria

D'altra banda, a través dels paràmetres es definirà la geometria de tots els elements inclosos en els models:

GEOMETRIA	PROPIETAT	DESCRIPCIÓ
	Llarg	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.
	Ample	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.
	Alt	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.
	Gruix	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.

	Àrea	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.
	Volum	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.
	Diàmetre	Definit segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura (mm)
	Altres	Altres característiques geomètriques definides segons el Sistema Internacional d'Unitats de Mesura.

Taula 6 Especificació de les propietats dels objectes associades a la seva geometria

En relació a la ubicació dels objectes, la profunditat dels tubs, es mesurarà sempre respecte a la generatriu superior d'aquests.

4.2.3 Localització

Es descriurà la localització de l'objecte per a definir la seva ubicació en el model. Per a això s'emprarà una estructura d'arbre que, en funció de les característiques de l'objecte i del model s'establirà un grau de definició.

	PROPIETAT	DESCRIPCIÓ
LOCALITZACIÓ	Codi de localització	Codi d'identificació de la ubicació de l'objecte definit per nivells o àrees.
	Descripció de la localització	Descripció corresponent a l'últim nivell de detall de la classificació

Taula 7 Especificació de les propietats de localització dels objectes

4.2.4 Característiques generals (prestacions)

S'aportarà la informació de les prestacions bàsiques dels objectes aportant informació concreta de les seves característiques:

	PROPIETAT	DESCRIPCIÓ
PRESTACIONS GENERALS	Material	Material amb el qual està elaborat o manufacturat i els seus components
	Unitat de mesura	Unitat bàsica que expressa la magnitud física de l'objecte mesurat
	Marca	Fabricant o marca de l'objecte
	Model	Model concret de l'objecte
	Fitxa tècnica	Fitxa tècnica de l'element
	Altres	Una altra informació rellevant per a la definició de l'objecte

Taula 8 Especificació de les propietats de característiques generals dels objectes

Els objectes del model contindran els paràmetres necessaris i suficients per a complir amb els objectius establerts en el contracte. En cas de creure's pertinent, hauran de definir-se prestacions addicionals dels objectes que puguin influir en la presa de decisions com, per exemple, la resistència al foc.

L'adjudicatari podrà realitzar una proposta d'informació addicional o alternativa per al desenvolupament del contracte la qual haurà de ser aprovada per part del Consorci.

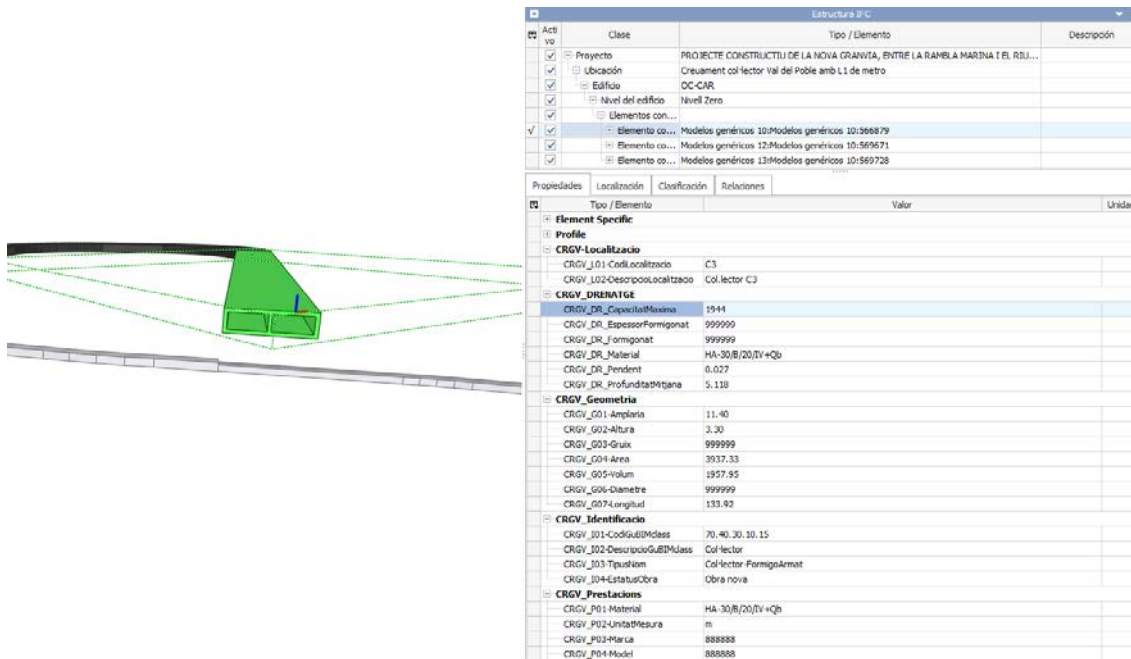


Figura 2 Exemple de les propietats definides prèviament en el model del “Projecte constructiu de la nova Granvia, entre la Rambla Marina i el Riu Llobregat al municipi de l’Hospitalet de Llobregat (Barcelona)”

4.3 Nivell de definició dels models

El nivell de definició dels models correspon amb el nivell de desenvolupament de cadascun dels objectes que hauran d’incloure’s en els models per a complir les necessitats d’informació del contracte i poder treballar amb una font d’informació única basada en el model per tal d’obtenir tots els lliurables derivats els objectius BIM del Consorci que siguin aplicables en el contracte.

El nivell de definició del model variarà per a cada contracte i es fixarà tenint en compte els objectius a aconseguir i la fase de desenvolupament del projecte concret. Aquest nivell de definició anirà evolucionant durant el cicle de vida de l’actiu i serà establert per a cada actiu i de forma consensuada entre els agents que participin en cada contracte.

El nivell de desenvolupament dels objectes del model es definirà a partir del nivell de detall geomètric i el nivell d’informació d’aquests :

4.3.1 Nivell de detall geomètric. Matriu LOD

Per a la definició del nivell de detall geomètric s’ha establert una escala per als següents criteris generals:

- El nivell de precisió amb el qual es genera la representació gràfica de l’objecte en el model.
- L’escala a la qual es realitzaran els lliurables gràfics basats en el model.
- La necessitat de definir o segregar els components dels objectes.
- La dimensió mínima dels objectes que s’inclouran en el model.

Nivell de detall geomètric	Precisió	Escala	Components de l’objecte	Dimensió mínima	LOD (BIM Fòrum)
G0	Esquemàtica	E 1:200.>	N/A	N/A	LOD 100
G1	Metres	1:200-1:100	N/A	1,00 m	LOD 200

G2	Centímetres	1:100-1.50	Especificar	20 cm	LOD 300
G3	Centímetres	1.50-1.10	Segregar	5 cm	LOD 350-400
G4	Mil·límetres	1.10-1:1	Detallar	Sense límit	LOD 500

Taula 9 Proposta d'escala del nivell de detall geomètric dels objectes d'un model

El nivell de detall geomètric augmentarà en les successives fases del cicle de vida de l'actiu de projecte i obra.

Si el contracte parteix d'un núvol de punts, el model contindrà tota la informació geomètrica d'aquesta a més de tota la informació que es pugui recopilar durant la realització del treball.

El LOD definit en la taula anterior està basat en l'última versió de la classificació del "Level of Development specification" del BIM Fòrum Spects (BIMForum 2019), que es defineix a través dels següents valors:

ESTAT	LOD	DEFINICIÓ
Projectat	100	Conceptual: Representació simple de la reserva de l'ocupació de l'espai d'un objecte amb el detall mínim per a ser identificable. La representació és tridimensional i de color poc acurat.
Projectat	200	Genèric: Un model genèric prou modelat per a identificar el tipus i els components. Les dimensions poden ser aproximades.
Projectat	300	Específic: Un objecte específic prou modelat per a identificar materials de tipus i components, amb les dimensions exactes. Adequat per a producció, o pre-construcció, és a dir, amb un disseny tancat. Correspon a una envoltant geomètrica exacta dels elements
Projectat	400	Per a fabricació: Un objecte prou detallat, precís i concret segons requisits de construcció i que inclou la geometria i dades per a la subcontractació de l'especialista. Ha d'incloure tots els subcomponents necessaris adequats per a permetre la seva fabricació.
Construït	500	Model "As-Built". Model que verifica la representació de la obra executada de la infraestructura i dels objectes construïts amb qualsevol adequació a lo realment executat o construït. No és una progressió del nivell de definició (gràfic i d'informació), sinó una verificació d'allò representat.

Taula 10 Nivell de desenvolupament segons BIM Fòrum Spects (BIMForum 2019)

Com a part de cada contracte, l'adjudicatari establirà el nivell de detall geomètric dels objectes del model, la unitat de mesura de cadascun d'ells i els criteris de modelatge específics. Aquestes propietats tindran en compte les possibles especificacions que hagi pogut establir el Consorci per a tots o alguns dels objectes en el contracte concret.

La taula amb aquesta informació estarà basada en la classificació GuBIMClass i haurà d'acompanyar als models entregats i ser inclosa en el BEP del contracte.

CODI	ELEMENT	INCLÒS EN EL MODEL	MODEL	NIVELL DETALL GEOMETR.	UNITAT	COMENTARI
20.10.30.10	Murs de contenció	SI	EST	G2	M³	Detallar mòdul

Taula 11 Exemple de la taula d'informació geomètrica dels objectes del model

4.3.2 Nivell d'informació. Set de propietats

La informació no gràfica dels elements dels models (metadades) estarà estructurada entorn d'una agrupació de propietats (set de propietats). S'utilitza el terme paràmetre o propietat com a sinònim. És fonamental que aquests paràmetres siguin plenament visibles i operables tant en

formats nadius com en formats OpenBIM (IFC). Per a això s'utilitzarà la conversió d'elements determinada (BuildingSmart International Ltd. 2020 o bé la BIMeCOB4 v12020).

La informació assignada als elements ha d'ajudar a definir les seves característiques, a gestionar el projecte, l'obra i el manteniment de l'actiu i a desenvolupar adequadament els usos del model per a aconseguir els objectius BIM de contracte.

Per a garantir que la informació inclosa en els models sigui adequada i suficient, el Consorci establirà una sèrie de paràmetres agrupats en sets de propietats perquè la informació sigui homogènia i estandarditzada. Tots els elements o objectes hauran de contenir l'estructura de set de propietats. L'adjudicatari podrà proposar millores o modificacions per al desenvolupament del seu contracte, però hauran de ser prèviament aprovades per Consorci.

Els paràmetres estaran alineats amb els existents en el manual BIM de la Generalitat de Catalunya, d'Infraestructures.cat, i de Direcció general d'infraestructures de mobilitat de la Generalitat de Catalunya i van precedits pel prefix CRGV.

Els paràmetres seguiran el sistema de nomenclatura CamelCase y estaran:

- Agrupats per naturalesa d'informació
- Codificats
- Visibles i operables en format obert (OpenBIM) IFC

A més dels paràmetres, el model podrà disposar d'una altra mena d'informació que permeti agilitzar les tasques de modelatge, als quals denominarem paràmetres operatius.

L'adjudicatari realitzarà una proposta dels paràmetres del set de propietats a emprar en el desenvolupament del contracte, en base als paràmetres establerts pel Consorci, i que hauran de ser aprovats pel Consorci.

A l'hora de completar els paràmetres definits per a cada contracte, es tindrà en compte que:

- Si el valor del camp és "no aplica" s'informarà amb el valor: 999999
- Si no coneixem el valor del camp o està pendent d'informar hi posarem el valor: 888888

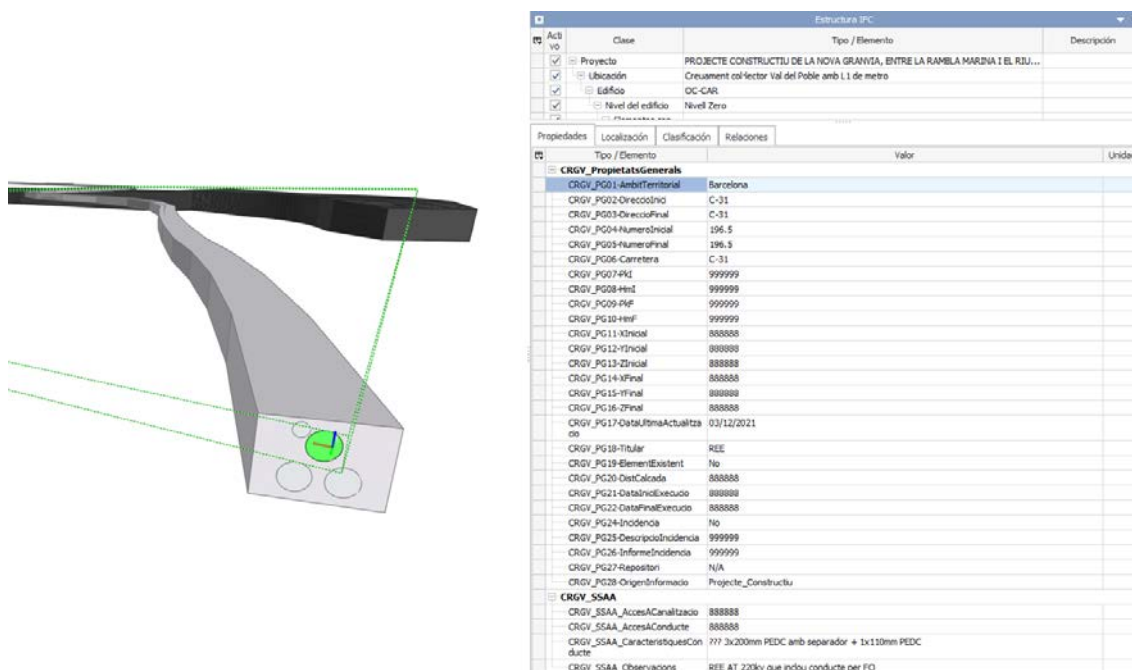


Figura 3 Exemple dels Pset de Propietats Generals i Serveis Afectats (SSAA) del Consorci en el model del "Projecte constructiu de la nova Granvia, entre la Rambla Marina i el Riu Llobregat al municipi de l'Hospitalet de Llobregat (Barcelona)"

5 PRINCIPIS BÀSICS DE MODELATGE

5.1 Tipus de models

5.1.1 Models de projecte

Els models de projecte seran gestionats i desenvolupats pel projectista. En funció de la fase d'actuació podran existir els següents tipus de models:

5.1.1.1 Model de condicions existents

Model que recull les característiques de l'emplaçament del projecte abans de ser executat. Aquest model és la base per al desenvolupament de propostes i estudi d'alternatives.

5.1.1.2 Model d'avant projecte

Model en el qual es representa de forma aproximada els elements principals de l'alternativa seleccionada per al futur desenvolupament del projecte. Aquest model serà el punt de partida per al seguiment periòdic de l'avanç dels treballs.

5.1.1.3 Model de projecte bàsic

Model de la solució de projecte seleccionada el qual haurà de contenir la informació necessària per a l'extracció dels lliurables requerits per al projecte bàsic, especialment plànols amb superfícies i dimensions generals definitives.

5.1.1.4 Model de projecte executiu

Model federat de la solució de projecte definitiva resultat de la combinació de tots els models (per àrees, per disciplina, etc.).

Aquest model proporciona uns lliurables que representen el disseny final del projecte i els seus components. Aquest model s'utilitzarà per a extraure, entre altres, els plànols de projecte i el pressupost d'aquest, si és aplicable, segons els objectius BIM establerts en el contracte

Aquest model s'arxivarà com a part de la fase de projecte de l'arxiu i s'inclourà com a document contractual en les fases de licitació per a l'execució d'obra.

5.1.2 Models de construcció

Els models de construcció seran gestionats i desenvolupats pel contractista.

La direcció d'obra (d'ara en avant DO) haurà de garantir la qualitat dels models i supervisar els treballs realitzats pel contractista mitjançant l'ús dels models com a base.

En funció de la fase d'actuació en la qual ens trobem tindrem els següents tipus de models:

5.1.2.1 Model pre-constructiu

Aquest model partirà del model de projecte d'execució i serà actualitzat amb la informació d'inici pròpia del contractista per a l'execució de l'obra. Alguns dels aspectes a actualitzar poden ser:

- Informació facilitada per oficis i sub-contractistes
- Pla d'obra previst pel contractista
- Dades de replantejament d'obra
- Millores de projecte proposades per a l'execució d'obra

Si per a la realització del model pre-constructiu no es disposa del model de projecte d'execució, el contractista haurà de realitzar els models partint de la documentació de projecte en format tradicional (CAD/.pdf). El temps estimat per a la realització d'aquest model dependrà de la complexitat del mateix i serà especificat pel Consorci per a cada contracte.

5.1.2.2 Model constructiu

El model constructiu és el model que correspon amb el període d'execució d'obra del contracte. Aquest model estarà en contínua evolució i haurà de ser entregat de manera periòdica perquè la DO pugui realitzar un adequat seguiment, generalment de manera mensual juntament amb les certificacions. Els models constructius s'aniran actualitzant durant l'obra i inclouran la següent informació:

- Actualització de tots els objectes respecte al realment executat
- Actualització del pla d'obra i anàlisi dels avanços, si és aplicable, segons els objectius BIM establerts en el contracte.
- Informació referent a la certificació als elements afectats de manera mensual, si és aplicable, segons els objectius BIM establerts en el contracte.

A més, serà un registre acumulatiu de tota la informació generada durant l'obra i servirà com a font d'informació per a la generació de plànols.

5.1.3 Model d'obra executada

Model final desenvolupat pel contractista que contempla l'actualització del model constructiu a través de la introducció de tota la informació requerida pel Consorci de forma centralitzada. Aquest model serà utilitzat per a la realització de la liquidació d'obra i serà el registre del realment executat, si és aplicable, segons els objectius BIM establerts en el contracte.

La direcció d'obra haurà d'assegurar la qualitat i concordança dels models amb el realment executat segons els requeriments del Consorci. Per a això haurà d'emetre un informe d'aprovació dels models entregats.

Aquest model serà el punt de partida per a futures actuacions en l'actiu en el seu cicle de vida.

5.2 Estructura dels models

5.2.1 Divisió dels models

Per a agilitzar i facilitar el treball i organitzar la informació, serà necessari realitzar una divisió dels models. Per a això es seguiran els següents criteris que dependran de les característiques pròpies de cada actiu:

- Models dividits segons la disciplina desenvolupada. El responsable de cadascun d'aquests models pot ser diferent en funció del contracte concret. Els models de disciplina seran els models específics de cadascuna de les disciplines presents en el contracte gestionats pels Responsables BIM de disciplina de l'adjudicatari, els quals hauran d'assegurar la seva qualitat abans de compartir-lo amb la resta dels equips de modelatge per a la seva coordinació.
- El model de coordinació de disciplines, és aquell que combina i coordina els models de les diferents disciplines. Aquest model s'utilitzarà per a la coordinació i gestió de col·lisions en les diferents etapes de desenvolupament del cicle de vida de l'actiu.

Si, malgrat la divisió per disciplines, continuen existint documents molt pesats que dificulten el treball, es recomana establir altres estratègies de divisió de models com la divisió segons la seva geometria o la seva ubicació. En el cas de disposar d'una zonificació particular, podran dividir-se segons les zones d'actuació com poden ser les zones de carretera o vies soterrades i els vials i zones públiques en superfície.

