

# GUIA BIM

GESTIÓ DE PROJECTES I OBRES

infraestructures.cat

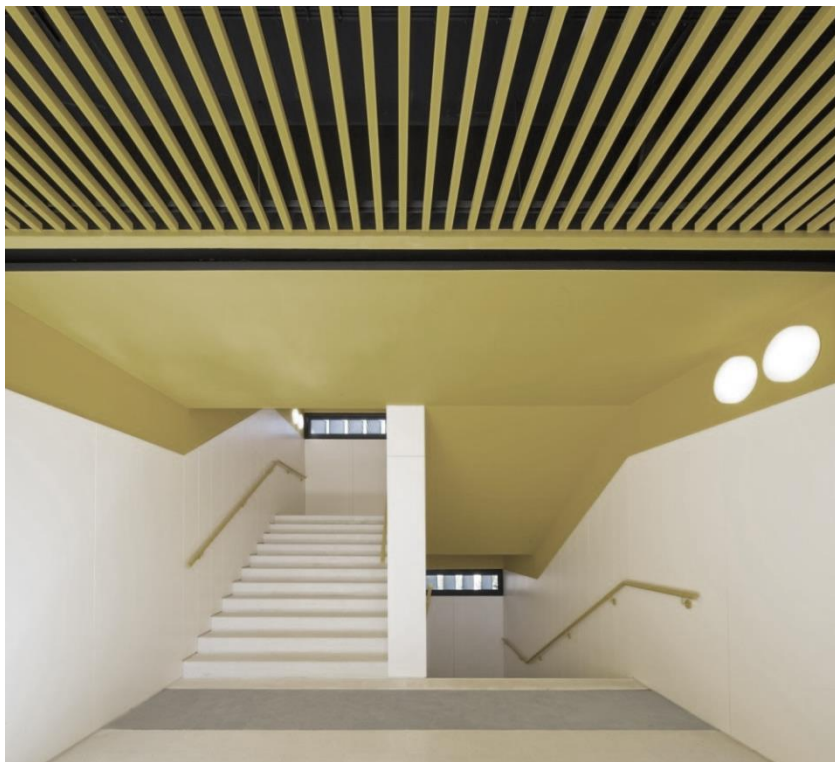


Generalitat  
de Catalunya



## Índex

Agraïments .....	3
<b>Consideracions generals</b> .....	4
Per què implementar BIM .....	4
Propòsit de la guia BIM .....	4
Àmbit d'aplicació de la guia BIM .....	5
Equip de direcció BIM .....	5
<b>El procés BIM a infraestructures.cat</b> .....	6
Descripció del procés BIM .....	6
Especificacions del procés BIM .....	8
Rols i responsabilitats BIM .....	9
<b>Entorn col·laboració d'execució del contracte BIM</b> .....	10
Característiques de l'entorn col·laboratiu .....	10
Àrees de treball a l'entorn col·laboratiu .....	11
Interoperabilitat tècnica .....	12
Pla d'execució BIM.....	12
<b>Models BIM i usos de model</b> .....	13
Tipus de models .....	13
Usos BIM dels models.....	14
Característiques dels objectes del model.....	15
<b>Estàndards de modelatge</b> .....	16
Sistemes de classificació .....	16
Nivell de definició del model .....	17
Protocols de denominació.....	17
Especificacions generals dels models de contracte.....	18
<b>Presentacions i lliurables</b> .....	19
<b>Referències</b> .....	20
<b>Annex núm. 1: objectius de la implementació de BIM</b> .....	21
<b>Annex núm. 2: pla d'especificar BIM de referència</b> .....	23
<b>Annex núm. 3: usos BIM bàsics</b> .....	24
<b>Annex núm. 4: classificació dels elements</b> .....	25
<b>Annex núm. 5: glossari de termes BIM</b> .....	26
<b>Glossari de termes BIM</b> .....	27



## AGRAÏMENTS

*Una de les característiques més importants de la metodologia BIM, és el treball col.laboratiu. Aquesta Guia és fruit del treball de moltes persones, entre elles, els d'equips de professionals que estan treballant aplicant BIM com a proposta de millora dins del marc de les proves pilot, però seria injust no destacar les següents:*

*A Bimetric, i especialment a Víctor Roig, que sense la seva empenta aquesta guia no hagués estat possible.*

*A Eloi Coloma, per les seves aportacions fruit de la revisió del document.*

*A la gent del GuBIMCat, pel seu treball amb el sistema de classificació d'objectes.*

*A BIMe Initiative, per la seva feina per establir un marc de referència de BIM a través del projecte de difusió oberta i accessible per a tothom.*

*També vull agrair als següents companys d'Infraestructures.cat, Antoni Pérez, Mireia Laguna, Romà Llädser i Xavier Montoliu per tota la seva feina de supervisió i validació.*

*Per últim, agrair el suport incondicional de tota la Companyia, segur que sense aquest suport, tampoc hagués estat possible.*

*Josep Farré i Canal*

*Barcelona, maig de 2017*

# CONSIDERACIONS GENERALS

## PER QUÈ IMPLEMENTAR BIM

El Modelatge d'Informació de la Construcció (BIM) és un conjunt de tecnologies, processos i polítiques que permeten a les parts interessades que intervenen en un procés constructiu, dissenyar, construir i operar un equipament o infraestructura, de forma col·laborativa, en un espai virtual prèviament a la seva gestió i execució real.

En els darrers anys, les experiències realitzades per diferents organitzacions en el món han demostrat que la utilització de la metodologia BIM, entesa com l'aplicació de nous processos i tecnologies, està donant millors resultats que els models tradicionals de gestió de contractes, si bé requereix una implementació escalonada.