A més, per a facilitar la gestió d'aquests models i evitar arxius de treball pesats i poc operables, els arxius no hauran de sobrepassar els 200Mb perquè el treball i la gestió dels mateix sigui fluid. En el cas de sobrepassar aquesta grandària haurà de justificar-se en el BEP la raó.

Com a criteri general els plànols s'obtiniran de cadascun dels models de disciplina, el responsable de la qualitat dels plànols és el Responsable BIM de disciplina. Si bé, en projectes

d'una certa entitat es generaran els plànols en un model d'obtenció de plànols de forma centralitzada.

- Els models podran dividir-se segons els diferents programaris en els quals s'hagin generat, per ser més pràctic a l'hora de modelar uns certs elements.
- El model datum és opcional, és a dir, es pot fer en projectes d'una certa entitat. El model datum és aquell que recull totes les característiques generals del projecte en forma d'elements de referència per al modelatge com poden ser els nivells o reixetes, contorns de sectors o eixos de carreteres.

L'adjudicatari presentarà la seva proposta de divisió de models la qual haurà de ser aprovada pel Consorci.

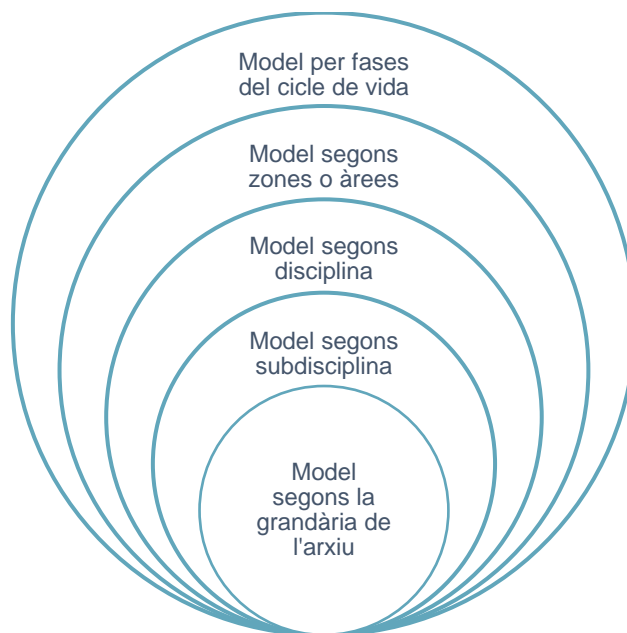


Figura 4 Esquema de divisió dels models

5.2.2 Integritat dimensional: unitats dels models

Amb la finalitat de garantir que els models es facin amb les dimensions adequades en les diferents fases d'actuació, els models hauran de modelar-se a escala 1:1. Les unitats de mesura seran les del Sistema Mètric Internacional en tots els models, la qual cosa permetrà l'adequada exportació i extracció de dades en el format obert IFC.

Els models hauran d'utilitzar les següents unitats de mesura:

UNITAT	ABREVIATURA
Metre	m
Metre quadrat	m ²
Metre cúbic	m ³
Quilogram	kg
Unitat	un
Hora	h
Dia	d

Taula 12 Unitats de mesura dels models

5.2.3 Integritat espacial

Per tal de mantenir la integritat espacial i la coherència entre models serà necessari seguir les següents regles:

- S'hauran de compartir les mateixes referències geomètriques i s'hauran de mantenir les mateixes cotes i denominació per a facilitar la gestió dels models federats.
- Els objectes es modelaran seguint els criteris constructius reals d'acord amb la fase de desenvolupament en la qual es trobi.
- S'haurà de garantir l'adequada exportació dels objectes al format obert IFC.
- El nivell de detall dels models en cada fase serà suficient i coherent entre objectes d'acord amb l'especificat pel Consorci i en el BEP del contracte.
- La informació procedent de catàlegs de fabricants o repositori en línia haurà de tenir el detall d'informació necessari i no haurà de sobrecarregar el model.
- No serà necessari dividir objectes que generalment es gestionen per àrees de major jerarquia com per exemple les calçades.
- No hauran d'aparèixer elements duplicats.
- Els objectes continguts en el model hauran de representar l'actiu objecte de contracte, s'evitarà la presència d'altres objectes que no tinguin vinculació amb aquest.
- Els models compartits hauran d'haver estat revisats per l'adjudicatari a través de l'autocontrol de qualitat prèviament al seu lliurament amb la finalitat de garantir la qualitat d'aquests.

5.2.4 Elements modelables i no modelables

Els models BIM es componen d'informació gràfica i no gràfica. En la majoria dels contractes resultaria molt costós en temps i recursos modelar absolutament tota la realitat. Per tant, els licitadors hauran d'incloure en el seu BEP una taula d'elements/categories que es modelaran i altres que no es modelaran tridimensionalment.

5.2.5 Integritat material

Les especificacions materials i altres característiques físiques dels objectes introduïts en els models hauran de ser veraces i precises respecte als objectes realment construïts.

5.3 Posició i orientació del model: origen de coordenades

El model es generarà en coordenades absolutes. Excepcionalment, i en cas que així ho autoritzi el Consorci, es podran utilitzar coordenades relatives. El model o arxiu topogràfic serà el que s'utilitzi com a referència per a adquirir les coordenades i nord real del contracte.

Com a criteri general s'utilitzarà ETRS89–European Terrestrial Reference System 1989.

És important que els núvols de punts tinguin l'origen de coordenades inclòs en la informació intrínseca de l'arxiu.

Com a norma general, per a evitar incompatibilitats, es seguiran les següents pautes:

- Tots els models i arxius relacionats o vinculats (CAD, IFC, núvols de punts, etc.) i els lliurables extrets del model disposaran d'un sistema de coordenades compartides i utilitzaran el sistema UTM, Datum ETRS89 i Fus 31 T.
- Els models se situaran en la cota Z real (referits sempre al nivell 0 m).
- Els punts de referència de base dels models hauran de ser fàcilment identificables i s'especificaran en el BEP del contracte.

- Els punts de referència podran representar-se amb elements pre-definits situats segons els eixos ortogonals de referència.

5.4 Precisió dels models

Els models hauran de ser el més precisos possibles respecte de la presa de dades i estar en concordança amb la fase de desenvolupament en la qual es troben i el nivell de desenvolupament geomètric establert, i s'adequaran a aquestes. La presa de dades es farà sempre que es pugui amb tecnologia d'escàner làser per a la generació de núvols de punts.

La precisió dels models, disciplines i elements hauran de complir amb les següents toleràncies màximes:

TIPUS	TIPUS D'ELEMENT	TOLERÀNCIA
Elements urbanístics existents per a referenciar		20 mm
Elements urbanístics existents per a demolir		20 mm
Nous elements		
	Fonamentacions i estructura	10 mm
	Paviments	10 mm
	Particions	5 mm
	Cobertes	10 mm
	Instal·lacions	5 mm
	Equipaments	5 mm
	Revestiments	10 mm
	Mobiliari urbà	5 mm

Taula 13 Precisió dels models

5.4.1 Unicitat dels models

Per a aconseguir un nivell de precisió i adequació dels models és de gran importància la unicitat d'aquests, que ha de gestionar-se principalment a través de:

- **Nomenclatures:** és important que la nomenclatura de tots els elements dels models (sub-projectes, famílies, tipus, materials, plantilles, referències, etc.) sigui coherent i compleixi amb el que s'estableix pel Consorci.
- **Set de paràmetres:** els paràmetres dels models hauran de ser homogenis i que corresponguin amb els establerts o acordats amb el Consorci.
- **Exportació a IFC:** l'exportació a IFC ha de ser homogènia, encara que el model natiu sigui de programaris diferents.
- **Grandària d'arxius:** evitar arxius de gran grandària que puguin generar problemes i que alenteixin el modelatge.

5.5 Requisits de visualització

Per a la visualització en IFC s'establirà un color determinat per als diferents tipus d'elements o objectes a l'efecte de llegendes.

Per a això se seguirà l'assignació de colors establida en el eCOB 4 v1 2020.

6 REQUISITS TECNOLÒGICS

6.1 Maquinari

El maquinari proposat serà suficient per a l'adequada realització dels requeriments establerts pel Consorci. La potència del maquinari requerit dependrà de les característiques del contracte i projecte desenvolupat i haurà de ser analitzat i proposat pel licitador. De manera orientativa es recomanen almenys aquests requeriments:

REQUERIMENTS MÍNIMS ORIENTATIUS	
Sistema operatiu	Versió de 64 bits de Microsoft® Windows® 10.
Tipus de CPU	Processador Intel®, Xeon® o i-Sèries d'un o diversos nuclis, o AMD® equivalent, amb tecnologia SSE2. Es recomana adquirir un processador amb la màxima velocitat possible.
Memòria	8 GB de RAM
Resolucions de vídeo	Mínim: 1280 x 1024 amb color vertader
Adaptador de vídeo	Gràfics bàsics: Adaptador de pantalla compatible amb color de 24 bits Gràfics avançats: Targeta gràfica compatible amb DirectX® 11 amb Shader Model 5 i 4 GB de memòria de vídeo com a mínim
Espai en disc	30 GB d'espai lliure en disc
Support	Descàrrega o instal·lació des de DVD9 o clau USB
Dispositiu assenyalador	Dispositiu compatible amb ratolí de Microsoft o 3Dconnexion®
.NET Framework	.NET Framework, versió 4.8 o posterior.
Explorador	Microsoft® Internet Explorer® 10 (o superior)
Connectivitat	Connexió a Internet

Taula 14 Requeriments maquinari de referència. 2021

6.2 Programari

En funció del tipus de contracte i dels requeriments d'aquest, les característiques del programari a utilitzar pel seu desenvolupament variaran.

A l'inici del contracte, s'haurà de definir el programari a utilitzar per l'adjudicatari i s'inclourà un llistat en el BEP del seu contracte el qual contindrà la següent informació: nom comercial, versió, sistema operatiu, objectius del mateix i lliurables generats. Els programaris a utilitzar i els usos associats a cadascun d'ells es definiran en el PRE-BEP en fase de licitació.

El programari/s seleccionat/s haurà de ser capaç de:

- Realitzar models 3D exhaustius que permeten aconseguir els requeriments BIM del Consorci per a cada contracte i tenint en compte les particularitats de cada disciplina.
- Desenvolupar tots els usos BIM requerits per a aconseguir els objectius establerts.
- Exportar informació geo-posicionada.
- Exportar informació en format obert IFC sense pèrdua d'informació paramètrica ni incoherències geomètriques.

Independentment del programari utilitzat, els models s'entregaran sempre en format natiu i en format obert IFC.

7 ENTORN DE COL-LABORACIÓ

7.1 Definició de l'entorn comú de dades (CDE)

Per a la gestió de projectes desenvolupats a través de la metodologia BIM és imprescindible comptar amb un entorn de col·laboració o entorn comú de dades (CDE, de l'anglès Common Data Environment) el qual permeti el treball col·laboratiu i faciliti la productivitat de l'equip.

El Consorci, per a l'adequat desenvolupament de la metodologia BIM, estableix i defineix les bases de l'entorn comú de dades per a albergar la informació dels seus contractes i a la qual tindran accés els membres de l'equip de treball i del propi Consorci.

Aquest CDE ha de garantir l'intercanvi constant i el tractament de la informació per part de tots els agents del contracte. El Consorci estableix el seu propi CDE per al desenvolupament dels contractes i serà l'única font d'informació vàlida de recopilació, gestió i difusió de la documentació.

A l'inici del contracte, el personal de cada contracte haurà de definir els rols i agents del seu equip per a poder establir els permisos corresponents dins del CDE del Consorci.

La definició, l'ús, la coordinació i descripció de l'entorn comú de dades de l'adjudicatari per a treballar de manera interna, s'especificarà en el BEP del seu contracte.

7.2 Estats de treball i processos dins del CDE

El CDE es compon de quatre estats de treball segons s'estableix en la norma UNE-EN ISO 19650-1:2019:

- Estat de treball "CDE intern de l'adjudicatari" (treball en curs): Àrea de treball privada, amb accés restringit a l'equip adjudicatari responsable del desenvolupament de la documentació i informació el responsable de la qual és el Coordinador BIM. La documentació BIM d'aquest estat és d'ús intern i en ell es localitza la documentació en procés de desenvolupament albergada en el CDE de l'adjudicatari de cada contracte les característiques del qual es definiran en el BEP.
- Estat de treball "compartit": Estat de treball controlat pel Responsable de BIM del Consorci i el Supervisor BIM, amb accés limitat a aquells agents implicats en el contracte que tinguin alguna responsabilitat en el procés de coordinació i validació del model del projecte o execució d'obra. La documentació BIM dipositada en aquest estat ha superat l'autocontrol de qualitat i és d'ús compartit per a la presa de decisions. És l'àrea on es produeixen la major part dels processos de coordinació durant el procés.
- Estat de treball "publicat": Àrea de gestió de documentació controlada pel Responsable BIM de contracte del Consorci en la qual es localitza la documentació BIM de projecte o execució d'obra, aprovada pel representant del client en el contracte, el Supervisor BIM, i autoritzada pel Responsable BIM del Consorci.

La documentació BIM publicada, entregada en format obert, tindrà caràcter contractual, serà accessible a tots els agents implicats en cadascuna de les fases del contracte i es podrà utilitzar per al desenvolupament de les activitats basades en models que siguin de la seva responsabilitat.

- Estat de treball "arxivat": Àrea de gestió de documentació controlada pel Responsable de contracte del Consorci en la qual s'emmagatzema i registra tota la documentació BIM (dades de fases anteriors no actives, documentació obsoleta, o registre de la documentació no autoritzada) per a generar un arxiu històric de l'evolució del projecte. L'accés a aquesta àrea de gestió estarà restringida al Consorci.

Perquè la informació passi d'una àrea de treball o d'un estat a un altre, és necessari realitzar una sèrie de transicions que estan vinculades a uns processos de revisió periòdica els quals permetran garantir la qualitat de la informació del contracte. Aquests processos o transicions són els següents:

- **Aprovat:** Consisteix a passar els models d'informació de l'estat "CDE adjudicatari" on es troba la documentació de treball, a l'estat "compartit". Aquesta transició es realitza quan els lliurables (models o una altra informació) tenen la maduresa suficient com per a poder ser compartits amb altres disciplines i integrats en el model federat. Perquè un lliurable sigui aprovat, ha d'haver passat l'autocontrol de qualitat. El BIM Manager és l'encarregat de generar els lliurables a compartir, el Responsable de Control de Qualitat BIM és l'encarregat de realitzar l'autocontrol de qualitat segons els requisits establerts, i el Coordinador BIM és l'encarregat d'aprovar els lliurables i compartir-los en àrea "compartit" amb els altres agents del contracte.
- **Autoritzat:** Consisteix en passar els models o la informació de l'estat "compartit" a l'estat "publicat". Perquè un lliurable sigui autoritzat, ha de passar un control de qualitat realitzat pel Supervisor BIM, que garanteixi la seva correcta coordinació amb la resta de les disciplines que intervenen en el projecte. Després del control de qualitat realitzat, el Responsable BIM del Consorci serà l'encarregat d'autoritzar els lliurables i passar-los a l'estat "publicat".
- **Validar:** Consisteix en passar els models o la informació de l'estat "publicat" a l'estat "arxivat". El Responsable de Contracte del Consorci és el responsable de validar els lliurables i arxivar-los per al seu emmagatzematge com a lliurables de registre.

El procés de treball afecta a diversos CDE, el de l'adjudicatari i el del Consorci. Per tant, l'adjudicatari treballarà en un CDE propi per a l'elaboració dels lliurables i, una vegada aprovats pel Coordinador BIM, es pujaran a l'estat de treball "compartit" del CDE del Consorci.

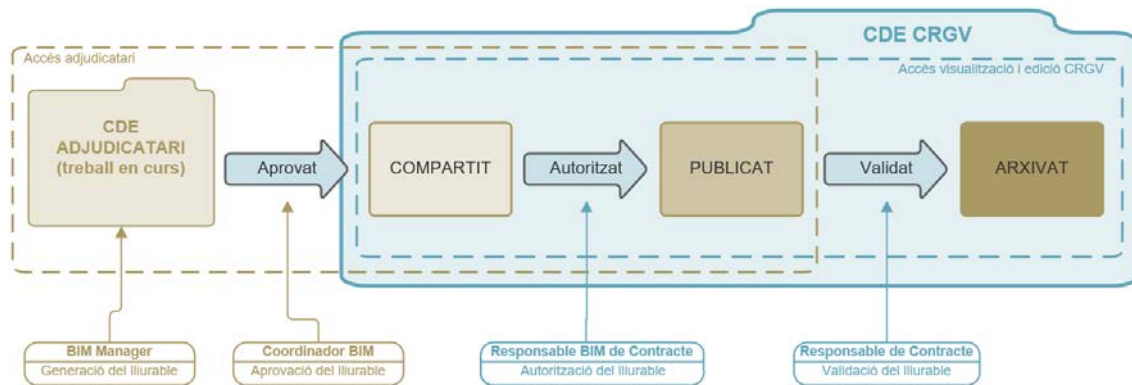


Figura 5 Estructura del CDE

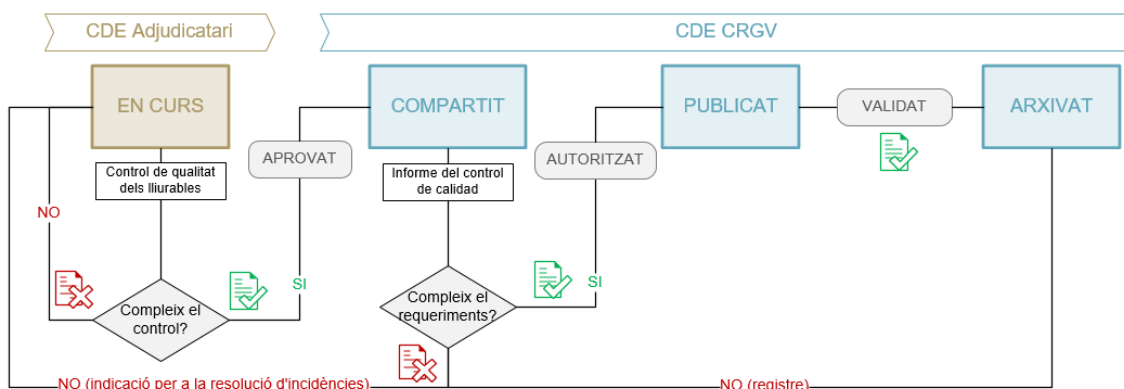


Figura 6 Processos o transicions de la informació dins del CDE

7.3 Fluxos de treball en el CDE

Perquè el desenvolupament de les tasques i la comunicació entre agents siguin el més fluides possible, s'utilitzarà el CDE com a entorn de col·laboració i centre de notificacions.

S'usaran taulers tipus Kanban per a l'organització de les tasques i dels fluxos d'informació, així com per a notificar lliuraments o planificar reunions.

7.3.1 Visualització i intercanvi d'informació

La metodologia BIM en el marc dels contractes del Consorci està basada en l'ús d'estàndards oberts, IFC per a la visualització, seguiment i gestió dels treballs desenvolupats.