Gràcies a aquesta metodologia, la informació generada durant tot el procés és més coherent, coordinada i fiable, i permet a tots els agents que intervenen en el procés constructiu ser més eficients en el disseny, execució i explotació de solucions més funcionals, sostenibles i optimitzades des del punt de vista econòmic.

Infraestructures de la Generalitat de Catalunya (en endavant **Infraestructures.cat**) ha decidit implementar la metodologia BIM amb la finalitat de millorar els processos de gestió de disseny, construcció i operació dels seus contractes d'edificació o infraestructura (en endavant equipament).

Així mateix, com a resultat de la implementació, **Infraestructures.cat** lliurarà instal·lacions de millor qualitat als seus clients finals, incloent la informació generada durant el procés constructiu de forma estructurada i precisa, amb el format adequat per ser utilitzada en la presa de decisions al llarg de tot el procés amb majors garanties. Així mateix, aquesta informació es podrà fer servir en la fase de manteniment i operació, reduint els costos de gestió d'informació redundant i/o inadequada.

## PROPÒSIT DE LA GUIA DE BIM

**Infraestructures.cat** entén que un model BIM està constituït per una sèrie de models virtuals que permeten generar la representació digital de les característiques físiques i funcionals d'un equipament a partir de bases de dades d'informació associada als elements que la componen, tan gràfica com no gràfica, d'acord amb els requeriments i usos específics de cadascuna de les fases del cicle de vida de l'equipament.

El propòsit de la Guia de BIM és facilitar unes directrius obertes i compartides que permetin assegurar la consistència dels processos desenvolupats en un entorn col·laboratiu, basats en models BIM constituïts per objectes, i que seran utilitzats pels diferents agents que intervenen en cadascun dels diversos tipus i fases dels contractes gestionats per **Infraestructures.cat**. Així mateix, la Guia persegueix garantir la fiabilitat de la informació que s'utilitzarà en la gestió dels contractes, mitjançant les aplicacions BIM específiques per a cada fase.

En definitiva, la Guia de BIM de **Infraestructures.cat** vol fixar unes pautes per utilitzar la metodologia BIM com a canal de traspàs d'informació i comunicació entre els agents que intervenen durant tot el cicle de vida de l'equipament.

La Guia de BIM s'ha desenvolupat basant-se en les "millors pràctiques" vigents en el sector. No obstant, degut a l'evolució constant de les tecnologies i coneixements de BIM, aquesta guia serà revisada i actualitzada de forma periòdica.

**Infraestructures.cat** considera la Guia de BIM com un document col·laboratiu en la seva primera fase de desenvolupament i per tant està oberta a la consideració de qualsevol proposta de modificació i/o millora suggerida per les parts interessades que intervenen en el procés constructiu de qualsevol equipament.

## ÀMBIT D'APLICACIÓ DE LA GUIA DE BIM

Aquesta Guia BIM serà d'aplicació per a qualsevol contracte de nova construcció o de rehabilitació i millora d'equipaments en totes les seves fases de desenvolupament.

Les directrius recollides en la Guia de BIM afecten a totes les activitats basades en models BIM de les diferents fases del procés constructiu d'un equipament. El seu abast inclou la fase de creació del model base de la informació estructurada sobre el que poder realitzar els processos d'anàlisi necessaris per detallar i visualitzar la solució projectada, segueix amb la utilització del model per adaptar-lo a les necessitats de la fase de construcció i finalitza en l'establiment dels models d'informació que s'hauran de fer servir com a referència per al manteniment i operació de l'equipament objecte del contracte.

Amb periodicitat anual, **Infrastructures.cat** publicarà els objectius BIM a assolir en les successives etapes del procés d'implementació de la metodologia BIM, específics per a cadascuna de les fases del procés constructiu dels diferents tipus d'equipament, i que s'hauran de tenir en compte per al correcte desenvolupament dels contractes als que apliqui aquesta guia.

(Els objectius i usos associats vigents per a la fase d'implementació de la metodologia BIM a **Infrastructures.cat** s'inclouen com a Annex núm. 1)

## EQUIP DE DIRECCIÓ BIM

Per maximitzar els beneficis de la implementació de BIM, **Infrastructures.cat** ha constituït el Grup d'Integració de Noves Tecnologies (GINT), que actua com únic interlocutor per facilitar la transició des de CAD a BIM, GMAO i GIS

El Director del GINT, conjuntament amb els responsables de BIM de cada divisió, desenvoluparà les funcions específiques relacionades amb l'ús de BIM, tant en els procediments interns de l'organització com en les relacions amb els seus proveïdors. El GINT serà responsable de les següents activitats:

- mantenir la Guia de BIM i impulsar la seva aplicació en els contractes
- establir els objectius BIM anuals fixant els criteris per a el seu seguiment i avaluació i els usos BIM mínims a implementar per assolir-los;
- revisar la classificació dels objectes i les propietats corresponents
- actualitzar els criteris per establir el nivell de definició dels models en els contractes d'acord amb els usos BIM vigents;
- coordinar els canvis de tecnologies, prioritzant els formats oberts
- fixar els protocols dels sistemes de gestió d'informació i comunicació, a aplicar en els contractes,
- donar suport als responsables de BIM dels contractes;
- facilitar les normes de bones pràctiques BIM i el model del Pla d'Execució BIM de referència i validar les propostes de millora dels proveïdors
- establir les pautes d'auditoria dels models en les interfases para garantir la seva qualitat i conformitat amb les normes de bones pràctiques BIM;
- coordinar la integració entre els sistemes BIM, GMAO i GIS;
- revisar les tecnologies emergents i les normes per a la seva incorporació en el Pla d'Implementació BIM de **Infrastructures.cat**.
- elaborar el Pla de Formació BIM anual de **Infrastructures.cat**, d'acord amb els objectius vigents

# EL PROCÈS BIM A INFRASTRUCTURES.CAT

Abans de començar qualsevol actuació en que s'utilitzi la metodologia BIM en el seu desenvolupament es constituirà l'equip de BIM del contracte que comptarà amb les parts interessades del cicle de vida de l'equipament objecte del contracte, o que tinguin alguna responsabilitat en el mateix.