Com que el model BIM és una maqueta virtual de l'actiu a construir o en procés de construcció, es considera de gran importància la incorporació i l'ús d'aquests models 3D d'informació en les reunions periòdiques del contracte. Per a això, els models han de ser actualitzats en el CDE almenys, dos dies d'abans de la reunió, de manera que tots els assistents puguin ser coneixedors del mateix i visualitzar-ho prèviament.

Les reunions es programaran i definiran a l'inici del contracte i hauran d'estar en el BEP.

7.4 Estructura de carpetes

L'estructura de carpetes per als contractes del Consorci seguirà l'organització definida en aquest apartat amb la finalitat d'assegurar una correcta gestió de tota la informació involucrada.

El CDE del Consorci s'organitzarà a través de carpetes creades per a cada contracte, disposant d'una carpeta de "Informació general" on estarà penjada la informació o recursos que siguin d'ús per a tots ells amb la finalitat de disposar d'una font d'informació única i actualitzada en tot moment. Els agents de cada contracte tindran, per tant, accés a la carpeta pròpia del seu contracte i a la carpeta d'informació general.

Dins de l'estructura de carpetes de cada contracte (el nom del qual serà el codi de contracte), s'establiran una sèrie de carpetes en les quals s'incorporarà la informació corresponent als lliurables tradicionals i una altra en la qual s'albergarà tota la documentació associada a l'ús de la metodologia BIM (models d'informació i documentació extreta d'aquests).

L'estructura de carpetes de la documentació BIM estarà organitzada segons el definit en l'annex VIII Estructura de carpetes.

L'estructura completa de les carpetes es defineix en l'annex VIII Estructura de carpetes on es descriuen les carpetes de cada àrea de treball i el tipus d'informació que ha d'albergar cadascuna d'elles.

L'adjudicatari haurà de definir l'estructura de l'àrea de treball interna (treball en curs) del seu CDE, en el BEP del contracte.

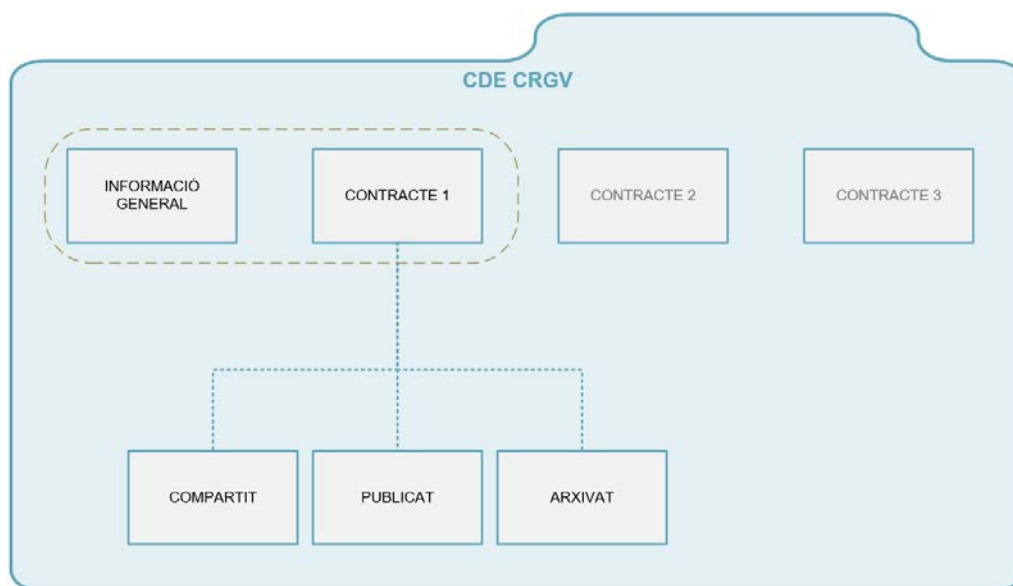


Figura 7 Estructura de carpetes general del CDE del Consorci

8 ROLS I RESPONSABILITATS

Per a dur a terme el desenvolupament dels contractes del Consorci a través de la metodologia BIM i assegurar el compliment dels objectius d'aquesta, és necessari comptar amb una sèrie de rols BIM.

En funció del tipus de contracte desenvolupat, els agents implicats i les característiques i requeriments previstos per a aquest, els rols establerts poden variar lleugerament. A més, una persona pot assumir diversos rols llevat que s'indiqui el contrari en el plec del contracte. Per això, per a la descripció dels rols i agents de cada contracte en el BEP caldrà atendre a l'especificat en el plec, ja que dependrà de la complexitat de cada contracte. A més, podran exigir-se altres rols específics com a modeladors amb un nivell d'experiència, responsables de contingut, programadors, etc.

En la següent taula es defineixen els rols i les entitats implicades per a l'acompliment de les tasques previstes en un contracte del Consorci:

ROL	CODI DEL ROL
Client (Consorti)	
Responsable del Contracte del Consorci	RCO
Responsable BIM del Contracte del Consorci	RBC
Equip d'actuació (adjudicatari)	
Adjudicatari	ADJ
Coordinador BIM (Responsable BIM)	COB
BIM Manager	BMA
Responsable BIM de disciplina	RDI
Responsable de Control de Qualitat BIM	COC
Altres agents (Representant del Consoci)	
Supervisor BIM	SUB

Taula 15 Rols del contracte

El desenvolupament dels contractes de projecte i obra seguirà el següent esquema de tasques i transicions:

ROL	GESTIÓ				PRODUCCIÓ			AUDITORIA		
	BEP	Processos	Definició Continguts	Coordinació	Creació Continguts	Modelatge	Producció lliurables	Control Qualitat	Propostes de millora	Gestió indicacions
RBC (Responsable BIM)										
COB (Coordinador BIM)										
BMA (BIM Manager)										
RDI (Resp. Disciplina)										
COC (Control Calidad)										
SUB (Supervisor BIM)										

Taula 16 Exemple de definició de fluxos d'informació entre els rols del contracte (en relació amb els estats i transicions del CDE)

LLEGENDA	
	Execució
	Aprovació
	Autorització
	Validació

A continuació, es defineixen les responsabilitats i les capacitats requerides per a l'acompliment de cadascun dels rols proposats:

8.1 Responsable del Contracte del Consorci (Promotor / propietat)

S'estableix un responsable de contracte que serà l'encarregat de revisar la documentació rebuda, comprovar i validar l'adequació de la mateixa als estàndards establerts. Si l'agent no tingués les capacitats podria delegar alguna de les seves responsabilitats en el Supervisor BIM representant del Consorci.

8.1.1 Responsabilitats

- Establir els requeriments BIM del contracte i el seu abast.
- Establir els objectius i usos BIM d'aplicació.
- Supervisar de manera tècnica i contractual l'aplicació de BIM en els projectes i obres.
- Assegurar la consecució dels objectius i usos BIM previstos en el contracte.
- Prendre decisions del contracte implicant la metodologia BIM.
- Validar els lliurables.
- Proposar l'agenda de programació del contracte BIM a nivell de reunions, visites, etc.
- Coordinar i dirigir les reunions amb els representants del Consorci.
- Fomentar l'ús de la metodologia BIM i la metodologia Lean Construction en la major mesura en el contracte i amb els seus col·laboradors.

8.1.2 Capacitats requerides

- Capacitat per a treballar en un entorn digitalitzat i centralitzat en el qual es realitzi l'intercanvi d'informació, CDE.
- Comprensió d'informes d'autoavaluació i entendre les comprovacions i les tècniques de control de qualitat.
- Comprensió de models BIM i de la informació associada.

8.2 Responsable BIM de Contracte del Consorci

El responsable BIM de contracte serà l'encarregat de supervisar i autoritzar la documentació BIM del contracte rebuda de l'adjudicatari, i assegurarà que aquesta és consistent, homogènia, i que compleix amb els requisits del Consorci. Si l'agent no tingués les capacitats podria delegar alguna de les seves responsabilitats en el Supervisor BIM representant del Consorci.

8.2.1 Responsabilitats

- Definir i assegurar la consecució dels objectius i usos BIM previstos en cada fase.
- Validar el BEP i tot el seu contingut i aportar el necessari.
- Autoritzar tots els lliurables del contracte (BEP, models, plànols, etc.).
- Controlar la qualitat dels models i garantir la seva adequació a la fase de desenvolupament (usos aplicables, LOD, LOI, etc.).
- Emetre els informes d'aprovació dels lliurables.

- Participar de les reunions i qüestions que es donen en el contracte.
- Validar el control de qualitat.

8.2.2 Capacitats requerides

- Manipulació de models en IFC.
- Revisió d'informes d'autoavaluació i supervisió de les comprovacions, les tècniques de control de qualitat.
- Coneixement profund dels LOD i categorització d'elements BIM.

8.3 Adjudicatari (projectista / contractista / direcció facultativa / coordinador d'obra)

8.3.1 Responsabilitats

- Garantir el compliment dels requeriments BIM del Contracte per mitjans propis o per la col·laboració amb agents externs.
- Participar de la presa de decisions del contracte implicant la metodologia BIM.
- Fomentar l'ús de la metodologia BIM i la metodologia Lean Construction en la major mesura en el contracte i amb els seus col·laboradors.
- Assistir a les reunions amb el client.
- Comprovar que els lliurables BIM tenen la correcta informació i geometria del projecte o obra.
- Facilitar els recursos materials necessaris per a poder desenvolupar el contracte.

8.3.2 Capacitats requerides

- Capacitat per a treballar en un entorn digitalitzat i centralitzat en el qual l'intercanvi d'informació es realitzi en el CDE.
- Capacitat de prendre decisions de projecte o obra a partir de la visualització amb models tridimensionals BIM.
- Comprensió de lliurables BIM i informes d'autoavaluació BIM.

8.4 Coordinador BIM (responsable BIM de contracte de l'adjudicatari)

Responsable de tota la gestió BIM executiva del contracte i màxim responsable dels lliurables BIM.

8.4.1 Responsabilitats

- Desenvolupar el BEP i assegurar el seu compliment.
- Garantir l'aplicació i compliment del Requisits d'informació del contracte (EIR).
- Gestionar i mantenir la creació dels continguts BIM del contracte.
- Definir el CDE intern de l'adjudicatari, el qual inclourà la prescripció de programa, maquinària i xarxa estructurada.
- Definir els processos de coordinació, revisió de disseny, i control de qualitat.
- Verificar els corresponents informes d'identificació i resolució de conflictes detectats.
- Garantir l'exportació i extracció de dades dels models actualitzats, d'acord amb els requisits BIM específics.
- Assegurar que les transferències d'informació i els lliurables es realitzen en els formats prescrits.

- Emetre, si fora necessari, l'informe d'aprovació de tots els lliurables.
- Coordinar el model BIM federat per a complir amb els requisits del contracte i assegurar la qualitat interna del model.
- Obtenir producció en 2D, 3D, 4D (Planificació), 5D (costos), 6D (sostenibilitat) i 7D (manteniment) a partir dels models segons els requisits del contracte.
- En el cas de direcció facultativa o coordinació de seguretat i salut, capacitat per a supervisar i validar la producció, 2D, 3D, 4D, 5D, 6D i 7D del model BIM.

8.4.2 Capacitats requerides

La persona designada tindrà els coneixements tècnics i de gestió, i l'experiència demostrable i adequada als objectius i complexitat del contracte. Aquestes capacitats hauran de tenir-les el propi Coordinador BIM o/i altres persones del seu equip (BIM Manager, Responsables BIM de disciplina, Responsable de Control de Qualitat BIM).

- Capacitat per a treballar en un entorn digitalitzat i centralitzat en el qual l'intercanvi d'informació es realitzi en el CDE.
- Creació de models BIM, gestió de models, coneixements i experiència amb programes de modelatge BIM.
- Capacitat per a vincular informació als models BIM, saber generar i manipular sets de propietats i taules annexes.
- Generació i manipulació de models en IFC amb la correcta classificació d'elements i LOD.
- Capacitat per a assignar els codis d'unitat d'obra del pressupost als objectes del model corresponent.
- Capacitat per a obtenir mesuraments dels models amb el nivell de desenvolupament requerit per a pressupostos i certificacions.
- Capacitat per a assignar, revisar o obtenir (segons el tipus de contracte) els codis d'unitat d'obra del pressupost als objectes del model corresponent.
- Capacitat per a obtenir infografies i recorreguts virtuals des dels models i post-processar els resultats.
- Gestió de la planificació 4D BIM: assignar temps, lligadures de temps i folgances en planificacions.
- Correcta actualització o supervisió dels models de seguiment amb l'avanç real de les obres.

8.5 BIM Manager

8.5.1 Responsabilitats

Responsable de tota la gestió BIM executiva del contracte i les funcions del qual seran com a mínim les següents:

- Executar les directrius del Coordinador BIM.
- Garantir el bon ús de la plataforma de repositori d'informació (CDE).
- Garantir que l'entorn tecnològic (programes, maquinària i xarxa) estigui implantat i en correcte ús.
- Garantir el compliment d'Usos BIM marcats.
- Coordinar el model BIM federat de les diferents disciplines.

- Dur a terme els processos i fluxos acordats amb el Coordinador BIM.
- Generar els lliurables BIM.
- Corregir els lliurables BIM que siguin rebutjats.

8.5.2 Capacitats requerides

La persona designada tindrà els coneixements tècnics i de gestió, i l'experiència demostrable i adequada als objectius i complexitat del contracte.

- Capacitat per a treballar en un entorn digitalitzat i centralitzat en el qual l'intercanvi d'informació es realitzi en el CDE.
- Estructuració de models BIM, gestió de models, coneixements i experiència amb programes de modelatge BIM.
- Manipulació de models en IFC.
- Coneixements de modelatge BIM i interpretació i elaboració de llibres d'estil.
- Capacitat de categorització d'elements BIM i coneixements de classificació BIM.
- Capacitat per a supervisar els codis d'unitat d'obra del pressupost als objectes del model corresponent.
- Gestió de la planificació 4D BIM: assignar temps, lligadures de temps i folgances en planificacions.
- Capacitat de gestió dels models de seguiment amb l'avanç real de les obres, coneixement de fases BIM.

8.6 Responsable BIM de disciplina

Els responsables BIM de disciplina realitzaran les funcions de coordinació i execució de models BIM en la seva disciplina.

8.6.1 Responsabilitats

- Seguir les indicacions del BIM Manager i Coordinador BIM
- Gestionar la generació del model relacionat amb la seva disciplina tècnica.
- Solucionar els problemes del seu equip relacionats amb els aspectes BIM del contracte.
- Assessorar l'equip en l'ús de les eines BIM necessàries.
- Crear els continguts BIM específics de la disciplina.
- Exportar el model de disciplina d'acord amb els requeriments establerts per a la seva coordinació o integració amb els de les altres disciplines.
- Realitzar el control de qualitat i la resolució de les col·lisions específiques de la seva disciplina.
- Elaborar els lliurables propis de la seva disciplina d'acord amb els formats prescrits.

8.6.2 Capacitats requerides

La persona designada tindrà els coneixements tècnics i de gestió, i l'experiència demostrable i adequada als objectius i complexitat del contracte.

- Capacitat per a treballar en un entorn digitalitzat i centralitzat en el qual l'intercanvi d'informació es realitzi en el CDE.
- Creació de models BIM.
- Assignació de propietats a models BIM i emplenat dels paràmetres.

- Gestió d'interferències dels models BIM dins de les disciplines assignades.
- Capacitat per a georreferenciar models BIM.
- Generació de producció de lliurables 2D, 3D, 4D, 5D, 6D o 7D des dels models seguint les indicacions i fluxos dissenyats pel BIM Manager.

8.7 Responsable de Control de Qualitat BIM

Responsable, no romanent a l'equip de producció del contracte, de vetllar perquè es compleixin els estàndards establerts per al contracte.

8.7.1 Responsabilitats

- Revisar internament la documentació del contracte abans de posar-lo a la disposició del Consorci.
- Efectuar les comprovacions dels models BIM seguint les indicacions del Consorci.
- Aplicar les tècniques de control de qualitat indicades en cada comprovació.
- Comprovar que els errors admissibles són vàlids.

8.7.2 Capacitats requerides

- Capacitat per a treballar en un entorn digitalitzat i centralitzat en el qual l'intercanvi d'informació es realitzi en el CDE.
- Coneixements en tècniques de control de qualitat i mètodes estadístics.
- Maneig de visors IFC.
- Maneig de dades extretes de models BIM.

8.8 Supervisor BIM (consultor del client o direcció facultativa)

El rol de supervisor BIM té l'objectiu d'assegurar el compliment dels requisits BIM establerts pel Consorci.

8.8.1 Responsabilitats

- Revisar i informar el BEP i tot el seu contingut i aportar el necessari.
- Controlar la qualitat dels models i garantir la seva adequació a la fase de desenvolupament (usos aplicables, LOD, LOI, etc.).
- Comprovar els controls de qualitat dels lliurables BIM.
- Redacció dels informes d'autorització del control de qualitat.
- Redacció dels informes d'autorització dels lliurables del contracte (BEP, models, plànols, etc.).
- Assistir a les reunions en les quals sigui requerit.

8.8.2 Capacitats requerides

- Coneixements profunds de la teoria i metodologia BIM per a fer la documentació BIM el més coherent.
- Supervisió de models BIM, gestió de models, coneixements i experiència amb programes de modelatge BIM.
- Manipulació de models en IFC.
- Coneixements de modelatge BIM.

- Revisió d'informes d'autoavaluació i supervisió de les comprovacions, les tècniques de control de qualitat.
- Coneixement profund dels LOD i categorització d'elements BIM.
- Capacitat per a supervisar mesuraments dels models amb el nivell de desenvolupament requerit per a pressupostos i certificacions.
- Supervisió de la planificació 4D BIM: assignar temps, lligadures de temps i folgances en planificacions.
- Capacitat de supervisió dels models de seguiment amb l'avanç real de les obres.

9 REQUISITS DELS LLIURABLES BIM

9.1 Consideracions generals

En el desenvolupament dels contractes mitjançant l'ús de la metodologia BIM, a més dels lliurables tradicionals, en compliment amb cadascuna de les fases del contracte, és necessari establir una sèrie de lliuraments BIM.

Aquests lliurables BIM, a més d'entregar-se en el CDE, per a complir amb el que s'estableix i amb els processos associats a aquesta metodologia, hauran d'entregar-se segons el definit pel Consorci per al control del seu expedient administratiu.

Els lliurables BIM previstos en el desenvolupament de contractes a través de la metodologia BIM seran d'algun dels següents tipus:

CODI	TIPUS LLIURABLE	DESCRIPCIÓ
LT.0	MODEL 3D	Representació digital de les característiques físiques i funcionals d'un actiu a través de la qual es coordina l'intercanvi d'informació, s'estructuren les dades i es classifiquen. La informació o dades contingudes són tant de caràcter gràfic com paramètric i està associada als elements que componen el model.
LT.1	PLÀNOL 2D	Informació 2D de l'actiu en les diferents fases que ha de tenir com a font d'informació principal el model 3D. Aquesta documentació mostra i representa de manera precisa el disseny, la ubicació, les dimensions, les especificacions i les relacions entre elements.
LT.2	VISTA 3D	Informació en forma d'imatges la funció de les quals és facilitar la comprensió de les propostes, la comunicació ciutadana i complementar la informació en forma de plànols.
LT.3	TAULA-LLISTAT	Documentació en forma de taula o llistat extret del model que permet la visualització d'informació de forma estructurada (per exemple, llistat d'objectes del model)
LT.4	INFORME	Document escrit amb base en les dades, plànols, vistes o taules obtingudes del model i amb el propòsit de comunicar informació que faciliti la presa de decisions durant el desenvolupament del contracte.
LT.5	PROGRAMA	Document generat amb dades del model que representa un diagrama temporal de les activitats a realitzar per al desenvolupament del projecte i obra. Aquestes actuacions estaran associades a objectes del model i la seva duració es definirà a través de l'ús de paràmetres. (ex. pla d'obra)
LT.6	LLIBRE DE REGISTRE	Base de dades ordenada cronològicament on cada registre es correspon amb un document generat amb base al model o a una activitat en la qual s'utilitza el model com a referència.