L'equip inicial haurà d'incloure, com a mínim, als agents implicats en totes les fases del procés constructiu, des de la conceptualització inicial fins a la seva posta en servei, es a dir, el gestor del contracte i el responsable de la seva posterior operació i manteniment. La resta d'agents específics de cadascuna que han de participar en les diferents fases s'hi incorporaran quant abans millor, sempre i quant les condicions contractuals ho permetin.

El propòsit d'aquest equip serà definir els requeriments d'informació necessària per assolir els objectius fixats per tot el procés constructiu de l'equipament i vetllar per el seu compliment, tant en els continguts com els formats. Així mateix, l'equip de BIM haurà de desenvolupar i implementar un procés col·laboratiu entre tots els agent implicats que garanteixi la transferència d'informació, precisa i consistent, en cadascuna de les seves fases i entre elles, de manera que s'aconsegueixi una major eficiència de tot el procés constructiu.

## DESCRIPCIÓ DEL PROCÉS BIM

El procés BIM contemplarà com a mínim les següents activitats:

- **Infraestructures.cat** i el usuari final de l'equipament definiran clarament els objectius BIM a aconseguir amb la utilització de la metodologia BIM en el contracte en qüestió que s'inclouran en la documentació de licitació del contracte.
- L'agent principal adjudicatari de cada fase del contracte (projectista, contractista, operador) designarà un Responsable de BIM que serà l'encarregat de redactar el corresponent Pla d'Execució BIM, on es fixaran les normes BIM a seguir en el desenvolupament de cadascuna de les fases per assolir els objectius del contracte.
- Els diferents agents que participin en cadascuna de les fases generaran els seus corresponents Models de Disciplina (p. ex. en fase de projecte, els models d'estructures, instal·lacions, etc). La revisió d'aquests models serà responsabilitat dels respectius coordinadors de BIM de disciplina amb la finalitat d'assegurar la qualitat de la informació continguda, tan gràfica com no gràfica, abans de compartir-la amb la resta d'agents del contracte.

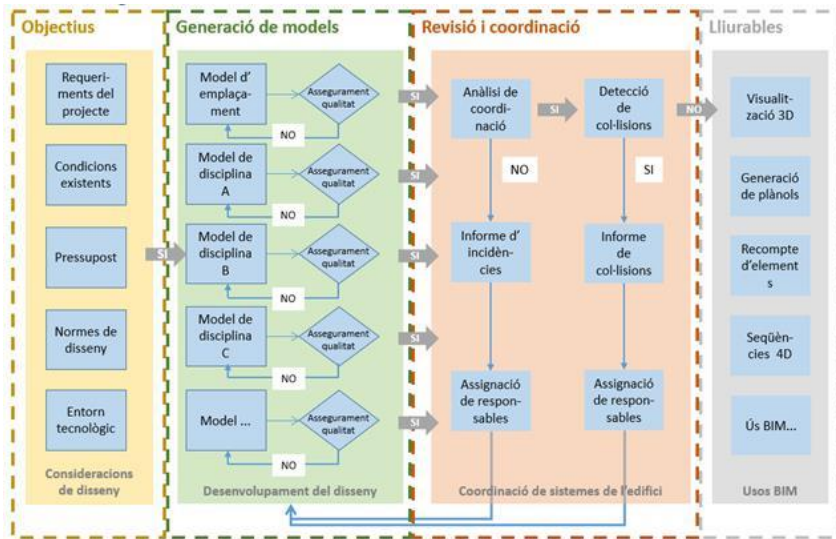


Fig. 1: procés BIM d'Infraestructures.cat

- El Responsable de BIM del contracte federarà i/o integrarà els models de disciplina compartits per realitzar la seva coordinació i la detecció de col·lisions. En les reunions de coordinació entre tots els agents, pautades en el PEB, el responsable de BIM assignarà la resolució de les incidències als corresponents coordinadors de BIM. Aquestes activitats de revisió es desenvoluparan emprant models en format obert IFC. Com a resum de les tasques de coordinació i gestió de col·lisions, el Responsable de BIM elaborarà l'informe final del model de cada fase per donar traçabilitat a les decisions preses.
- Com a resultat del procés anterior, i un cop obtinguda la aprovació dels responsables del contracte, l'equip BIM disposarà dels Models BIM del contracte, que podran ser de Projecte, Construcció, Obra Executada i/o Operació i Manteniment, en funció de la fase en que es desenvolupi el contracte.
- Els models BIM s'utilitzarà per aplicar els usos BIM necessaris per elaborar els lliurables esperats segons els requeriments de la fase corresponent, d'acord amb els objectius definits en el PEB.

## ESPECIFICACIONS DEL PROCÉS BIM

Durant la fase de Projecte, el Projectista principal anirà coordinant els models de disciplina segons el procés descrit en el punt anterior. Com a resultat del procés de disseny, el Projectista principal lliurarà el Model de Projecte, que inclourà el model coordinat i els corresponents models de disciplina. Aquest Model de Projecte serà la base per generar els lliurables necessaris per complir els requeriments BIM del contracte.

El Model de Projecte s'inclourà com a part de la documentació contractual de referència en la fase de licitació de l'obra.

Durant la fase de Construcció, el Contractista principal anirà actualitzant el Model de Projecte amb la informació de detall facilitada pels agents que intervinguin en aquesta fase (models de disciplina dels subcontractistes), segons el procediment descrit en punts anteriors, generant el Model de Construcció que, prèvia aprovació per part del Responsable de BIM del contracte, s'utilitzarà com a base per generar els lliurables d'acord amb els requeriments de la fase de construcció, incloent els documents vàlids per a l'execució de la obra.

Paral·lelament, a mesura que s'executi l'obra, la Direcció d'Obra coordinarà la recopilació i arxiu de tota la informació que s'utilitzi en la gestió d'obra basada en els models, de manera que, una cop finalitzada, pugui conformar el Model d'Obra Executada.

Finalment, en la fase de posta en marxa, lliurament i recepció de l'equipament, la Direcció d'Obra elaborarà el Model per a Manteniment i Operacions d'acord amb els requeriments fixats en el PEB per part de l'operador de l'equipament.

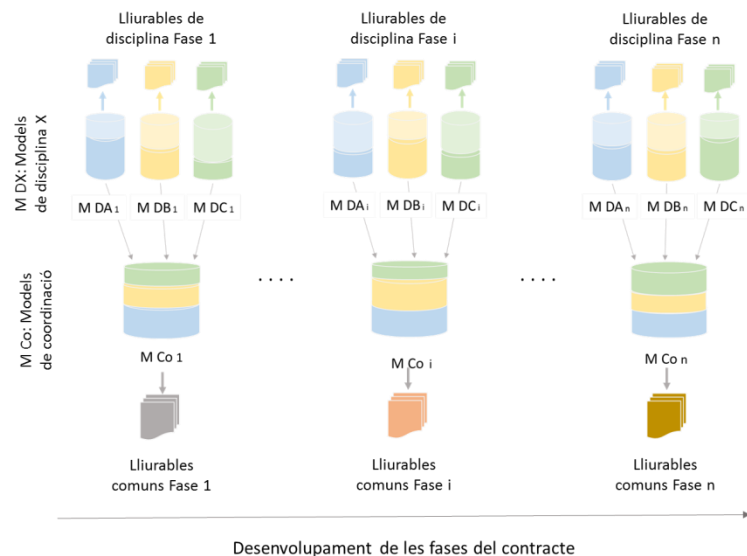


Fig. 2: evolució dels models BIM durant el procés constructiu



## ROLS I RESPONSABILITATS BIM

Els rols i responsabilitats BIM de l'equip involucrat en el desenvolupament d'un procés constructiu variaran en funció de les condicions específiques del contracte i la fase en que es trobi el mateix. En qualsevol cas, els rols i responsabilitats mínimes que s'hauran de contemplar en un contracte són els següents:

### ***Responsable de BIM del contracte***

El Responsable de BIM del Contracte realitzarà les funcions d'interlocutor general front als representants de **Infrastructures.cat** en tots els aspectes relacionats amb el procés BIM del contracte, sent el responsable de les activitats basades en el model BIM de la corresponent fase del contracte. La persona designada tindrà els coneixements tècnics i de gestió adequats als objectius i complexitat de contracte, i experiència tant en implantació de BIM com competència demostrable en els Usos BIM associats als objectius proposats i en la utilització de les eines BIM de suport. Les responsabilitats del Responsable de BIM del Contracte seran, com a mínim, les següents:

- desenvolupar el PEB i assegurar el seu compliment,
- garantir l'aplicació i compliment de la Guia de BIM en el Contracte,
- gestionar i mantenir la creació dels continguts BIM del Contracte,
- coordinar i dirigir les reunions amb els representants de BIM dels agents,
- garantir la idoneïtat de l'entorn tecnològic implementat, incloent la prescripció de programari, maquinari i xarxa estructurada,
- gestionar els processos de coordinació i detecció de col·lisions, elaborant 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 de cada ús BIM específic.
- assegurar que les transferències d'informació i els lliurables es realitzen en els formats prescrits.

Aquestes responsabilitats seran assumides pel Responsable del Contracte, directament quant acreditat les competències de BIM necessàries, o bé comptant amb el recolzament d'un especialista en BIM. La designació del Responsable de BIM s'inclourà en el punt corresponent del PEB.

### ***Coordinadors de BIM de disciplina***

Els Coordinadors de BIM de Disciplina realitzaran les funcions de responsables BIM en la seva disciplina, en fase de projecte, o ofici o Subcontractista, en fase de construcció. Les persones que realitzin aquests rols hauran de tenir experiència per a la correcta implementació de BIM en la seva disciplina o ofici i competència en la coordinació del seu equip amb la resta de l'equip de projecte o construcció en un entorn de treball col·laboratiu. Les responsabilitats dels Coordinadors de BIM seran, com a mínim, les següents:

- 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 a 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.

Aquestes responsabilitats seran assumides pels Responsables de Disciplina, directament quant acreditat les competències de BIM necessàries, o bé comptant amb el recolzament d'un especialista en BIM. La designació dels Coordinadors de BIM s'inclouran en el punt corresponent del PEB.