Taula 17 Tipus de lliurables BIM del Consorci

Els plecs de licitació dels contractes fixaran uns objectius i accions BIM mínims a complir. Els licitadors establiran en el preBEP de les seves ofertes els lliurables proposats per a complir amb els objectius i accions BIM del plec en base amb el que s'estableix en l'annex IV Lliurables.

L'adjudicatari de la licitació concretarà els lliurables i el seu abast en el corresponent BEP del contracte, en base als objectius i accions BIM ofertats.

En l'annex V Relació objectius-accions-usos-lliurables, es recull la relació entre els objectius, accions, usos i abast dels lliurables BIM del Consorci.

A l'inici de cada contracte, el responsable BIM (coordinador BIM) concretarà en el BEP del contracte els tipus de lliurables, d'acord amb els objectius i accions ofertats per l'adjudicatari,

especificant per a cadascun d'ells els models de referència, el programari a utilitzar per al desenvolupament dels models, els formats/plantilles de referència i els terminis de lliurament d'aquests.

El present manual proposa també una sèrie d'indicadors (annex VII Indicadors dels lliurables) que permetran avaluar el grau de compliment dels objectius de cada contracte, a través de la valoració dels corresponents lliurables.

Aquests indicadors estaran relacionats amb les condicions de satisfacció dels lliurables que haurà de definir cada adjudicatari en el seu BEP.

9.2 Característiques dels lliurables BIM

Tots els lliurables (BIM i no BIM) hauran de realitzar-se en format obert de manera que siguin visibles i consultables per qualsevol usuari sense necessitat de disposar d'un programari específic.

Els formats oberts seran els següents:

- Models BIM_ .ifc
- Pressupostos_ .bc3
- Plànols_ .pdf
- Núvols de punts_ .e57.
- Matriu d'interferències_ .csv, .html, .pdf
- Documentació general_ .pdf

A més del format obert, s'entregaran al Consorci tots els arxius en format natiu. Això permetrà disposar dels documents originals en el cas que sigui necessària la seva edició.

9.2.1 Lliurament dels models

Tots els models que formen part dels lliurables del contracte s'entregaran tant en format openBIM (".ifc") com en format natiu en funció del programari utilitzat.

9.2.1.1 Lliurament dels models en format obert

El lliurament dels models en format natiu portarà una configuració del mapatge de classes i adequada definició del set de propietats del Consorci.

S'haurà de verificar l'adequada exportació des del programari natiu sense pèrdua d'informació.

Aquests models seran utilitzats pel Consorci per a comprovar l'adequació de la informació entregada en relació amb els estàndards establerts.

L'adjudicatari definirà en el seu BEP l'esquema d'exportació de models a format obert IFC oficial i vigent, de manera que es garanteixi l'adequada exportació i interoperabilitat de la informació en les diferents fases. Les versions oficials IFC poden consultar-se en el següent enllaç a la [BuildingSmart](#).

Amb el lliurament de models BIM s'inclouran les dades extretes dels models, per exemple, taules de contingut relacionades amb codis dels elements del model. A més, amb cada lliurament, es mantindrà actualitzat el llistat de models corresponent.

9.2.1.1.1 Requeriments generals

Els models IFC es generaran, com a mínim, a la conclusió de cadascuna de les fases del projecte que es contemplin en el contracte així com quan s'especifiqui en el BEP del mateix.

El Coordinador BIM haurà de garantir que els models IFC estan informats adequadament d'acord amb les especificacions recollides en aquest Manual i en el BEP del contracte.

9.2.1.1.2 Especificacions de format

Llevat que s'indiqui el contrari, el format d'exportació a IFC serà qualsevol de les versions definides com a vigents en la web de BuildingSmart .

El model IFC només haurà de contenir les propietats estàndard per als diferents objectes (Common Property Sets), les propietats requerides (Custom Property Sets) segons els requeriments d'informació del contracte i les propietats estàndard de quantitats (BaseQuantities).

Els models IFC es generaran utilitzant el sistema mètric. La unitat gràfica per a la generació serà el metre. Aquesta configuració ha de permetre visualitzar o extreure les dades amb les mateixes unitats, independentment del programari utilitzat.

9.2.1.1.3 Requeriments d'informació del model IFC

En la informació d'encapçalament del fitxer haurà d'estar informat 2com a mínim l'Autor i/o la Organització responsable de la generació del model en IFC.

- Els models en format IFC hauran de complir amb els mateixes prescripcions sobre coordenades i elevacions que s'estableixen en el apartat 5.3 Posició i orientació del model: origen de coordenades d'aquest manual.
- L'estructura de contenidors del model en IFC (IFCProject, IFCSite, IFCBuilding, IFCBuildingStorey) s'informarà d'acord amb el que s'estableix en aquest manual. Tots els models del contracte haurà de compartir exactament la mateixa estructura i estar degudament informada.
- Els objectes, tant abstractes com a físics, estaran adequadament relacionats dins d'aquesta estructura espacial de contenidors.

Els models hauran de compartir els mateixos nivells (IFCBuildingStorey) i eixos de referència (IFCGrid), i mantindran les mateixes cotes i denominacions, per a facilitar la gestió de models federats i dels inventaris d'actius (per això és recomana l'ús del model Dàtum).

9.2.1.1.4 Conjunts de propietats

Els models en IFC hauran de contenir els conjunts de propietats estàndards (Common Property Sets) suportats per a cada entitat IFC.

Els valors dels propietats informades als Common Property Sets per a cada objecte, hauran de ser verídiques i coherents.

Els propietats requerides per el Consorci hauran d'exportar-es als conjunts de propietats personalitzades (Custom Property Sets) establertes per el Consorci.

Dins de cadascun dels Custom Property Set s'inclouen algunes propietats de l'esquema estàndard, com ara, classificació i nom de tipus. Això s'ha fet deliberadament, ja que el Consorci vol garantir la visualització de totes les propietats requerides, independentment del programari que s'utilitzi.

La resta de propietats utilitzades i relacionades en el BEP del contracte per part dels proveïdors, hauran d'estar informades en un Custom Property Set específic a definir per l'equip redactor, seguint les especificacions recollides en aquest manual. D'aquesta manera el proveïdor podrà afegir tota la informació que consideri rellevant o d'utilitat per al projecte.

La denominació de cadascun dels Custom Property Set afegida pels proveïdors, seguirà les pautes recollides en el Protocol de Nomenclatura recollit en el BEP. El IFC no haurà de contenir cap propietat no especificada en el BEP del contracte.

9.2.1.1.5 Especificacions dels entitats IFC

Els objectes dels models nadius s'hauran d'exportar a les entitats IFC (Classes i PredefinedTypes) més adients dels disponibles en l'esquema IFC vigent.

S'haurà de limitar l'ús d'entitats IFCBuildingElementProxy. En el cas que fos necessari emprar-les, s'haurà de justificar prèviament la seva utilització, i els objectes estaran degudament identificats.

El Consorci podrà requerir modificacions en els criteris de modelat i assignació d'entitats IFC per a garantir la correcta visualització i integritat del model IFC. Els models IFC hauran de incloure els espais (IFCSpace) degudament modelats i informats.

Cada objecte haurà d'estar definit per un Tipus amb la denominació establerta en el BEP (Ifcelementtype.name). Per a facilitar la utilització dels IFC en alguns programaris habituals, aquesta denominació haurà d'estar replicada en el camp IFCElement.ObjectType.

Les dades de les propietats estàndards dels Common Property Sets (IFCWallCommon, IFCBeamCommon, etc), hauran de ser coherents i verídiques, com ara IsExternal, LoadBearing, FireRating, FireExit, etc.

9.2.1.2 Lliurament dels models en format natiu

Adicionalment als .ifc s'entregaran els models nadius, models a partir dels quals s'extreuen els .IFC. Aquests models formaran part de la informació del contracte i seran utilitzats pel Consorci únicament en cas d'existir problemes derivats d'una exportació incorrecta a .ifc o en cas de necessitar modificar la geometria d'alguns dels elements del model una vegada finalitzat el termini de garantia del contracte.

9.2.2 Lliurament de plànols

Amb l'objectiu de centralitzar la producció i gestió de la informació i, per tant, augmentar la coherència d'aquesta, els plànols s'extrauran dels models BIM.

En funció de les característiques del projecte desenvolupat, alguns dels plànols no podran extreure's totalment o parcialment dels models. En aquests casos, s'haurà de definir quina ha estat l'estratègia per a la generació dels plànols que no provenen dels models. A més, com a criteri general en el llistat de plànols present en tots els contractes, s'indicarà la procedència de cadascun d'ells segons la categorització definida a continuació. Aquest llistat de plànols podrà incloure's com a annex al BEP del contracte.

Es categoritzen els plànols segons la quantitat d'informació BIM. Per a la categorització s'ha d'incloure un paràmetre associat a cada plànol. La divisió es fa separant-los en dos grups:

- Plànols que no poden ser BIM:
 - P0 Plànols que no poden ser BIM: pel fet que provenen de parts del projecte que no estan generats en BIM i que, per tant, no es poden obtenir en BIM i que ha sigut acordat pel Consorci i l'adjudicatari. Aquests plànols poden centralitzar-se en models BIM com a vincles CAD.
- Plànols que poden ser BIM:
 - P1 CAD: la totalitat de la informació prové d'un model CAD enllaçat o inserit en el model BIM. No obstant això, la diferència amb el P0, és que aquest plànol, podria ser BIM, mentre que el P0, per la seva naturalesa, no.
 - P2 GEOMETRIA BIM + CAD.DETALLS: la geometria és del model, però el detall no. En aquesta categoria es garanteix la geometria i dimensions dels elements, ja que aquesta prové del model BIM. Amb l'objectiu d'afegir més detall geomètric es poden enllaçar/inserir CADs en el model. Un exemple serien els detalls constructius inserits en seccions del model en escales grans (1.10, 1.20).
 - P3 BIM+CAD.COMPLEMENTARI: la majoria d'informació prové del model BIM i una altra informació addicional prové de CAD. La informació rellevant es genera en el model: els materials, les anotacions, les superfícies, les cotes, les dades associades a geometria, etc. La informació complementària o addicional prové de CADs. Alguns exemples serien, els detalls constructius de models concrets de fusteria que podrien

provenir de CAD en un plànol de fusteria; els detalls de tipus de reixetes en plànols de ventilacions, etc.

- P4 BIM: La totalitat de la informació prové de BIM o de BIM amb imatges terrestres de localització de satèl·lits i altres possibles imatges. (Google Maps, Bing Maps, etc.)

9.2.3 Lliurament de núvol de punts

A més del format tradicional (CAD), s'entregarà el núvol de punts en format .e57 i la versió nativa dels núvols (per exemple en .rcp) quan sigui requerit per l'objecte de l'encàrrec. Els núvols han d'estar geoposicionats/georreferenciats de l'àmbit acordat amb el Consorci i que podrà ser utilitzat per a la comprovació de l'adequació dels models de topografia i/o existent. Es presentarà informe d'execució de núvol de punts, el qual inclourà autor, procés, instrumentació utilitzada i programa de visualització.

S'establiran unes toleràncies de modelatge des dels núvols de punts en funció de la mena d'element constructiu que hauran de recollir-se en el BEP del contracte.

9.3 Estratègia de lliuraments

A l'inici del contracte, el Consorci establirà els lliurables que formaran part del contracte i la periodicitat d'aquests.

Aquests lliurables es definiran en el BEP del contracte en format taula seguint la nomenclatura i codificació establertes, i inclourà la data prevista de lliurament de cadascun d'ells segons els terminis establerts.

Els lliuraments es realitzaran en la carpeta corresponent segons el que s'estableix en l'apartat. Entorn de col·laboració d'aquest manual i l'estructura de carpetes definida.

D'acord amb l'estratègia presa per les administracions públiques i com a part de la metodologia BIM, s'evitarà l'intercanvi d'informació a través d'altres mitjans que no sigui el CDE, com el correu electrònic.

10 PROTOCOL DE NOMENCLATURES

L'establiment d'un protocol de nomenclatures, especificant definicions i criteris de codificació, és de gran importància en la metodologia BIM per a establir els requeriments d'informació del contracte i facilitar la comunicació entre els diferents agents.

Les codificacions disposades a continuació s'utilitzen per a denominar arxius o propietats, i altres, representen el valor de les característiques a les quals fan referència les codificacions anteriors.

Es seguiran els següents criteris generals a l'hora d'establir els diferents codis:

- No existiran espais en blanc dins dels codis ni en la concatenació dels mateixos per a nomenar models, arxius, etc.
- No es posaran títols.
- El guionet "-" s'emprarà únicament per a separar els diferents codis concatenats emprats per a codificar models, arxius, etc.
- El guió baix "_" s'emprarà per a separar diferents parts dins d'un mateix codi.
- El punt "." només s'utilitzarà per a separar el nom de l'arxiu de la seva extensió (excepte en el codi GuBIMclass)
- Haurà de conservar-se sempre l'extensió dels arxius.

10.1 Codificació de models

La codificació dels models seguirà la concatenació de la codificació dels següents camps:

<contracte>-<fase>-<zona>-< tipus model >-< disciplina >-<descripció>

A continuació, es defineixen les característiques que hauran de tenir cadascun dels camps perquè la codificació sigui coherent en tots els models.

CONTRACTE	FASE	ZONA	TIPUS MODEL	DISCIPLINA	DESCRIPCIÓ
AA_NN/NNNN	AA	XX	AAA_AAAA	AAA	Lliure (CamelCase)

Taula 18 Codificació de models: camps i característiques d'aquests.

On:

A- lletra
 N- número
 X- número o lletra

- **Contracte:** codi establert pel Consorci per a la codificació dels seus contractes.
 - Criteri: la codificació dels expedients del Consorci es compon de tres codis disposats de la següent forma: AA_NN/NNNN. On, AA és el tipus de contracte (Contracte d'obra, CO o contracte de serveis, CS); NN és el número de contracte de cada tipus en cada any i NNNN és l'any del contracte. Per exemple: CS_05/2021 (contracte de serveis número 5 de l'any 2021)
- **Fase (d'actuació):** correspon amb les diferents fases d'actuació previstes dins dels contractes del Consorci.
 - Criteri: s'empraria un codi de dues lletres per a la definició de les fases segons la següent taula

FASE D'ACTUACIÓ	CODI
Estudi previ	EP
Licitació projecte	LP
Avantprojecte	AP
Projecte bàsic	PB
Projecte executiu	PE
Licitació d'obra	EL
Preconstrucció	PC
Construcció	CO
Recepció i posada en marxa	RP

Taula 19 Codificació de les fases d'actuació

- **Zona / emplaçament:** situació i característiques de les diferents àrees de l'àmbit d'actuació en el qual es desenvolupa el projecte o l'obra. Aquest codi variarà en funció de les característiques del projecte i les seves possibilitats de divisió.
 - Criteri: el codi de zona serà un codi de dos caràcters "XX" que definiran les zones. L'adjudicatari haurà d'incloure en el seu BEP una taula amb la descripció i la codificació de cadascuna de les zones del projecte o obra. Per exemple: Z1 = Zona 1. Si no existeixen divisions per zona s'establirà el codi CP = complet.
- **Tipus de model:** aquest paràmetre especificarà la tipologia de model segons la seva finalitat i d'acord amb les definicions recollides en l'apartat "Principis bàsics de modelatge" d'aquest manual.
 - Criteri: codi definit mitjançant les quatre primeres lletres de la descripció o, en el cas de ser dos o més paraules, una combinació d'elles.

CÓD. LLIURABLE	TIPUS DE DOCUMENT	CODI
LT.0	Model	MOD
	Model de disciplina	MOD_DISC
	Model de coordinació	MOD_COOR
	Models de plànols	MOD_PLA
	Model Dàtum	MOD_DATU

Taula 20 Codificació dels tipus de model

- **Disciplina:** disciplines de treball previstes per a l'organització de modelatge.
 - Criteri: codi de tres lletres establert per a cada disciplina de treball. Si un arxiu no fa referència a cap disciplina s'utilitzarà el codi NNN_cap, mentre que, si fa referència a diverses o a totes en general, el codi a utilitzar serà: VAR_vàries. El codi per a les disciplines serà el següent:

Núm	DISCIPLINA	CODI
1	Arquitectura	ARQ
2	Estructures	EST
3	Instal·lacions	INS

3.1	Instal·lacions: aigua sanitària	INS_AS
3.2	Instal·lacions: elèctriques	INS_EL
3.3	Instal·lacions: mecàniques	INS_ME
4	Urbanització	URB
5	Planificació	PLA
6	Topografia	TALP
7	Obra lineal	OBLI
8	Ferms	FERM
9	Elements funcionals	EFUN
10	Drenatge	DREN

Taula 21 Codificació de les disciplines

- **Descripció:** Breu descripció del contingut del model. Ha de facilitar la localització dels models i reconèixer fàcilment el contingut dels models. En el cas de la codificació dels models s'aconsella incloure en aquest camp el programari i versió utilitzat per al modelatge.
 - Criteri: aconsellable descripció curta, de 6 a 8 lletres, realitzada amb el format CamelCase. Si la descripció conté algun codi, es realitzarà segons el que s'estableix. A més, en el cas dels models s'aconsella que s'inclouï una abreviatura del programari i versió.

10.2 Codificació d'arxius (lliurables)

La codificació dels lliurables del contracte seguirà la concatenació de la codificació dels següents camps:

<contracte>-<fase>-<lliurable>-<tipus de lliurable>-<descripció>-<versió>

Els camps aniran separats per un guionet "-", mentre que la separació de codis dins de cada camp es realitzarà amb guió baix "_". A continuació, es defineixen les característiques que hauran de tenir cadascun dels camps perquè la codificació sigui coherent en tots els models.

CONTRACTE	FASE	LLIURABLE	DESCRIPCIÓ
AA_NN/NNNN	AA	AA_N_N	Lliure (CamelCase)

Taula 22 Codificació de lliurables: camps i característiques d'aquests

On: A- lletra

N- número

X- número o lletra

El codi de contracte i de fase correspon amb definits en l'apartat anterior "codificació de models"

- **Lliurable:** tipus de lliurable del contracte amb el qual correspon.
 - Criteri: codi establert per a cada lliurable en el llistat de lliurables BIM del Consorci. Se substituiran el punt "." i el guionet "-" del codi original per un guió baix "_". Aquest codi tindrà la següent forma: AA_N_N , on AA seran les lletres LT. Per exemple: LT.2-3 passarà a ser LT_2_3.
- **Tipus de lliurable:** el tipus de lliurable amb la classificació establida per a definir els tipus de lliurables.

- Criteri: s'estableix un codi de 3 lletres per a la codificació de la mena de lliurable i un codi de 4 lletres per a la descripció del subtipus de lliurables (AA_AAAA).