# ENTORN COL·LABORATIU D'EXECUCIÓ DEL CONTRACTE BIM

Per desenvolupar qualsevol contracte aplicant la metodologia BIM caldrà definir un marc de treball específic que ha de complir una sèrie de requeriments sobre la relació entre els seus agents i l'entorn tecnològic a implantar.

## CARACTERÍSTIQUES DE L'ENTORN COL·LABORATIU

Per aquest motiu, **Infraestructures.cat** considera que en el procés de llançament del contracte caldrà definir les línies bàsiques següents:

- Una base de dades, estructurada i basada en formats oberts, que garanteixi la interoperabilitat entre els diferents actors que participin en els contractes
- Un marc de treball col·laboratiu per a la gestió de documentació i de coordinació del contracte, amb protocols d'accessibilitat per generar i compartir els models BIM creats, tant pels responsables d'**Infraestructures.cat** com per qualsevol dels agents que intervenen en el contracte.
- Un entorn tecnològic que inclogui el programari, el maquinari i la xarxa informàtica estructurada a utilitzar en la gestió i execució de les activitats basades en el model BIM per facilitar l'assoliment dels objectius del contracte.
- Un espai o sala de BIM amb els mitjans audiovisuals i la connectivitat necessària per facilitar el treball col·laboratiu

En el PEB s'inclourà el detall i característiques que defineixen l'entorn col·laboratiu en el que es desenvoluparà el contracte, de manera que siguin compatibles amb les solucions d'entorn tecnològic que disposi **Infraestructures.cat** en el moment en que es desenvolupi el contracte.



## ÀREES DE TREBALL EN L'ENTORN COL-LABORATIU

**Infraestructures.cat** defineix un entorn col·laboratiu comú per a qualsevol tipus de contracte, en el que s'especifiquen 4 àrees de treball per les que es realitzaran les activitats basades en els models durant el seu procés de generació i les posteriors ampliacions i/o modificacions de la informació que continguin. D'aquesta manera, els agents que intervenen en la elaboració d'aquesta informació o bé tenen alguna responsabilitat sobre la mateixa o la utilitzen en les tasques de gestió, en tot moment estaran al corrent de la situació en la que es troba i així es podrà garantir que tots ells treballen amb informació fiable i consistent.

Les àrees de l'entorn de treball col·laboratiu són les següents:

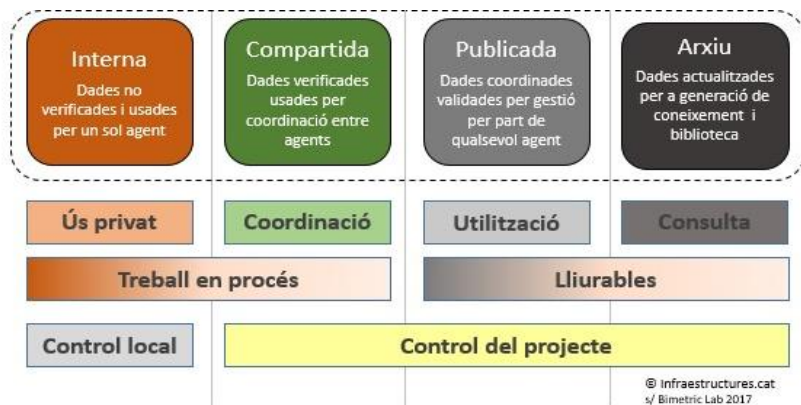


Fig. 3: esquema de les àrees de treball en un procés BIM

### 1.- Treball en procés

Àrees de treball privades, controlades pels respectius Coordinadors de BIM de disciplina, amb accés restringit al equip responsable de seu desenvolupament, en les que es generen els models de disciplina específics de cadascuna de les fases del projecte.

La documentació generada a partir dels models BIM d'aquestes àrees serà d'ús intern i no tindrà validesa contractual.

### 2.- Compartida

Àrea de treball controlada pel Responsable de BIM de la fase del contracte en qüestió, amb accés limitat a aquells agents implicats en el contracte i que tinguin alguna responsabilitat en el procés de coordinació i validació dels Models de Projecte, Construcció o Operació i Explotació.

La documentació generada a partir dels models BIM d'aquesta àrea serà d'ús compartit per presa de decisions però no tindrà validesa contractual.

### 3.- Publicada

Àrea de gestió de documentació controlada pel Responsable de BIM de la fase del contracte en la que es localitza el Model BIM de Projecte, Construcció o Operació i Explotació, parcial o global, aprovat pel responsable del contracte i validat pel representant de **Infraestructures.cat** en el contracte. Aquests models permetran generar els lliurables que compliran els objectius i requeriments de precisió i contingut d'informació, fixats en el PEB de cada fase del contracte.

Els models BIM publicats, lliurats en format obert, tindran caràcter contractual i seran accessible a tots els agents implicats en cadascuna de les fases del contracte, que els podran utilitzar per al desenvolupament de les activitats basades en models que siguin de la seva responsabilitat.

### 4.- Arxivada

Àrea de gestió de documentació controlada pel GINT de **Infraestructures.cat** en la que s'emmagatzemaran els models BIM lliurats al finalitzar els contractes. L'accés a aquesta àrea de gestió serà restringit als agents i/o usuaris que **Infraestructures.cat** estimi oportú.

## INTEROPERABILITAT TÈCNICA

La interoperabilitat tècnica es defineix com el intercanvi fluid de dades a nivell de programari entre varies aplicacions. La interoperabilitat s'assoleix acoblant l'estructura interna de dades de cada aplicació amb una referència universal oberta.

Qualsevol programari que s'utilitzi per a la generació de models o l'aplicació dels usos BIM durant la redacció de projectes i/o l'execució de les obres d'**Infraestructures.cat** haurà de ser compatible amb la versió actualitzada del format de fitxers IFC (Industry Foundation Class) per garantir la seva interoperabilitat amb les aplicacions de gestió i entorns de col·laboració disponibles en el mercat d'estàndard obert.

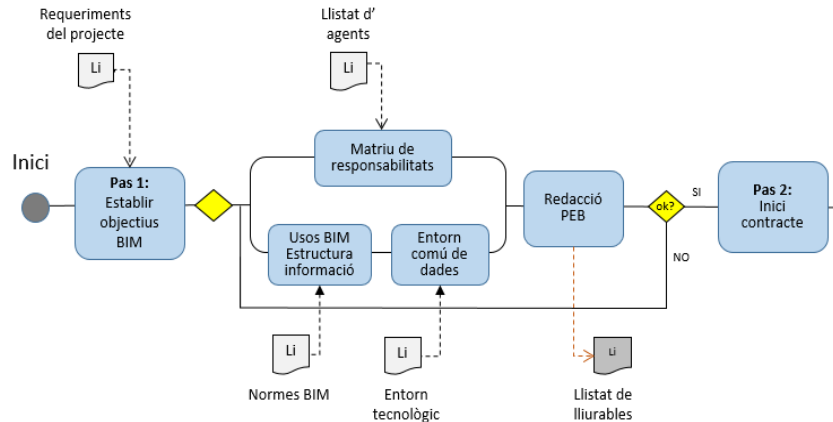


Fig. 4: diagrama de flux del llançament d'un contracte BIM

## PLA D'EXECUCIÓ BIM

El procés BIM es basa en la generació d'un model virtual d'un equipament que permeti optimitzar la seva definició i simular la seva construcció i posterior operació i manteniment, abans de fer-ho realment. Comptar amb una planificació anticipada del procés BIM i una estructuració de la informació basada en els objectes que s'inclouen en el model virtual permetrà millorar la gestió de tot el procés constructiu, garantirà la presa de decisions basades en informació fiable i coherent i fomentarà la col·laboració entre totes les parts interessades.

El Pla d'Execució BIM (en endavant, PEB) és l'eina de planificació que ha d'ajudar a gestionar el procés BIM. El propòsit del PEB és establir les normes bàsiques a aplicar en el marc de treball en el que es desenvoluparà el contracte basat en un model BIM. El PEB serà redactat pel Responsable BIM del contracte i contemplarà com a mínim els aspectes següents: l'establiment dels objectius específics per al contracte, l'assignació de rols i responsabilitats, la definició dels Usos BIM per aconseguir-los i les especificacions de l'entorn tecnològic a implementar per treballar en un entorn col·laboratiu que permeti compartir la informació generada durant tot el procés.

Per desenvolupar un PEB amb èxit és bàsic aconseguir una comprensió compartida dels objectius i usos del model BIM per part dels agents que intervindran durant les fases de Projecte, Construcció i Operació de l'equipament. Per aquest motiu, el PEB haurà de comptar amb l'aprovació dels agents que intervinguin en el contracte.

A continuació, el PEB es presentarà al Responsable de contracte de **Infraestructures.cat** per a la seva validació, d'acord amb els terminis fixats en les bases BIM del contracte.

(Com a Annex núm.2 d'aquesta Guia de BIM s'inclou l'índex d'un PEB de referència, a utilitzar en la redacció del PEB per part del Responsable de BIM del contracte corresponent).

# MODELS BIM I USOS DE MODEL

Com ja s'ha comentat en l'apartat Consideracions Generals, **Infraestructures.cat** entén que un model BIM està constituït per una sèrie de models virtuals que permeten generar la representació digital de les característiques físiques i funcionals d'un equipament a partir de bases de dades d'informació, tan gràfica com no gràfica, associades als elements que la componen, d'acord amb els requeriments i usos específics de cadascuna de les fases del cicle de vida de l'equipament.

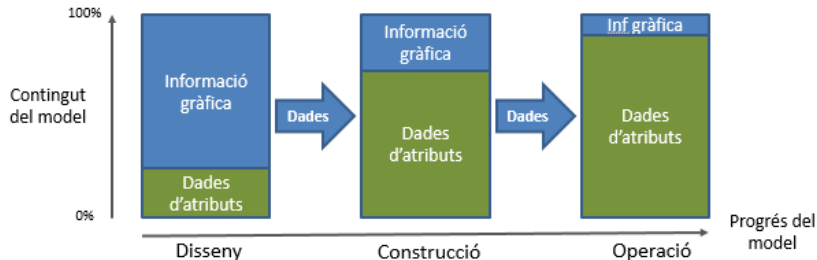


Fig. 4: Distribució de la informació continguda en els models a llarg del cicle

## TIPUS DE MODELS

Per a facilitar l'assoliment dels objectius BIM, l'aplicació del procés BIM i garantir la comunicació entre les parts interessades que intervenen en els diferents tipus de contractes de **Infraestructures.cat**, a continuació es presenten les definicions dels tipus de model que s'utilitzaran durant el procés BIM, des de la conceptualització fins la operació dels equipaments objecte dels contractes.