CÓD. LLIURABLE	TIPUS DE DOCUMENT	CODI
LT.1	Plànols 2D	PLA
	Plànols de revisió	PLA_REVI
	Plànols de projecte E =1.50.<	PLA_PROJ
	Plànols d'obra executada	PLA_OBEX
LT.2	Vista 3D	VIS
	Vistes d'anàlisi / revisió	VIS_ANAL
	Vistes de comprensió	VIS_COMP
	Vistes de difusió	VIS_DIFU
	Vistes de detall	VIS_DETA
	Vídeo realitat virtual	VIS_VIDE
LT.3	Taula-llistat	TAB
	Llistat d'incidències en el model	TAB_INCI
	Taules comparatives	TAB_COMP
	Llistat d'objectes afectats	TAB_AFEC
	Taula de relació	TAB_RELA
LT.4	Informe	INF
	BEP i annexos	INF_BEPA
	Informe autocontrol de qualitat	INF_AUCC
	Informe de control de qualitat	INF_CCAL
	Informe comparació dades	INF_COMP
	Informe de col·lisions	INF_COLI
	Informe d'anàlisi / justificació	INF_ANAL
	Informe d'aprovació	INF_APRO
	Certificacions d'obra	INF_CERT
	Pressupost	INF_PRES
LT.5	Programa	PRO
	Programa funcional	PRO_FUNC
	Programa d'obra	PRO_OBRA
LT.6	Lliure registre	LRE
	Registre de models	LRE_MODE
	Registre de plànols	LRE_PLA
	Registre de documents	LRE_DOCU

Taula 23 Codificació de la mena de lliurables

- **Descripció:** descripció del contingut principal del fitxer.
 - Criteri: aconsellable descripció curta, de 6 a 8 lletres, realitzada amb el format CamelCase. Si la descripció conté algun codi existent, es realitzarà segons el que s'estableix.
- **Versió de l'arxiu:** versió de l'arxiu corresponent a cada actualització d'aquest. La versió del document tindrà la següent forma: v01.0, v01.1, v01.n; v02.0, etc.

10.3 Codificació d'altres elements dels models (taules, llegendes, etc.)

ZONA	DISCIPLINA	DESCRIPCIÓ
XX	XXX	Lliure (CamelCase)

Taula 24 Codificació de diferents tipus d'elements en el model

El codi de zona i de disciplina correspondran amb el definit en l'apartat anterior de codificació d'arxius.

- **Descripció:** descripció de la informació que conté l'element definit.
 - Criteri: Inclourà un codi de tres caràcters definint el tipus d'elements i una descripció breu del que conté de 4 a 8 caràcters. Per exemple: Llegenda de Senyalització = "LLEG_Senyal", Taula de superfícies = "TAU_Superf", etc.

10.4 Codificació d'elements/ objectes

El sistema de classificació d'elements és una part fonamental de l'estratègia de gestió de la informació dins dels models tridimensionals d'informació. L'homogeneïtzació en el sistema de classificació d'elements permet un major grau d'estandardització i traçabilitat de la informació generada en projectes i obres.

Per als contractes del Consorci, s'emprarà el sistema de classificació GuBIMclass en la versió vigent. Aquesta classificació està basada en la funció dels elements dins del projecte i la seva seqüència constructiva. El codi GuBIMclass es representa com una cadena de la numeració dels nivells de classificació separats per punts. S'utilitzarà el nivell 4 de la classificació GuBIMclass per a la definició dels objectes.

El Consorci, com a part de la implantació BIM dins de l'organització, ha realitzat una revisió d'aquesta classificació i ha inclòs aquells elements que apareixen sovint en el desenvolupament dels seus projectes i obres i que no estaven contemplats. Per a la inclusió d'aquests elements s'han seguit dos criteris:

1. Afegir l'element o elements seguint la classificació original de nivell 4.

20	20	Sistema estructural		
20	10	20.10	Cimientos y contención de tierras	
20	10	10	Elementos superficiales	
20	10	10	10	Vigas riostra
20	10	10	20	Zapatas
20	10	10	30	Encepados
20	10	10	40	Losas de cimentación
20	10	10	50	Hormigón de limpieza
20	10	10	60	Pozos de cimentación
20	10	10	70	Llosa de subpressió
20	10	20	20.10.20	Elementos profundos

Figura 8 (en roig) Inclusió d'elements dins del nivell 4 de classificació del GuBIMclass

2. Inclouent un nou nivell de subdivisió d'alguns dels elements.

70	40			70.40	Instal·lacions y servicis	
70	40	10		70.40.10	Alumbrado	
70	40	10	10	70.40.10.10	Luminarias y báculos	
70	40	10	20	70.40.10.20	Elementos de balizamiento	
70	40	10	30	70.40.10.30	Elementos de la red y control	
70	40	20		70.40.20	Riego y abastecimiento de fuente	
70	40	20	10	70.40.20.10	Canalizaciones de riego	
70	40	20	20	70.40.20.20	Accesorios de riego	
70	40	20	30	70.40.20.30	Arquetas de riego	
70	40	20	40	70.40.20.40	Pou d'extracció aigua de reg	
70	40	20	50	70.40.20.50	Estació de bombament de reg	
70	40	20	50	10	70.40.20.50.10	Dipòsit de reg
70	40	20	50	20	70.40.20.50.20	Sala de bombes
70	40	20	50	30	70.40.20.50.30	Instal·lacions de l'estació de bombament
70	40	20	50	40	70.40.20.50.40	Sistema de tractament de l'aigua
70	40	30		70.40.30	Drenaje	
70	40	30	10	70.40.30.10	Canalizaciones de drenaje	

Figura 9 (en roig) Inclusió d'elements dins del nivell 4 i subdivisió de l'algun d'ells el qual inclou un cinquè nivell de classificació

10.5 Codificació de plànols

Per a la codificació dels plànols es proposa utilitzar la codificació del model del qual procedeixen, l'eliminació de la descripció original i la inclusió com a descripció de: Plànol i l'addició d'un camp que inclogui el número de plànol extret de cada model.

<contracte>-<fase>-<zona>-<tipus model >-<disciplina >-<descripció>-<nºplànol>

10.6 Codificació de materials

El material es defineix segons la matèria amb la qual està elaborat o manufacturat un objecte i els seus components. La classificació del material es farà a partir de les categories de materials segons el seu origen i ha de ser únic.

Per a la codificació de materials se seguirà el criteri establert en l'estàndard eCOB que s'expressa de la següent forma:

<CodiOrdre>-<NomMaterialBIM>-<FormaMaterial>-<ProducteMaterial>

Per a això es seguiran les indicacions establertes en aquest estàndard.

10.7 Altres codificacions per a tenir en compte en el desenvolupament de contractes

- **Tipus de contracte:** aquest codi estarà relacionat amb els tipus de contracte desenvolupats pel Consorci.
 - Criteri: codi de 4 lletres segons la següent taula.

TIPUS DE CONTRACTE	CODI
Projecte	PROJ
Obra	OBRA
Direcció d'obra	DIOB
Seguretat i salut	SESA

Taula 25 Codificació dels tipus de contractes

- **Creador:** organització creadora de l'arxiu i responsable d'aquest.
 - Criteri: codi de 4 caràcters que es definirà a l'inici del contracte. Per exemple, per al Consorci seria CRGV.
- **Emplaçament:** situació i característiques de l'àmbit d'actuació en el qual es desenvolupa el projecte o l'obra.

- Criteri: el codi d'emplaçament es componrà del nom del carrer on es desenvolupa el projecte (AAAAA) i l'interval dels números (NN-NN) d'aquesta, o bé pel PK inicial i final, en el cas d'obra civil. El criteri s'acabarà de concretar en el BEP de l'actuació en funció de les seves característiques.
- **Sistemes:** resultat d'un procés constructiu, de caràcter permanent i amb un ús principal (segons el art.2.1 i 2 de la LOE)
 - Criteri: el codi de nomenclatura serà la combinació de les 2 inicials de la classificació del sistema seguit del codi de tres lletres per a detallar més la tipologia del sistema. El codi de sistema i el codi de detall del mateix estaran separats per un guionet "-".

Núm	SISTEMA	CODI
A	Edificació	ED
1	Educatius	ED-EDU
2	Sanitaris	ED-SAN
3	Comissaries	ED-COM
4	Parcs de bombers	ED-BOM
5	Soci-sanitaris	ED-SOS
6	Judicials	ED-JUD
7	Penitenciaris	ED-PEN
8	Esportius	ED-ESP
9	Oficines	ED-OFI
B	Obra civil	OC
1	Carreteres	OC-CAR
2	Ferroviaris	OC-FER
3	Altres	OC-ALT
C	Obres hidràuliques	OH
D	Altres construccions	AC

Taula 26 Codificació dels tipus de sistemes.

- **Estat d'obra:** especificació de l'estat en el qual es troba un objecte durant el procés d'execució
 - **Criteri:** descripció del paràmetre segons els valors de la següent llista amb un valor de dues lletres.

Núm	DESCRIPCIÓ	CODI
1	Existent	EX
2	Enderrocament	EN
3	Obra nova	ON
4	Temporal	TE

Taula 27 Codificació dels estats d'obra

11 ASSEGURAMENT DEL CONTROL DE QUALITAT

11.1 Tipus de controls i responsables

11.1.1 Autocontrol de qualitat

L'autocontrol de qualitat es fa de manera interna i el fa cada empresa adjudicatària, per a comprovar el nivell d'adequació dels seus lliurables als requeriments BIM del Consorci. La finalitat és que conforme es vagi augmentant el grau de maduresa en els processos BIM es vagin optimitzant els mateixos i no siguin necessaris aquests controls de qualitat finals.

11.1.1.1 Perit intern

L'agent responsable de fer l'autocontrol dels models és el perit intern que correspon amb el Responsable de Control de Qualitat BIM de cada empresa adjudicatària, el qual ha de seguir els preceptes d'aquest manual. Aquest rol es corroborarà i definirà en el PreBEP o BEP de cada contracte.

11.1.2 Control de qualitat, informe d'aprovació

L'informe d'aprovació es fa de manera externa, és a dir, és una comprovació de qualitat externa que s'efectua després de l'autocontrol de qualitat i el realitza el Supervisor BIM. Posteriorment el Responsable BIM del Consorci el valida.

11.1.2.1 Perit extern

L'agent responsable de fer l'informe d'aprovació és el Supervisor BIM, el qual representa a la propietat, ja sigui Direcció Facultativa o assessorament tècnic extern. Aquest rol es corroborarà i definirà en el PRE-BEP o BEP de cada contracte.

11.2 Criteris generals del control de qualitat

Aquest apartat contempla l'auditoria dels lliurables d'acord amb les dues primeres normes internacionals de la sèrie ISO 19650:

- BS EN ISO 19650-1: Organització i digitalització de la informació relativa a treballs d'edificació i d'enginyeria civil, incloent BIM. Part 1: Conceptes i principis (Concepts and Principles)
- BS EN ISO 19650-2: Organització i digitalització de la informació relativa a treballs d'edificació i d'enginyeria civil, incloent BIM. Part 2: Fase de producció dels actius (Delivery phase of the assets)

Aquestes dues normes es basen en les normes britàniques desenvolupades per BSI de gestió de la informació mitjançant el modelatge d'informació per a l'edificació, és a dir, BS 1192:2007 + A2:2016 i PAS 1192-2:2013. Els principis es mantenen segons aquests estàndards i els canvis en la terminologia es conserven a través dels Pròlegs i l'Annex dels Arxius Nacionals del Regne Unit. El següent document també es va publicar al costat de totes dues normes:

- PD 19650-0: Guia de transició del Regne Unit, que juntament amb Pròlegs i l'Annex ajudaran a la implantació de les normes ISO i garantiran el Cicle de vida d'Actius BIM dins del marc d'ISO.

L'objectiu del control de qualitat és aconseguir un nivell de maduresa BIM teòric d'acord amb el diagrama de Bew-Richards nivell 3.

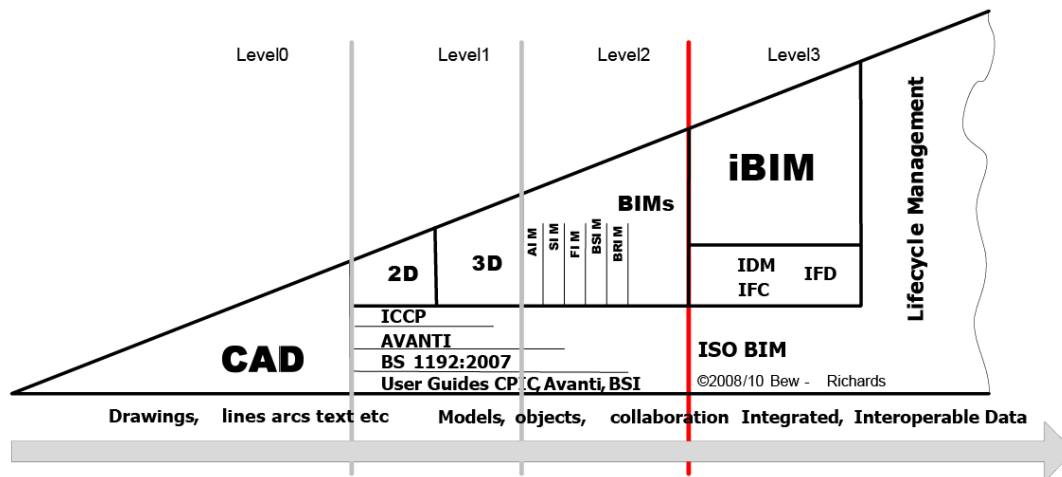


Figura 10 Nivell de maduresa BIM teòric segons diagrama de Bew-Richards.

En general, els controls de qualitat han de tenir aquests criteris:

- El control de qualitat ha de ser àgil. S'ha d'integrar l'autocontrol de qualitat i la millora de processos contínua en cada ús BIM.
- Traçabilitat de les comunicacions.
- Assignació de cada incidència a un rol concret.
- Filtrat de les incidències per rols.
- Control de versions.
- Concreció en la incidència, explicació breu del problema concret i del que es necessita modificar/millorar per a complir amb l'estàndard de qualitat.
- Obligació de l'agent assignat de corregir el problema.
- Definició de terminis per al peritatge de lliurables.
- Definició de terminis de correcció d'incidències.

11.2.1 Freqüència

Els controls tindran una freqüència periòdica, i es farà una vegada acabat cada lliurable definit en el BEP o segons la freqüència acordada en cada contracte.

S'haurà d'aplicar el procés de control de qualitat les comprovacions aplicables segons la fase d'actuació i segons el que s'estableix per a cada contracte de manera concreta.

11.2.2 Tipus de comprovacions

Les comprovacions poden ser formals o de contingut. Es realitzaran primer les comprovacions formals i, si no estigueren satisfetes, es remetrien per a la correcció als agents corresponents.

11.2.2.1 Comprovacions organitzatives

Comprovacions relacionades amb el compliment dels documents de referència: aquest document (Manual BIM del Consorci) i el BEP de cada projecte/obra.

Es tracta de comprovacions relacionades amb els fluxos d'intercanvi d'informació i l'organització i definició de la documentació que forma part del contracte.

Les comprovacions organitzatives dels models i del propi desenvolupament de la metodologia BIM a realitzar es defineixen en l'annex IX Control de qualitat.

11.2.2.2 Comprovacions geomètriques

Comprovacions relacionades amb el compliment de nivell de desenvolupament geomètric de les categories i d'errors de modelatge i/o producció des dels models.

Inclourà l'informe dels controls d'interferències realitzats segons la matriu d'interferències definida en el BEP de cada projecte o obra. Es recomana que la matriu d'interferències sigui el més concreta possible en els seus test de col·lisions, és a dir, que no es xoquen disciplines contra disciplines ja que està demostrat que aquesta pràctica no resulta productiva.

Les comprovacions gràfiques a realitzar es defineixen en annex IX Control de qualitat.

11.2.2.3 Comprovacions de dades (propietats)

Comprovacions entorn dels sets de propietats i els seus valors. Es comprovarà tant si estan complets com l'adequació dels valors amb els quals s'han completat.

Les comprovacions de dades o propietats a realitzar es defineixen en annex IX Control de qualitat.

11.2.2.4 Comprovacions de mesuraments i pressupost

A causa de la importància i valor afegit que suposen els pressupostos en els contractes, es considera indispensable fer revisions específiques amb l'ús BIM dels models per al control de costos i la certificació d'obra.

Les comprovacions relatives a mesuraments i pressupostos a realitzar es defineixen en l'annex IX Control de qualitat

11.3 Tècniques de control de qualitat

Els models d'informació contenen una gran quantitat d'elements i de propietats d'aquests. Per això, i donada la seva complexitat, no és viable comprovar totes les propietats de cadascun d'ells per a la realització del control de qualitat. Per tant, s'han d'establir una sèrie de criteris basats en estadística per a la realització de les comprovacions. A continuació, es defineixen una sèrie de termes (Besterfield y González 2009) a tenir en compte en la realització d'un control de qualitat:

- Població total estadística (p), el total d'elements.
- Mostra (n) és el total d'individus a analitzar. En el BEP de cada contracte, es fixaran els rangs de mostra n en cada comprovació.
- Individu es diu a cadascun dels components de la mostra o població.

Com s'ha definit, és complicat realitzar-ho en la totalitat de la població, especialment si per la naturalesa de la comprovació no es pot sistematitzar. A més, no resultaria productiu ni viable econòmicament comprovar cadascun dels individus. És per això, que s'apliquen comprovacions estadístiques a una certa part d'aquesta població que es denomina mostra (Besterfield i González 2009).

La mostra ha de ser representativa d'aquesta població per a fer un bon control de qualitat. Com més gran sigui la mostra (n) major fiabilitat tindran els resultats (Medina et al. 2017).

A continuació, s'exposen les tècniques de control de qualitat que es proposen per a peritar els models BIM (Medina et al. 2017).

11.3.1 Comprovació absoluta

Es comprova tota la mostra (n) perquè són un nombre d'individus o elements viable per a fer una comprovació.

11.3.2 Mostreig estratificat

Consisteix en la divisió prèvia de la població d'estudi en grups o classes que se suposen homogenis respecte a alguna característica de les quals s'estudiaran. De ser necessari, a cadascun d'aquests estrats se li assignaria una quota que determinaria el nombre de membres

del mateix que compondran la mostra. Dins de cada estrat se sol usar la tècnica de mostreig sistemàtic, una de les tècniques de selecció més usades en la pràctica.

L'estratificació en els models BIM pot ser els diferents arxius nadius d'origen, disciplines, categories o zones. És a dir, en comptes de comprovar un 33% totalment aleatori, es pren un 20% de models intentant agafar de diferents disciplines, per exemple.

11.3.3 Diagrama de flux

Per a fer unes certes comprovacions s'ha de verificar que s'ha seguit un procés concret definit en un diagrama de flux.

11.3.4 Mostreig aleatori

Formen part d'aquesta mena de mostreig tots aquells mètodes per als quals es pot calcular la probabilitat d'extracció de qualsevol de les mostres possibles.

11.3.5 Resposta argumentada

Un perit, que es pressuposa un tècnic amb coneixements, formació i experiència en els controls de qualitat, ofereix una resposta argumentada en resposta a una pregunta formulada per a verificar la qualitat d'alguna part dels models BIM.

11.3.6 Mostreig sistemàtic

S'utilitza quan l'univers o població és de gran grandària, o ha d'estendre's en el temps. Aquest tipus de tècnica requereix normalment de programari per a donar suport a la sistematització del treball. Els mostrejos aleatoris i estratificats poden convertir-se en mostrejos sistemàtics si s'aconsegueix crear eines adequades.

11.3.7 Proposta argumentada

Un perit, que es pressuposa un tècnic amb coneixements, formació i experiència en els controls de qualitat ofereix una proposta argumentada en resposta a una manca o error dels models BIM.

11.3.8 Mostreig subjectiu per decisió raonada

Les unitats de la mostra es trien en funció d'algunes de les seves característiques de manera racional i no casual. El perit amb la seva experiència preveu les categories on pot haver-hi més problemes i analitza una mostra específica.

ANNEXOS

I. Glossari de termes

El glossari de termes inclou aquells termes BIM que requereixen de definició i les abreviatures utilitzades sovint de manera que sigui fàcilment localitzable per als usuaris d'aquest manual.

- **Actiu:** Sistema, espai, objecte o entitat amb un valor potencial o real per a una organització, que pot ser identificada, classificada i analitzada .
- **BEP** (BIM Execution Plan o Pla d'Execució BIM): Document que defineix de manera global els detalls d'implementació de la metodologia BIM d'un projecte, definint entre altres aspectes, l'abast de la implementació, els processos i tasques BIM, intercanvis d'informació, infraestructura necessària, rols i responsabilitats i usos del model (ISO 19650-2:2019).
- **Pla d'execució BIM preadjudicació o PRE-BEP:** Pla d'execució BIM previ a la contractació que es centra en l'enfocament proposat per l'equip de desenvolupament per a la gestió de la informació, així com en la seva aptitud i capacitat per a gestionar-la (ISO 19650-2:2019).
- **BIM** (Building Information Modeling): Conjunt de tecnologies, processos i polítiques que permeten a les parts involucrades en el procés constructiu, dissenyar, construir i operar sobre un actiu, de manera col·laborativa, en un espai virtual prèviament a la seva gestió i execució real (Migilinskas et al. 2013).
- **Control de qualitat BIM:** Implantació de mecanismes, eines i/o tècniques per a la millora de la qualitat dels seus productes, serveis i productivitat i per a assegurar el compliment dels Usos i Objectius BIM (PennState College of Engineering 2021).
- **IFC** (Industry Foundation Classes): Model de dades estàndard i obert utilitzat en la indústria de la construcció. És l'estàndard d'intercanvi de models BIM (Associació Espanyola de Normalització 2020) que recull la geometria dels elements i també pot incloure la informació associada i relacionada en altres documents.
- **Llista de lliurables BIM:** Llistat específic amb el format del lliurable, freqüència del lliurament, responsable del lliurable, categoria de lliurable i fase del cicle de vida al qual s'aplica (PennState College of Engineering 2021).
- **Model federat BIM:** Model BIM compilat de diferents models en un o important un model dins d'un altre. És a dir, el model que es compon de l'addició de diversos models de diferents disciplines, els quals han de ser treballats de manera independent perquè es puguin produir els canvis en el model federat (SEYS 2019).
- **Objectius BIM:** Objectius als quals es desitja arribar o la meta que es pretén aconseguir en aplicar BIM durant el cicle de vida (PennState College of Engineering 2021).
- **Usos BIM:** Mètodes d'aplicació BIM durant el cicle de vida d'una edificació o infraestructura per a aconseguir un o més objectius específics (PennState College of Engineering 2021).
- **OIR** (Requisits d'informació de l'organització): Requisits d'informació relatius als objectius de l'organització (ISO 19650-1:2019).
- **AIR** (Requisits d'informació de actiu): Requisits d'informació relatius a l'operació de l'actiu (ISO 19650-1:2019).
- **PIR** (Requisits d'informació del projecte): Requisits d'informació relatius al desenvolupament d'un actiu (ISO 19650-1:2019).
- **EIR** (Requisits d'intercanvi d'informació): Requisits d'informació relatius a una contractació (ISO 19650-1:2019).

ABREVIATURA	SIGNIFICAT
AIR	Requisits d'informació
BEP	BIM Execution Plan, Pla d'execució BIM
BIM	Building Information Modeling
CDE	Common Data environment, Entorn comú de dades
CRGV	ConSORCI per a la Reforma de la Gran via a l'Hospitalet
DO	Direcció d'Obra
EIR	Requisits d'intercanvi d'informació
IFC	Industry Foundation Classes
GenCat	Generalitat de Catalunya
GMAO	Gestió de Manteniment Assistit per Computadora
Infrastructures.cat	Infrastructures de Catalunya
OIR	Requisits d'informació de l'organització
PIR	Requisits d'informació del projecte
Pset	Property Sets, Set de propietats.
PRE-BEP	Pla d'execució BIM Preadjudicació o previ a la contractació
PR	Fase de projecte
OB	Fase d'obra

Taula 28 Llistat d'abreviatures i significats

Annex II. OBJECTIUS I PROPOSTA D'ACCIONS BIM

A definir pel Consorci

obj. acc.	OBJECTIU / ACCIÓ BIM	FASE DE			FASE D'OBRA		
		AV	PB	PE	PC	CO	RP
1	Visualitzar la solució o proposta per a facilitar la interpretació i comunicació de l'actuació						
1.1	Avaluar de manera anticipada les alternatives proposades, detectant els punts crítics						
1.2	Millorar la capacitat de disseny i presa de decisions						
1.3	Generar plans més coherents i traçables amb una font d'informació única						
1.4	Generar material amb *fines comercials i de comunicació de l'actuació a l'usuari i la ciutadania						
1.5	Augmentar la transparència en la gestió de la inversió pública a través de la comunicació						
2	Garantir la coordinació entre disciplines del procés constructiu						
2.1	Incloure els resultats de simulacions (constructives, ambientals...) en la presa de decisions						
2.2	Reduir errors i omissions en la definició de l'actuació						
2.3	Millorar la integració i coordinació amb l'entorn existent						
2.4	Detectar possibles interferències i predir les ocupacions d'espais i possibles afeccions a xarxes de serveis						
2.5	Preveure les possibles afeccions a la ciutadania o a altres administracions						
3	Facilitar la traçabilitat de l'avanç de l'actuació						
3.1	Millorar el procés constructiu						
3.2	Avaluar la correcta definició de la proposta a través del seguiment del desenvolupament del projecte						
3.3	Analitzar les propostes i les zones afectades per canvis						
3.4	Reduir riscos i incerteses en fase de disseny i obra a través de l'ús de simulacions						
3.5	Millorar la qualitat dels projectes i obres mitjançant la implementació d'un sistema de control de qualitat						
4	Controlar l'estimació del pressupost durant tot el procés						
4.1	Millorar l'estudi de costos de les alternatives						
4.2	Verificar els mesuraments en les diferents fases de l'actuació						
4.3	Incloure la valoració econòmica basada en informació classificada i estandarditzada provinent dels models						
4.4	Estimar els costos de manteniment						
5	Facilitar la gestió de la infraestructura acabada						
5.1	Generar la documentació final d'obra executada						
5.2	Facilitar la transferència d'informació del projecte a l'usuari final						
5.3	Representar de manera digital l'actiu construït amb tota la informació generada en fase d'obra						
5.4	Fomentar la presa de decisions des de fases primerenques per a una adequada transmissió de la informació al model d'obra executada						
5.5	Establir les necessitats de manteniment de l'actiu segons els requeriments definits.						

Annex III. USOS		A definir pel Consorci					
núm	BIM	FASE DE PROJECTE			FASE D'OBRA		
		AV	PB	PE	PC	CO	RP
1	Informació centralitzada						
2	Disseny de detall 3D i visualització 3D						
3	Programa funcional i validació de normativa						
4	Documentació 2D						
5	Coordinació 3D i Gestió de col·lisions						
6	Quantificació i mesurament						
7	Anàlisi constructiva i seguiment						
8	Anàlisi d'operacions de construcció.						
9	Operació i manteniment						
10	Inventariat: gestió de registres						
11	Registre d'obra executada						

Annex IV. LLIURABLES				
TIPUS	LLIURABLE		FORMAT	FREQÜÈNCIA
Model 3D	LT.0			
	LT.0-1	Models per fases. Models corresponents a les diferents fases d'actuació en els quals se centrallitzarà la informació geomètrica i paramètrica de l'actiu	Nadius + .ifc + models federats (+ .xlsx, si escau)	Amb cada fita de lliurament
	LT.0-2	Núvol de punts de l'estat de l'actiu abans de començar el projecte o obra per a assegurar l'adequació de la informació geomètrica disponible i millorar així la capacitat de disseny i presa de decisions	.e57 / .rcp	A l'inici del contracte
	LT.0-3	Núvol de punts de l'obra executada (acompanyada de l'informe del núvol de punts)	.e57 / .rcp	Al final de l'obra
	LT.0-4	Model d'obra executada (as-*built)	Nadius + .ifc + models federats (+ .xlsx, si escau)	Al final de l'obra
Plànol 2D	LT.1			
	LT.1-1	Representació 2D de l'actiu i de les seues característiques per a l'adequada comprensió del mateix per totes les parts així com per a comprovar el compliment de la normativa d'aplicació	.pdf / .dxf / .dwg	Periòdicament segons les necessitats
	LT.1-2	Plànols del projecte E = 1.50.<	.pdf / .dxf / .dwg	Amb cada fita de lliurament
	LT.1-3	Plànols de l'actiu construït, àrees, localització instal·lacions i mobiliari urbà, etc.	.pdf / .dxf / .dwg	Periòdicament segons les necessitats
Vista 3D	LT.2			
	LT.2-1	Vistes 3D i infografies per a facilitar la comprensió de les alternatives estudiades i per a facilitar la detecció dels punts crítics	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-2	Vistes 3D de conjunt per a analitzar la integració de l'actiu en l'entorn des del punt de vista del paisatge urbà	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-3	Vistes 3D per a analitzar la disposició espacial dels objectes principals i la relació entre ells.	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-4	Vistes 3D i infografies en forma d'imatges la funció de les quals és facilitar la comprensió de la solució i la comunicació a la ciutadania.	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-5	Video de realitat virtual per a difusió del projecte o les obres amb finalitats comercials i de comunicació a la ciutadania	.mp4 (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-6	Vistes i render per a explicar la solució i es distingisca de manera clara els treballs a executar	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-7	Video de realitat virtual per a difusió del projecte o les obres dutes a terme	.mp4 (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-8	Vistes 3D de simulacions de les seqüències constructives del projecte per a optimitzar els processos des del punt de vista constructiu, ambiental, etc.	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-9	Vistes 3D per a comprovar l'adequació del projecte i verificar que no hi ha omissions o àrees sense definir	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-10	Vistes 3D per a comprovar la viabilitat *constructiva de la proposta	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-11	Vistes 3D general de la proposta per a assegurar la qualitat del disseny i la seua integració en l'entorn existent	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-12	Vistes 3D de detall de les zones de connexió entre les zones afectades pel projecte i les *aeres urbanes existents assegurant la coherència entre totes dues parts	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-13	Vistes 3D per a analitzar la disposició de tots els elements necessaris en obra, l'espai necessari per a això (maquinària, apilament de materials, etc.) i les possibles afeccions a xarxes	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-14	Vistes 3D per a analitzar els requeriments espacials de l'execució de l'obra i informar sobre les possibles afeccions a la ciutadania i altres serveis públics (* desvios de trànsit o de circulació de vianants, etc.)	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-15	Visualització o vistes 3D dels models en temps real com a suport a les reunions de revisió del projecte	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
	LT.2-16	Vistes 3D per a analitzar les zones afectades pel possible canvi	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats
LT.2-17	Vistes 3D per a analitzar i assegurar la viabilitat del procés constructiu previst per a reduir riscos o incerteses	.pdf / .jpeg / .png (varis)	Periòdicament segons les necessitats	
Taula llistat	LT.3			
	LT.3-1	Taules o llistats extrets del model que reflectisca el resum, de manera estructurada, de les comprovacions realitzades sobre el model	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-2	Taula extreta del model on els registres seran espais i els camps seran el nom de l'espai i la superfície d'aquest	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-3	Registre digital d'incidències a través dels models en fases primerenques de disseny	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-4	Taula detallant els objectes afectats pel possible canvi	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-5	Taula comparativa de les diferents alternatives i el cost de les mateixes a través dels mesuraments extrets del model	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-6	Taula on els registres seran espais i objectes i els camps, les exigències de manteniment amb un mesurament associat (m² de zones verdes, nombre de fanals, etc.)	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-7	Llistat dels models que conformen el model d'obra executada	.xlsx / .pdf	Al final de l'obra
	LT.3-8	Llistat de plànols de l'obra executada	.xlsx / .pdf	Al final de l'obra
	LT.3-9	Taula relacionant tots els elements del projecte i el seu codi de gestió d'actius	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.3-10	Taula relacionant els objectes amb tots els paràmetres previstos per al manteniment	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
LT.3-11	Taula de relació d'objectes, localització i codi de gestió per cadascun, segons l'obra realment executada.	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats	
Informe	LT.4			
	LT.4-1	Informe de revisió i autocontrol de qualitat dels models en referència a la coordinació i a la comprovació de col·lisions establides	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Amb cada fita de lliurament
	LT.4-2	Informe de comparació entre les dades extretes del model de les diferents solucions analitzades des del punt de vista, constructiu, ambiental i pressupostari per a reduir incerteses en l'obra, o evitar retards i sobrecostos	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.4-3	BEP del projecte o obra amb tota la informació relativa al mateix i a les característiques dels models que alberguen la informació	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Durant el primer mes de contracte
	LT.4-4	Informe de col·lisions, explicant la col·lisions existents i els criteris de resolució aplicats	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.4-5	Informe d'estudi de col·lisions del model en fase de projecte amb les xarxes existents amb la finalitat d'evitar possibles afeccions.	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.4-6	Informe d'anàlisi del procés constructiu a través de les unitats d'obra i processos previstos en el pressupost del projecte extret del model	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.4-7	Informe d'autocontrol dels models que assegure que el nivell de desenvolupament dels models, definició gràfica i nivell d'informació, són els adequats segons els requeriments del contracte en relació a la fase en la qual es trobe	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Amb cada fita de lliurament
	LT.4-8	Informe de justificació de mesuraments on es definiran els elements inclosos en el model i que seran l'origen dels mesuraments del pressupost	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Al lliurament del projecte d'execució
	LT.4-9	Informe pressupostari extret del model en les diferents fases del projecte	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Al lliurament del projecte d'execució
	LT.4-10	Pressupost del projecte incloent un informe en el qual es definisca el % del PEM que és traçable a través de l'ús dels models	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Al lliurament del projecte d'execució
	LT.4-11	Certificacions d'obra realitzades a través de l'ús dels models en les quals es definirà el % del PEM traçable a través de l'ús dels models de cadascuna	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Mensualment
	LT.4-12	BEP final que reculla totes les característiques del model d'obra executada necessàries per a la gestió adequada de model en les següents fases	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Al final de l'obra
LT.4-13	Informe que definisca els criteris de modelatge establits respecte al futur manteniment així com el tipus d'informació que han d'incloure (a incloure en el BEP)	.odt / .docx / .xlsx / .pdf	Al final de l'obra	
Programa	LT.5			
	LT.5-1	Programa funcional del projecte per a analitzar l'adequació de les propostes en relació a les superfícies definides	.xlsx / .pdf	Periòdicament segons les necessitats
	LT.5-2	Pla d'obra i activitats associades als objectes del model	.xlsx / .mpp / .pdf	Al lliurament del projecte d'execució / a l'inici de l'obra / revisió periòdica
	LT.5-3	Pla d'obra d'àrees concretes i anàlisi del procés constructiu previst (fases i mesures de seguretat i salut previstes) per a assegurar la seua viabilitat i evitar riscos o incertesa	.xlsx / .mpp / .pdf	Al lliurament del projecte d'execució / a l'inici de l'obra / revisió periòdica
Llibre de registre	LT.6			
	LT.6-1	Registre de plànols extrets del model que formen part de cada lliurament	.xlsx / .pdf	Amb cada fita de lliurament
	LT.6-2	Registre de tots els models generats en les diferents fases del projecte	.xlsx / .pdf	Amb cada fita de lliurament
	LT.6-3	Registre de documents vinculats amb el model d'obra executada	.xlsx / .pdf	Al final de l'obra

Annex VI. REQUERIMENTS DELS MODELS

	TIPUS D'INFORMACIÓ	PROPIETAT	TIPUS PARÀMETRE	FORMAT	IFC	IFC_PSET	IFC_PARÀMETRE	REFERÈNCIA	
INFORMACIÓ DE L'ACTIU									
	Identificació	Títol	Descripció	IfcText	ifcbuilding.name	n/a		Títol del projecte	
		Emplaçament	Descripció	IfcText	ifcsite.name			Adreça postal o altres	
		Tipus actuació	Codi	IfcText	ifcbuilding.name			Tipus de Sistema	
		Fase d'actuació	Codi	IfcText	ifcProject.Fase			Código segons les fases d'actuació del Consorci	
		Codi d'actuació	Codi	IfcText	ifcproject.name		CRGV_InformacioActiu	CRGV_IA01-CodiActuacio	Codi propi del Consorci
		Client / promotor	Descripció	IfcText	ifcProject		CRGV_InformacioActiu	CRGV_IA02-ClientPromotor	Específic de projecte
INFORMACIÓ DELS MODELS									
	Identificació	Fase	Codi	IfcText	ifcBuilding	CRGV_InformacioModel	CRGV_IM01-ModelFase	Codi segons les fases d'actuació del Consorci	
		Zona	Codi	IfcText	ifcBuilding		CRGV_IM02-ModelZona	Zona segons la classificació de cada projecte	
		TipusModel	Codi	IfcText	ifcBuilding		CRGV_IM03-ModelTipo	En funció de l'estructura dels models	
		Disciplina	Codi	IfcText	ifcBuilding		CRGV_IM04-ModelDisciplina	Disciplina del model	
		Subdisciplina	Codi	IfcText	ifcBuilding		CRGV_IM05-ModelSubdisciplina	Subdisciplina del model (si n'hi ha)	
INFORMACIÓ DELS OBJECTES									
	Identificació	Codi de classificació	Codi	IfcText	IfcClassificationReference	CRGV_Identificació	CRGV_I01-CodiGuBIMclass	Codi GuBIMClass	
		Descripció	Codi	IfcText	IfcClassificationName		CRGV_I02-DescripcioGuBIMclass	Descripció GuBIMClass	
		Denominació tipus	Descripció	IfcText	Ifcelementype.name		CRGV_I03-TipusNom	Específic de projecte	
		Estat d'obra	Codi	IfcText	ifcElement		CRGV_I04-EstatusObra	Propi del Consorci	
	Geometria	Ample	valor	IfcText	ifcElement	CRGV_Geometria	CRGV_G01-Amplaria	Sistema Internacional d'unitats	
		Alt	valor	IfcText	ifcElement		CRGV_G02-Altura	Sistema Internacional d'unitats	
		Gruix	valor	IfcText	ifcElement		CRGV_G03-Gruix	Sistema Internacional d'unitats	
		Àrea	valor	IfcText	ifcElement		CRGV_G04-Area	Sistema Internacional d'unitats	
		Volum	valor	IfcText	ifcElement		CRGV_G05-Volum	Sistema Internacional d'unitats	
		Diàmetre	valor	IfcText	ifcElement		CRGV_G06-Diametre	Sistema Internacional d'unitats	
		deixe anar / Longitud	valor	IfcText	ifcElement		CRGV_G07-Longitud	Sistema Internacional d'unitats	
		Altres	valor	IfcText	ifcElement			Sistema Internacional d'unitats	
	Localització	Codi de localització	Codi	IfcText	ifcElement	CRGV_Localitzacio	CRGV_L01-CodiLocalitzacio	Específic de projecte	
		Descripció de la localització	Descripció	IfcText	ifcElement		CRGV_L02-DescripcioLocalitzacio	Específic de projecte	
	Prestacions	Material	Descripció	IfcText	ifcElement	CRGV_Prestacions	CRGV_P01-Material	Classificació materials eCOB	
		Unitat de mesura	Codi	IfcText	ifcElement		CRGV_P02-UnitatMesura	Sistema Internacional d'Unitats	
		Marca	Descripció	IfcText	ifcElement		CRGV_P03-Marca	Específic de projecte	
		Model	Descripció	IfcText	ifcElement		CRGV_P04-Model	Específic de projecte	
		Fitxa tècnica	Descripció	IfcText (URL)	ifcElement		CRGV_P05-FitxaTecnica	Específic de projecte	