### *Model de Disciplina*

Models específics de cadascuna de les disciplines definides en la fase de projecte (arquitectura, estructura, instal·lacions, etc.) o oficis i/o subcontractistes en la fase de construcció (estructura, façana, instal·lacions, etc.), gestionats pels coordinadors de BIM de disciplina o ofici, generats de forma col·laborativa en les seves respectives àrees de treball privades. Els models de disciplina o ofici, un cop assegurada la seva qualitat pel corresponent coordinador BIM, es compartiran amb la resta de membres de l'equip o agents que intervenen en el contracte per a la seva coordinació, federació, integració i/o utilització, en els desenvolupaments de cada fase.

### *Model de Coordinació*

Model de la solució aprovada del projecte en cadascuna de les etapes del Projecte, desenvolupat pel Responsable de BIM del projecte, i que es generarà de la combinació i/o coordinació dels diferents models de disciplina. Aquest model s'utilitzarà per a la coordinació i la gestió de col·lisions de cadascuna de les etapes del projecte. El Model de Coordinació permetrà generar la documentació del projecte en els lliuraments parcial de seguiment del mateix, i, un cop aprovat, servirà de referència per a les tasques que es desenvolupin fins la finalització del projecte.

### *Model de Projecte*

Model de la solució definitiva del projecte, desenvolupat pel Responsable de BIM del projecte, com a resultat de la combinació o federació dels diferents models de disciplina. Aquest model s'utilitzarà per a l'anàlisi i la presa de decisions i per a l'aplicació dels usos de model establerts per tal d'assolir els objectius fixats. També servirà per a la generació dels lliurables finals.

Un cop aprovat, el Model de Projecte permetrà generar la documentació del projecte, la realització de maquetes virtuals, els documents de prescripció i s'inclourà com a document contractual en les fases de licitació i execució de l'obra.



### ***Model de Construcció***

Model desenvolupat pel Contractista principal que, partint del Model de Projecte, incorpora la informació de més detall facilitada pels oficis o subcontractistes, garanteix la coordinació de les diferents disciplines i estableix les especificacions per a la fabricació dels components de l'obra i la seva correcta posta en obra.

El Model de Construcció s'utilitza per a la generació de la documentació de construcció, una vegada revisat i aprovat pel responsable del contracte.

### ***Model d'Obra Executada***

Model final desenvolupat per la Direcció d'Obra, amb el suport del Contractista, que contempla l'actualització del Model de Construcció mitjançant la introducció de la informació requerida per **Infraestructures.cat**, tant de les característiques dels components de l'obra executada com de la gestió de la seva fabricació, execució i/o posta en obra.

### ***Model per a Manteniment i Operacions***

Model generat per la Direcció d'Obra a partir del Model d'Obra Executada que reflexa les característiques específiques dels components, equips i espais de l'obra executada necessaris per al correcte manteniment i operació de l'equipament, d'acord amb els criteris fixats pel gestor de l'actiu. Aquest model s'utilitzarà per a la posta en marxa de l'equipament.

## **USOS BIM DELS MODELS**

Un Ús BIM es defineix com una activitat basada en un model BIM, entre totes aquelles que son necessàries per l'execució completa d'un contracte, que afegeix valor al desenvolupament del mateix i permet assolir algun dels objectius prèviament establerts per al contracte. Per tant, la definició de cada Ús BIM ha de contemplar quin valor aporta, quins objectes cal incloure, qui és el responsable de cadascun d'aquests objectes, amb quin nivell de definició s'han de modelar i quins són els resultats esperats i els lliurables que s'han de produir.

Finalment, per poder executar un Ús BIM caldrà determinar quins atributs d'informació es necessiten i el programari que s'emprarà, de manera que permeti el desenvolupament eficient del procés BIM, garantint una correcta transferència de la informació entre les etapes i fases del contracte.

D'acord amb els objectius BIM establerts, **Infraestructures.cat** fixarà els Usos BIM que representaran el punt de partida de la fase actual del procés d'implementació de la metodologia BIM i que permetran avaluar els beneficis de la seva aplicació.

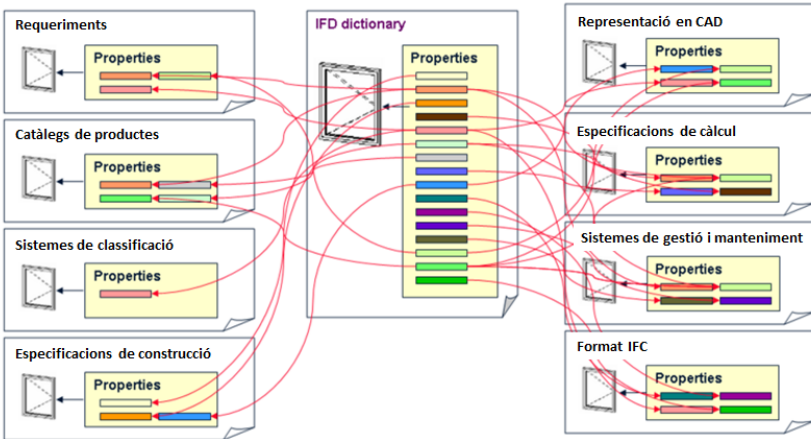
Per tant, les parts interessades que intervinguin en qualsevol fase del contracte hauran de considerar aquests usos com les activitats mínimes a realitzar, si bé podran proposar usos addicionals, d'acord amb l'evolució de la metodologia BIM, la tecnologia i les eines de programari especialitzat en el sector.