Annex VII. INDICADORS DELS LLUIRABLES		
TIPUS	CODI	LLUIRABLE
Model 3D	LT.0	
	LT.0-1	Models per fases. Models corresponents a les diferents fases d'actuació en els quals se centrarà la informació geomètrica i paramètrica de l'actiu
	LT.0-2	Núvol de punts de l'estat de l'actiu abans de començar el projecte o obra per a assegurar l'adequació de la informació geomètrica disponible i millorar així la capacitat de disseny i presa de decisions
	LT.0-3	Núvol de punts de l'obra executada (acompanyada de l'informe del núvol de punts)
	LT.0-4	Model d'obra executada (as-built)
Plànol 2D	LT.1	
	LT.1-1	Representació 2D de l'actiu i de les seues característiques per a l'adequada comprensió del mateix per totes les parts així com per a comprovar el compliment de la normativa d'aplicació
	LT.1-2	Plànols del projecte E = 1.50.
	LT.1-3	Plànols de l'actiu construït, àrees, localització instal·lacions i mobiliari urbà, etc.
Vista 3D	LT.2	
	LT.2-1	Vistes 3D i Infografies per a facilitar la comprensió de les alternatives estudiades i per a facilitar detecció dels punts crítics
	LT.2-2	Vistes 3D de conjunt per a analitzar la integració de l'actiu en l'entorn des del punt de vista de paisatge urbà
	LT.2-3	Vistes 3D per a analitzar la disposició espacial dels objectes principals i la relació entre ells.
	LT.2-4	Vistes 3D i Infografies en forma d'imatges la funció de les quals és facilitar la comprensió de la solució i la comunicació a la ciutadania.
	LT.2-5	Vídeo de realitat virtual per a difusió del projecte o les obres amb finalitats comercials i de comunicació a la ciutadania
	LT.2-6	Vistes i render per a explicar la solució i es distingisca de manera clara els treballs a executar
	LT.2-7	Vídeo de realitat virtual per a difusió del projecte o les obres dutes a terme
	LT.2-8	Vistes 3D de simulacions de les seqüències constructives del projecte per a optimitzar els processos des del punt de vista constructiu, ambiental, etc
	LT.2-9	Vistes 3D per a comprovar l'adequació del projecte i verificar que no hi ha omissions o àrees sense definir
	LT.2-10	Vistes 3D per a comprovar la viabilitat constructiva de la proposta
	LT.2-11	Vistes 3D general de la proposta per a assegurar la qualitat del disseny i la seua integració en l'entorn existent
	LT.2-12	Vistes 3D de detall de les zones de connexió entre les zones afectades pel projecte i les àrees urbanes existents assegurant la coherència entre totes dues parts
	LT.2-13	Vistes 3D per a analitzar la disposició de tots els elements necessaris en obra, l'espai necessari per a això (maquinària, aplament de materials, etc.) i les possibles afeccions a xarxes
	LT.2-14	Vistes 3D per a analitzar els requeriments espacials de l'execució de l'obra i informar sobre les possibles afeccions a la ciutadania i altres serveis públics (desviaments de trànsit o de circulació de vianants, etc.)
	LT.2-15	Visualització o vistes 3D del model en temps real com a suport a les reunions de revisió de projecte
	LT.2-16	Vistes 3D per a analitzar les zones afectades pel possible canvi
	LT.2-17	Vistes 3D per a analitzar i assegurar la viabilitat del procés constructiu previst per a reduir riscos o incerteses
Taula-llistat	LT.3	
	LT.3-1	Taules o llistats extrets del model que reflectisca el resum, de manera estructurada, de les comprovacions realitzades sobre el model
	LT.3-2	Taula extreta del model on els registres seran espais i els camps seran el nom de l'espai i la superfície d'aquest
	LT.3-3	Registre digital d'incidències a través dels models en fases primerenques de disseny
	LT.3-4	Taula detallant els objectes afectats pel possible canvi
	LT.3-5	Taula comparativa de les diferents alternatives i el cost de les mateixes a través dels mesuraments extrets del model
	LT.3-6	Taula on els registres seran espais i objectes i els camps, les exigències de manteniment amb un mesurament associat (m² de zones verdes, nombre de fanals, etc.)
	LT.3-7	Llistat dels models que conformen el model d'obra executada
	LT.3-8	Llistat de plànols de l'obra executada
	LT.3-9	Taula relacionant tots els elements del projecte i el seu codi de gestió d'actius
	LT.3-10	Taula relacionant els objectes amb tots els paràmetres previstos per al manteniment
	LT.3-11	Taula de relació d'objectes, localització i codi de gestió per cadascun, segons l'obra realment executada.
Informe	LT.4	
	LT.4-1	Informe de revisió i autocontrol de qualitat dels models en referència a la coordinació i a la comprovació de col·lisions establides
	LT.4-2	Informe de comparació entre les dades extretes del model de les diferents solucions analitzades des del punt de vista, constructiu, ambiental i pressupostari per a reduir incerteses en l'obra, o evitar retards i sobrecostos
	LT.4-3	BEP del projecte o obra amb tota la informació relativa al mateix i a les característiques dels models que alberguen la informació
	LT.4-4	Informe de col·lisions, explicant la col·lisions existents i els criteris de resolució aplicats
	LT.4-5	Informe d'estudi de col·lisions del model en fase de projecte amb les xarxes existents amb la finalitat d'evitar possibles afeccions
	LT.4-6	Informe d'anàlisi del procés constructiu a través de les unitats d'obra i processos previstos en el pressupost del projecte extret del model
	LT.4-7	Informe d'autocontrol dels models que assegure que el nivell de desenvolupament dels models definició gràfica i nivell d'informació, són els adequats segons els requeriments del contracte en relació a la fase en la qual es trobi
	LT.4-8	Informe de justificació de mesuraments on es definiran els elements inclosos en el model i que seran l'origen dels mesuraments del pressupost
	LT.4-9	Informe pressupostari extret del model en les diferents fases del projecte
	LT.4-10	Pressupost del projecte incloent un informe en el qual es definisca el % del *PEM que és traçable a través de l'ús dels models
	LT.4-11	Certificacions d'obra realitzades a través de l'ús dels models en les quals es definirà el % del PEM traçable a través de l'ús dels models de cadascuna
	LT.4-12	BEP final que reculla totes les característiques del model d'obra executada necessàries per a la gestió adequada de model en les següents fases
	LT.4-13	Informe que definisca els criteris de modelatge establits respecte al futur manteniment així com el tipus d'informació que han d'incloure (a incloure en el BEP)
Programa	LT.5	
	LT.5-1	Programa funcional del projecte per a analitzar l'adequació de les propostes en relació a les superfícies definides
	LT.5-2	Pla d'obra i activitats associades als objectes del model
	LT.5-3	Pla d'obra d'àrees concretes i anàlisi del procés constructiu previst (fases i mesures de seguretat salut previstes) per a assegurar la seua viabilitat i evitar riscos o incertesa
Llibre de registre	LT.6	
	LT.6-1	Registre de plànols extrets del model que formen part de cada lliurament
	LT.6-2	Registre de tots els models generats en les diferents fases del projecte
	LT.6-3	Registre de documents vinculats amb el model d'obra executada

INDICADOR	FORMAT INDICADOR	A COMPLETAR PER L'ADJUDICADOR	
		VALOR	
Models desenvolupats en cada fase d'actuació	Núm		
Estacionaments realitzats per al desenvolupament del núvol de punts	Núm		
Estacionaments realitzats per al desenvolupament del núvol de punts	Núm		
Models desenvolupats per a registre de l'obra executada.	Núm		
Plànols del programa des de models	Núm		
Plànols 2D extrets del model / total	%		
Plànols 2D extrets del model / total	%		
Vistes realitzades des de model	Núm		
Vistes realitzades des de model	Núm		
Vistes realitzades des de model	Núm		
Vistes utilitzades para comunicació ciutadana	Núm		
Vídeos de las actividades y la propuesta	Núm		
Vistes realitzades des de model	Núm		
Vídeos de difusió del resultado final	Núm		
Visualitzacions 3D de les activitats	Núm		
Factors analitzats en base a model	Núm		
Factors constructius analitzats en base a model	Núm		
Factors de diseny analitzats en base a model	Núm		
Detall des conexions analitzats en base a model	Núm		
Visualitzacions 3D de les activitats	Núm		
Visualitzacions 3D de les activitats	Núm		
Utilització de model en reunions	Núm		
Visualització 3D dels canvis	Núm		
Visualitzacions 3D de les activitats	Núm		
Comprovacions realitzades	Núm		
Espais informats / espais totals	%		
Incidències resoltes / detectades	%		
Objectes afectats pel canvi	núm		
Nombre d'alternatives analitzades	núm		
Espais informats / espais totals	%		
Numere de models	núm		
Nombre de plànols	núm		
Objectes amb codi / objectes total	%		
Objectes amb paràmetre / objectes total	%		
Objectes definits / objectes total	%		
Comprovacions realitzada / problemes detectats	%		
Comparacions realitzades	núm		
Apartats completats / total apartats de la plantilla BEP	%		
Col·lisions resoltes / detectades	%		
Col·lisions resoltes / detectades	%		
Unitats d'obra definides en el model / unitats d'obra total	%		
Apartats d'autocontrol realitzats / total d'apartats	%		
Elements mesurats en el model / elements totals	%		
PEM extret del model / PEM total	%		
Pressupost de les partides extretes del model / total del pressupost	%		
Pressupost de la certificació extret del model / pressupost de la certificació	%		
Apartats completats / total apartats de la plantilla BEP	%		
Criteris establits	Núm		
Espais que compleixen els requeriments de programa / espais totals	%		
Activitats associades a objectes / objectes totals	%		
Àrees amb pla d'obra específic / total àrees	%		
Plànols extrets del model / total plànols	%		
Nombre de models	Núm		
Nombre de documents vinculats	Núm		

Annex VIII. ESTRUCTURA DE CARPETES

CONTRACTE DE PROJECTE							
NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3	NIVELL 4	NIVELL 5	NIVELL 6		
CARPETA CONTRACTE	LOT	ESTATS	CARPETES	SUBCARPETES	CARPETA SEGONS LLIURABLES	DESCRIPCIÓ	FORMAT
CONTRACTE							
LOT							
COMPARTIT							
			aamddd_descripció entrega			Z11015_ProjecteBàsic (exemple) El lliurament haurà d'estar estructurada conforme a les carpetes establides en publicat	
PUBLICAT							
			01_ Informació de licitació				
			01.1 Plec				
			01.2 Contracte				
			02_ Informació inicial facilitada pel CRGV				
			03_ Comunicacions				
			03.01 Actes de reunions				
					03.01.01 Projectista		nadiu, pdf
					03.01.02 Administracions implicades		nadiu, pdf
					03.01.03 Altres		nadiu, pdf
			03.02 Informes				
					03.02.1 Projectista		nadiu, pdf
					03.02.02 Administracions implicades		nadiu, pdf
					03.02.03 Uns altres		nadiu, pdf
			04_ Control de Qualitat				
			04.1 PAQ				
			04.02 Control qualitat BIM				
			05_ Planificació				
			06_ Projecte entrega parcial			L'últim lliurament parcial validat pel Consorci	
			06.01 Models				
					06.01.01 IFC		.ifc
					06.01.02 Nadius		nadius
					06.01.03 Núvol de punts		.e57, .rcp
			06.02 Memòria-BEP				.pdf, .docx, .xlsx
			06.03 Annexos				
					06.03.01 xx		nadiu, pdf
					06.03.02 Topografia		nadiu, pdf
					06.03.03 Pla d'obra		nadiu, pdf
					06.03.04 Companyies de serveis		nadiu, pdf
					06.03.05 Estudi geotècnic		nadiu, pdf
					06.03.0i, xx		
			06.04 Plans				.dwg, .pdf
			06.05 Plec de prescripcions				.docx, .pdf
			06.06 Pressupost				nadiu, .bc3, .pdf, .xlsx
			07_ Projecte maqueta				
			07.01 Models				
					07.01.01 IFC		.ifc
					07.01.02 Nadius		nadius
					07.01.03 Núvol de punts		.e57, .rcp
			07.02 Memòria				.pdf, .docx, .xlsx
			07.03 Annexos				
					07.03.01 xx		nadiu, pdf
					07.03.02 Topografia		nadiu, pdf
					07.03.03 Pla d'obra		nadiu, pdf
					07.03.04 Companyies de serveis		nadiu, pdf
					07.03.05 Estudi geotècnic		nadiu, pdf
					07.03.0i, xx		
			07.04 Plànols				.dwg, .pdf
			07.05 Plec de prescripcions				.docx, .pdf
			07.06 Pressupost				nadiu, .bc3, .pdf, .xlsx
			08_ Projecte aprovat				
			08.01 Models				
					08.01.01 IFC		.ifc
					08.01.02 Nadius		nadius
					08.01.03 Núvol de punts		.e57, .rcp
			08.02 Memòria				.pdf, .docx, .xlsx
			08.03 Annexos				
					08.03.01 xx		nadiu, pdf
					08.03.02 Topografia		nadiu, pdf
					08.03.03 Pla d'obra		nadiu, pdf
					08.03.04 Companyies de serveis		nadiu, pdf
					08.03.05 Estudi geotècnic		nadiu, pdf
					08.03.0i, xx		
			08.04 Plànols				.dwg, .pdf
			08.05 Plec de prescripcions				.docx, .pdf
			08.06 Pressupost				nadiu, .bc3, .pdf, .xlsx
			08_ Normatives				
			09_ Gestions companyies de serveis				
			09.01 Llum				
			09.02 Aigua				
			09.03 Gas				
			09.04 Telefonia				
			09.05 Telecomunicacions				
			09.06 Clavegueram				
			10_ Prescripcions altres administracions				
			11_ Coordinació projectes/obres annexes				
			12_ Aprovació del projecte				
			13_ Actes d'ocupació/recepció				
			14_ Període de garantia				
			15_ Altres				
ARXIVAT							
			1_ Lliuraments aprovats				
			aamddd_descripció entrega				
			2_ Lliuraments rebutjats				
			aamddd_descripció entrega				

Annex VIII. ESTRUCTURA DE CARPETES

CONTRACTE D'OBRA									
NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3	NIVELL 4	NIVELL 5	NIVELL 6	NIVELL 7	DESCRIPCIÓ	FORMAT	
CARPETA CONTRACTE	LOT	ESTATS	CARPETES	SUB-CARPETES	CARPETA SEGONS LLIURABLES				
CONTRACTE	LOT								
	COMPARTIT								
			aamddd_descripció entrega				211015. Certificació 1 (exemple)		
	PUBLICAT								
			01 Informació de licitació	01.1 Plec					
				01.2 Contracte					
			02 Informació inicial facilitada pel CRGV						
			03 Acta de replanteig						
			04 Planificació						
			05 Comunicacions	05.01 Actes de reunions					
					05.01.01 CRGV-DO-Contractista				
					05.01.02 Administracions implicades				
					05.01.03 Altres				
				05.02 Informes	05.02.01 CRGV-Contractista				
					05.02.02 Administracions implicades				
					05.02.03 Altres				
			06 Control de Qualitat	06.01 Informes			Informe autocontrol dels models	.pdf, .docx, .xlsx	
				06.02 Certificats					
			07 Seguretat i salut	07.01 Pla de seguretat					
				07.02 Actes					
			08 Control Mediambiental						
			09 Topografia				Núvol de punts prèvia a l'obra / Aixecament	e57, .rcp	
			10 Permisos/autoritzacions						
			11 Gestions amb companyies de serveis	11.01 Llum					
				11.02 Aigua					
				11.03 Gas					
				11.04 Telefonia					
				11.05 Telecomunicacions					
				11.06 Clavegueram					
			12 Coordinació projectes/obres annexes						
			13 Canvis sobre projecte	13.i Area i			Inclourà la documentació de canvis extreta del model (taules, vistes, etc)		
				...					
			14 Control econòmic	14.01 Certificacions				nadiu, .bc3, .pdf, .xlsx	
				14.02 Preus contradictoris					
			15 Documentació d'obra	15.01 Model pre-constructiu					
					15.01.01 IFC			.ifc	
					15.01.02 Nadius			nadius	
					15.01.03 Núvol de punts			e57, .rcp	
				15.02 Model constructiu					
					15.02.i Certificació i				
						15.02.i.01 IFC		.ifc	
						15.02.i.02 Nadius		nadius	
				15.03 Model d'obra executada					
					15.03.01 IFC			.ifc	
					15.03.02 Nadius			nadius	
					15.03.03 Núvol de punts			e57, .rcp	
				15.04 Plànols				.dwg, .pdf	
				15.05 Memòries / BEP				.pdf, .docx, .xlsx	
				15.06 Documentació final d'obra (as-built)					
			16 Actes d'ocupació/recepció						
			17 Període de garantia						
	ARXIVAT								
			1 Lliuraments aprovats	aamddd_descripció entrega					
			2 Lliuraments rebutjats	aamddd_descripció entrega					

Annex VIII. ESTRUCTURA DE CARPETES

CONTRACTE DE DIRECCIÓ D'OBRA							
NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3	NIVELL 4	NIVELL 5	NIVELL 6		
CARPETA CONTRACTE	LOT	ESTATS	CARPETES	SUB-CARPETES	CARPETA SEGONS LLIURABLES	DESCRIPCIÓ	FORMAT
CONTRACTE							
	LOT						
		COMPARTIT					
			aamddd_descripció entrega			211015_Informe certificació 1 (exemple)	
		PUBLICAT					
			01_Informació de licitació				
				01.1_Plec			
				01.2_Contracte			
			02_Informació inicial facilitada pel CRGV				
			03_Comunicacions				
				03.01_Actes de reunions			
					03.01.01_CRGV-DO		
					03.01.02_Administracions implicades		
					03.01.03_Altres		
				03.02_Informes			
					03.02.01_DO-Contractista		
					03.02.02_Administracions implicades		
					03.02.03_Altres		
			04_Control econòmic				
			05_Control de qualitat BIM				
			06_Uns altres				
		ARXIVAT					
			1_Lliuraments aprovats				
				aamddd_descripció entrega			
			2_Lliuraments rebutjats				
				aamddd_descripció entrega			

Annex VIII. ESTRUCTURA DE CARPETES

CONTRACTE DE SEGURETAT I SALUT

NIVELL 1	NIVELL 2	NIVELL 3	NIVELL 4	NIVELL 5	NIVELL 6		
CARPETA CONTRACTE	LOT	ESTATS	CARPETES	SUB-CARPETES	CARPETA SEGONS LLIURABLES	DESCRIPCIO	FORMAT
CONTRACTE							
	LOT						
		COMPARTIT					
			aaaammdd_descripció entrega				
		PUBLICAT					
			01_ Informació de licitació				
				01.1_Plec			
				01.2_Contracte			
			02_ Informació inicial i actuada per CRGV				
			03_ Comunicacions				
				03.01_Actes de reunions			
					03.01.01_CRGV-Coordinador sis		
					03.01.02_Administracions implicades		
					03.01.03_Altres		
				03.02_Informes			
					03.02.01_Coordinador de sis		
					03.02.02_Administracions implicades		
					03.02.03_Altres		
			04_ Models				
				04.01_IFC			
				04.02_Nadius			
			05_ Plànols				
			06_ Uns altres				
		ARXIVAT					
			1_ Lliuraments aprovats				
				aaaammdd_descripció entrega			
			2_ Lliuraments rebutjats				
				aaaammdd_descripció entrega			

Annex IX. CONTROL DE QUALITAT

Creat per [completar per l'adjudicatari]
 Data creació [completar per l'adjudicatari]
 Validat per [completar per l'adjudicatari]
 Data validació [completar per l'adjudicatari]
 Agent a realitzar el control de qualitat [completar per l'adjudicatari]

Codi	DESCRIPCIÓ	FINALITAT	TIPUS	TIPIUS DE LLURABLE AL QUAL APLICA	CATEGORIZACIÓ DE LA TÈCNICA DE CONTROL DE QUALITAT	EXPLICACIÓ DE LA TÈCNICA DE CONTROL DE QUALITAT A APLICAR	COM ES REALITZA?	ENA	ERROR ADMISSIBLE	A COMPLETAR PER L'ADJUDICATARI					
										SI (marcar amb x)	NO (marcar amb x)	NO APLICA (marcar amb x)	NO APROVAT (marcar amb x)	APROVAT (marcar amb x)	
CO COMPROVACIONS ORGANITZATIUES															
CO1	Comprovació que el llibre està actualitzat	La finalitat d'aquesta revisió és que els agents del projecte puguin accedir als annexos amb les dades actualitzades i no puguin haver-hi pèrdua de temps comprovant annexos arxius.	Formal	Model 3D	Diagrama de flux	Comprovació tècnica amb diagrama de flux	SI/NO checkist		0%						
CO2	La llista de l'annex del model BIM federat en IFC dins del CDE és correcta d'acord amb el BEP	La finalitat d'aquesta revisió és que els agents del projecte puguin accedir als models i llibrables localitzats perquè no puguin haver-hi pèrdua de temps i trobar annexos no situats correctament.	Formal	Model 3D	Comprovació absoluta	Comprovació absoluta de tota la mostra	SI/NO checkist		0%						
CO3	La codificació dels annexos BIM és conforme al BEP o en defecte d'això a l'annex "Protocol de nomenclatura" del manual BIM del Consorci.	La finalitat d'aquesta revisió és que el client tingui una estandarització en tots els models.	Formal	Model 3D	Mostreig estratificat	Mostreig estratificat per decisió basada de l'annex 33% de la mostra (n)	Es comproven els noms dels annexos i veure si el pes dels malalties respecte als límits	Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CO4	Els annexos dels models naturals estan en el programari i venen definits en el BEP.	La finalitat d'aquesta revisió és assegurar que els agents del projecte puguin accedir als models i llibrables localitzats i definits en el BEP.	Formal	Model 3D	Comprovació absoluta	Comprovació absoluta de tota la mostra	SI/NO checkist		0%						
CO5	La grandària dels annexos és correcta segons els límits de grandària definits en el BEP i en defecte d'això en l'annex "Típics dels models" del manual BIM del Consorci.	La finalitat d'aquesta revisió és assegurar que els agents del projecte puguin accedir als models BIM de manera operativa.	Formal	Model 3D	Comprovació absoluta	Comprovació absoluta de tota la mostra	Veure les propietats dels annexos i veure si el pes dels malalties respecte als límits	SI/NO checkist	0%						
CO6	L'esquema d'exportació a IFC és el fixat en el BEP	Evita errors de falta d'uniformitat entre diferents agents, assegurant que tots els agents compten amb les mateixes versions i que el flux entre ells pugui ser el més productiu possible.	Formal	Model 3D	Comprovació absoluta	Comprovació absoluta	Obrir cada IFC (amb el flux de notes o amb llistat de models) i localitzar en l'informació del model: FILES OF ANNEX IFC; FILE_SCHEMA; FILE_DESCRIPTION	SI/NO checkist	0%						
CO7	La definició de l'origen de les dades 2D (plànols) definit en el BEP és correcta segons el que s'establen en el manual BIM	Es necessita l'ordre certesa que part dels plans provenen del model i en què permet per a poder progressar a generar models BIM més complexos a llarg termini i entendre les necessitats gràfiques dels projectes. Aquest propietat ha d'estar ben interpretat perquè les dades no estiguin sobredimensionats. Aquesta és la finalitat d'aquesta comprovació.	De contingut	Model 3D	Mostreig estratificat	Mostreig estratificat d'un 5% dels plans produïts		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CO8	La informació 2D definida com a procedent del model és precisa i procedeix realment dels models. Comprovació de la veracitat de la informació dels plans d'arquitectura en els quals la informació ha de procedir al 100% del model, és a dir, categoritzat com "BIM. La localitat de la informació prové de BIM o de BIM amb realitat".	Es necessita l'ordre certesa que els plànols que se suposen treus al 100% del model realment ho són. Aquesta certesa ajudarà a progressar a generar models BIM més complexos a llarg termini i entendre les necessitats gràfiques dels projectes. Aquest propietat ha d'estar ben interpretat perquè les dades no estiguin sobredimensionats. Aquesta és la finalitat d'aquesta comprovació.	De contingut	Model 3D	Mostreig estratificat	Mostreig estratificat d'un 5% dels plans produïts		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CO9	La documentació 2D extra de fonts externes no pot incloure's en el model, si no és així, analitzar la seva inclusió amb la finalitat d'augmentar la traçabilitat d'aquesta documentació. És a dir, hi ha plans categoritzats diferent de "BIM. La localitat de la informació prové de BIM o de BIM amb realitat" que podrien adquirir un abast coherent per al projecte/dobra aquesta categoria?	La finalitat és generar la major part de documentació gràfica dels models per a tenir una única font de dades. Aquesta comprovació/proposició ajudarà a l'ordre sobre ideo que elements segons cada botó podria ser modelades.	De contingut	Plànol 2D	Resposta argumentada	Resposta argumentada. Criteri propi del punt després d'inspecció visual		Resposta raonada textual							
CO10	S'han eliminat totes les vistes, plans i altres documents rellevants dels models i que no formen part dels llibrables, així com les referències externes obsoletes.	La finalitat és obtenir un model "net" sense elements que apliqui ni informació no necessària que pugui afectar el seu funcionament o generar incoherències d'informació.	De contingut	Model 3D	Proposta argumentada	Proposta argumentada		Resposta raonada textual							
CG COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES															
CG1	S'utilitza sistema de referència de coordenades UTM en els models i estan situats sobre l'origen de coordenades definit a l'inici del contracte i en el BEP.	Es vol comprovar que el sistema de referència de coordenades sigui el definit en el BEP en tots els annexos, és a dir, en cada IFC separat. Per exemple, si s'ha definit que s'usa UTM, el TRS89, que s'origina correcte en tots els annexos IFC que componen l'annex federat. Si hi ha dubtes consultar http://www.ign.es/wcs-app	Formal	Model 3D	Mostreig estratificat	Mostreig estratificat d'almenys el 33% per tipus d'annex natiu que van generar el IFC	Amb el llistat de llibrables de projecte tenir la mostra (n). I tenir almenys un 33%, afegint aquesta mostra en part proporcional entre els diferents tipus de models, en aquesta part de la mostra comprovar el sistema de coordenades ha d'aparèixer a IFC per "ShapeCoordinates" i coordenades compartides.	Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CG2	Tots els models IFC que componen el model federat en IFC es situen correctament a nivell espacial i de sistema de coordenades en inserir-los en un visor IFC, és a dir, no hi ha desviaments, giro o desplaçaments.	S'ha d'assegurar que la cor localització espacial dels models és l'adequada	Formal	Model 3D	Mostreig estratificat	Mostreig aleatori simple del 10%. Mostreig estratificat per tipus d'annex natiu que van generar el IFC	Amb el llistat d'annexos de projecte tenir la mostra n. I tenir un 10% a l'atzar totalment d'annexos per a comprovar el sistema de coordenades. A elecció del punt. Verificar que tres punts del model estan situats en la posició global correcta.	Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CG3	No observen interferències visuals apreciables en el model	Aquesta comprovació pot revelar interferències errors visuals clars (que a vegades no es veuen de manera prou clara) proporcionant al client un augment en costos econòmics i de temps.	De contingut	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre aleatori en el 20% dels models en el 2% de la mostra n		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CG4	Els test realitzats segons la matriu d'interferències definida en el BEP tenen resultats vertals, amb coherència constructiva i unanimitat amb errors o col·lisions acceptables respecte al valor màxim establert.	Asegurar-se que tots els test de col·lisions de la matriu de col·lisions fixats en el BEP s'han executat. Aquesta test s'han executat s'han descobert col·lisions de la fase d'obra evitant costos de temps i diners a la projecte.	De contingut	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostreig aleatori del 33% dels test	El BIM Manager entregarà l'informe de col·lisions "PDF" format (.xml) amb tots els test de col·lisions segons la matriu de col·lisions definida en el BEP. El Responsable de Control de qualitat revisarà aquest informe.	Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CG5	No existeixen elements incoherents o incoherents amb la línia constructiva arquitectònica a nivell de dimensió, localització (desplacis o girats), etc.	Aquesta comprovació pot revelar interferències errors visuals clars (que a vegades no es veuen de manera prou clara) proporcionant al client un augment en costos econòmics i de temps.	De contingut	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre aleatori en el 20% dels models en el 2% de la mostra n	El Responsable de Control de Qualitat federat el model IFC en un visor i revisarà per contra l'estructura del model. Amb el model obert en IFC prendrà específicament el 20% dels models que componen el model federat, per exemple, si hi ha 10 models revisarà 2 d'aquests models i d'aquests models, si tenen 100 elements, revisarà la geometria de 2 dels 100 elements.	Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CG6	Els models contenen els elements definits en la llista d'elements modelables del BEP i estan correctament configurats.	Defectar possibles incoherències entre la quantitat d'elements definits en el BEP com modelables i el realment modelat per a assegurar que s'aconsegueix la definició establerta.	De contingut	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre aleatori en el 20% dels models en el 2% de la mostra n		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CG7	El nivell de detall geomètric dels elements del model s'adequa a la definició del contracte i/o el definit en el BEP.	Defectar elements que tenen un nivell de detall geomètric més baix que el mínim requerit	De contingut	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre aleatori en el 20% dels models en el 2% de la mostra n		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CG8	En el cas d'ajustar a través de nivells de punts: El nivell de desviació màxim entre model BIM i nivell de punts és el fixat en el BEP en defecte d'això en l'annex "Típics dels models" d'aquest manual, és a dir, els elements del model encadenat amb els nivells de punts o campanyes topogràfiques realitzades respecte al valor màxim establert. La dimensió dels elements es constata quan es comprova amb el nivell de punts d'una de les toleràncies permès.	Que els models siguin el més semblants possibles en dimensió a la realitat.	De contingut	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre aleatori en el 20% dels models en el 2% de la mostra n		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CD COMPROVACIÓ DE TÈXTS I PROPIETATS															
CD1	Els elements del model complen amb els sets de propietats definits en el BEP	Assegura que els models estiguin complets	Formal	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre estadístic aleatori de 5 elements (n=5) del 20% dels models.		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CD2	Els valors introduïts en la informació de l'annex tenen els formats establerts i no es dupliquen ni estan buidats/emptes que per la seva naturalesa hagen de completar-se. Per contingut acceptable formalment d'entén que tenen un valor coherent, és a dir, no estan farcides amb un símbol del tipus " ", " ", " ", " ", " " o similars.	Aquestes propietats són necessàries per a emplenar els plànols correctament.	Formal	Model 3D	Comprovació absoluta	Comprovació absoluta de tota la mostra	Obrir l'annex IFC s'exporta un llistat d'elements obtinguts del model. Es llistat d'elements obtinguts del model. Es llistat d'elements obtinguts del model. Es llistat d'elements obtinguts del model. Es llistat d'elements obtinguts del model.	SI/NO checkist	0%						
CD3	Els valors introduïts com a propietats tenen els formats establerts i no es dupliquen ni estan buidats. El contingut és acceptable formalment i d'entén que tenen un valor coherent, és a dir, no estan farcides amb un símbol del tipus " ", " ", " ", " ", " " o similars.	Assegura que els models estiguin complets	Formal	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre estadístic aleatori de 5 elements (n=5) del 20% dels models.		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CD4	El tipus de camp dels paràmetres del model BIM (numèric, text, etc.) federat en IFC és coherent amb la mena de camp i formats establerts dels sets de propietats fixats en el BEP i en l'annex als requeriments dels objectes del model.	Evita errors de falta d'uniformitat	Formal	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre estadístic aleatori de 5 elements (n=5) del 20% dels models.		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CD5	Els paràmetres de camp de tipus url funcionen correctament i a més fan referència a la ubicació correcta de l'apartat documental del CDE.	Eviten errors humans o falta d'actualització i sincronització entre els diferents agents.	Formal	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostre estadístic aleatori de 5 elements (n=5) del 20% dels models.		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CP COMPROVACIONS DE MESURAMENT I PRESSUPOST															
CP1	Existeix en el BEP una proposta específica per a mesurament i control de costos està emplenat.	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà per omissió que pogués provocar que el mesurament fora inferior a la real	Formal	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostreig aleatori del 20% dels models, revisió de tots els propietats del set de propietats		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CP2	El valor del paràmetre per al control de mesurament és correcte, és a dir, la sentència constructiva i componen amb la unitat d'obra del pressupost o certificació.	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà relacionat amb el mal aparellament entre tipus de model i unitats de pressupost del projecte/dobra.	De contingut	Model 3D	Mostreig estratificat/Resposta argumentada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CP3	Els mesuraments extrets del IFC són coherents amb els mesuraments del pressupost. Comprovar totes l'unitat d'obra del pressupost amb tots els categories del model BIM. I si hi ha discrepàncies en els totals, comprovar límits de mesurament o excepcions.	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà per ommissió que pogués provocar que el mesurament fora inferior a la real	De contingut	Model 3D	Mostreig estratificat/Resposta argumentada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CP4	Els models contenen una sèrie de propietats específiques per a la gestió de certificacions i estan farcides.	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà per ommissió que pogués provocar que el mesurament fora inferior a la real	Formal	Model 3D	Mostreig aleatori	Mostreig aleatori del 20% dels models, revisió de tots els propietats del set de propietats		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	5%						
CP5	El número de certificació assignat als objectes és correcte i coincideix amb la certificació d'obra definida.	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà o de malament interpretació del projecte/dobra.	De contingut	Model 3D	Mostreig subjectiu per decisió raonada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model	Resposta argumentada semi-estructurada del punt	Resposta raonada textual	2%						
CP6	Existeix algun element que no s'ha modelat i és susceptible de modelar-se per a l'ús del BIM en certificacions	Pot aportar al client un augment en la traçabilitat dels mesuraments i per tant, una major seguretat que els mesuraments obtinguts són el més semblants a la realitat i amb el menor percentatge d'error humà possible.	De contingut	Model 3D	Resposta argumentada	Resposta argumentada semi-estructurada del punt		Resposta raonada textual							
CP7	La sèrie de mesurament de les unitats d'obra en el pressupost o certificació coincideix amb la sèrie de mesurament de les unitats d'obra en IFC	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà o de malament interpretació del projecte/dobra.	De contingut	Model 3D	Mostreig subjectiu per decisió raonada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CP8	Existeixen elements sense codi unitat d'obra o unitat d'obra associada que podrien ser susceptibles d'associar amb una part del pressupost, és a dir convertir el seu mesurament en traçable o semi-traçable.	Aquesta comprovació podria fer augmentar la traçabilitat i per conseqüència la quantitat de mesuraments extrets del model	De contingut	Model 3D	Mostreig subjectiu per decisió raonada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model	Per llista d'elements sense codi del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model	Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CP9	La sèrie de mesurament de les unitats d'obra en el pressupost o certificació coincideix amb la sèrie de mesurament de les unitats d'obra en IFC	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà.	De contingut	Model 3D	Mostreig subjectiu per decisió raonada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 3 individus (n) de cada model		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						
CP10	La sèrie de mesurament de les unitats d'obra en el pressupost o certificació coincideix amb la sèrie de mesurament de les unitats d'obra model components en IFC	Evitar errors de mesurament deguts a un possible error humà.	De contingut	Model 3D	Mostreig subjectiu per decisió raonada	Mostreig per qüestió raonada a criteri del punt del 20% dels models, de 5 individus (n) de cada model		Llista d'errors de la mostra analitzada/ No hi ha errors	2%						

BIBLIOGRAFÍA

Barnes, Peter; Davies, Nigel (2015): BIM in Principle and in Practice: ICE Publishing.

Besterfield, Dale H.; González, Virgilio (2009): Control de calidad: pearson educacion.

BIMForum (2019): LOD Spec 2019 Part I. Level of Development Specification.

es.BIM (2018): Guía transversal. Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM. Disponible en línea en <https://cbim.mitma.es/biblioteca>.

Medina, Fanny Liliana Cruz; Díaz, Andrea del Pilar López; Cardenas, Consuelo Ruiz (2017): Sistema de gestión ISO 9001-2015: técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. En: *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D 17* (1), pág. 59–69.

Migilinskas, Darius; Popov, Vladimir; Juocevicius, Virgaudas; Ustinovichius, Leonas (2013): The benefits, obstacles and problems of practical BIM implementation. En: *Procedia Engineering* 57, pág. 767–774.

PennState College of Engineering (2021): BIM Planning, BIM Uses. Disponible en línea en <https://bim.psu.edu/>.

PlanBIM (2019): Estándar BIM para Proyectos Públicos Spreads Baja - Planbim. Disponible en línea en <https://planbim.cl/estandar-bim-para-proyectos-publicos2/>.

SEYS (2019): Diccionario-Terminologia-BIM. Disponible en línea en https://seystic.com/Seys-diccionario-Terminologia-BIM.pdf?utm_campaign=diccionario-bim&utm_medium=email&utm_source=acumbamail.

APÈNDIX DE VERSIONS

VERSÍÓ	CANVIS REALIZATS
v01.0	

Taula de control de canvis de les versions