(En l'Annex núm. 3 d'aquesta Guia de BIM es recull la definició dels Usos BIM mínims a implantar en les diferents fases d'un procés constructiu per tal d'assolir els objectius establert en cada contracte)

## CARACTERÍSTIQUES DELS OBJECTES DEL MODEL

Els objectes modelats inclouran tota la informació necessària per permetre la representació virtual de la solució proposada amb precisió i garantir l'aplicació dels usos de model establerts amb la finalitat d'assolir els objectius concrets de cadascuna de les fases del contracte. La informació associada als objectes evolucionarà d'acord amb el que s'estableixi com a requeriments del contracte

Tant la informació associada a la representació gràfica com la introduïda en les bases de dades estaran referenciades a una estructuració d'elements comú, generant un conjunt d'informació completa que s'utilitzarà durant tot el cicle de vida de l'equipament.



Font: [Lars Bjorkhaug](#) and [Harvard Bell](#), *IFD in a Nutshell*, [IFD Developers wiki](#)

Fig. 5: els objectes BIM d'un model i les relacions entre les seves propietats

La informació introduïda dels objectes del model s'adaptarà a les necessitats de la fase corresponent del contracte, sent responsable del Responsable de BIM del contracte garantir que aquesta informació sigui la suficient i necessària d'acord amb els requeriments establerts i els usos especificats en el PEB.

La informació dels paràmetres i atributs dels objectes s'introduirà en el format adequat per garantir la seva utilització en totes les fases posteriors del cicle de vida de l'equipament objecte del contracte.

A excepció d'aquells aspectes o objectes que estiguin subjectes a patent o copyright atorgat per l'agència corresponent, tots els models que elaborin els agents que intervinguin en el procés constructiu de qualsevol contracte seran de propietat sola i exclusiva de **Infraestructures.cat**, tant si els treballs estan en procés d'execució o finalitzats.

# ESTÀNDARDS DE MODELATGE

Els estàndards de modelat de **Infraestructures.cat** són les normes establertes per a la realització de models de cara a garantir que els models que es generen en les primeres fases del procés constructiu contemplin els requeriments de les fases posterior de tot el cicle de vida de l'equipament.

En aquesta primera versió de la guia, s'inclouen unes especificacions generals per a la generació de models que fan referència als conceptes principals que s'hauran de tenir en compte en qualsevol tipus de contracte i que són els següents:

## SISTEMES DE CLASSIFICACIÓ

**Infraestructures.cat** ha establert una classificació dels objectes o elements en base a la funció que desenvolupen en el procés de construcció de l'equipament. Es farà servir per establir i gestionar el compliment dels requeriments d'informació (objectes, nivell de detall i nivell d'informació) a tenir en compte per a la generació del model i per a l'aplicació dels usos corresponents, tant en la fase de projecte com de construcció, posta en marxa, lliurament i/o manteniment i operació de l'equipament, optimitzant els processos d'intercanvi i transferència d'informació entre les mateixes.

Així mateix, la classificació de **Infraestructures.cat** s'utilitzarà com a referència per establir les relacions amb altres classificacions, siguin d'àmbit internacional o d'aplicació específica, que els agents que intervinguin en els contractes vulguin utilitzar en el desenvolupament de qualsevol de les fases del procés constructiu.

Per altra banda, el sistema de classificació és en si mateix un diccionari de termes de manera que, per mantenir una coherència documental de tot el procés constructiu, s'utilitzaran aquests termes en tots els documents que es generin durant tot el cicle de vida de les instal·lacions

(Com a Annex núm. 4 d'aquesta Guia de BIM es fa referència al sistema de classificació BIM d'objectes o elements "per funció", publicada en un arxiu adjunt).



## NIVELL DE DEFINICIÓ DEL MODEL

En aquesta guia el Nivell de Definició del Model, o també Nivell de Desenvolupament del Model, s'entén com la mètrica de BIM que s'utilitza per identificar la informació a introduir de cada objecte o sistema en un model. Es defineix com la combinació del Nivell de Detall gràfic i el Nivell de Informació no gràfica. D'aquesta manera, el Nivell de Definició del Model és flexible i s'anirà adaptant a les necessitats d'informació de les diferents fases del procés, es a dir, disseny, construcció i posterior operació i manteniment.

El Nivell de Detall gràfic es defineix en base a l'escala en que s'hauran de representar els objectes o sistemes dins del model, per obtenir tots el lliurables relacionats amb la geometria. Per tant, el Nivell de Detall permetrà determinar els paràmetres geomètrics dels objectes, la necessitat de definir els seus components dels objectes i les mides mínimes dels objectes que caldrà incloure en el model gràfic, d'acord amb els requeriments del contracte.

El Nivell d'Informació es defineix com els atributs i/o propietats a especificar dels objectes o sistemes del model, tenint en compte els usos del model que es vulguin implementar. Per tant, per a cada ús de model que **Infraestructures.cat** es planteja aplicar, definirà les necessitats d'informació en forma de paràmetres dels atributs específics dels objectes o sistemes.

Aquests paràmetres que informen els atributs i/o propietats dels objectes als que es fa referència en la definició del Nivell d'Informació podran ser concrets (p. ex. material, resistència al foc, etc.) o escalables, es a dir, que la definició evolucionarà d'acord amb un criteri per a la seva especificació (p. ex. localització, paràmetres temporals, de cost, etc.)

## PROTOCOLS DE DENOMINACIÓ

A continuació, s'estableixen les convencions de denominació generals que seran d'aplicació en el desenvolupament de qualsevol contracte de **Infraestructures.cat** en que s'implementi la metodologia BIM.

- Tota la documentació electrònica del contracte haurà de seguir els criteris de denominació establerts en el corresponent Protocol de fitxers digitals de **Infraestructures.cat**
- Com a norma general, tots els fitxers relacionats amb el model d'informació inclouran com a mínim, el codi de contracte, la fase i la disciplina a la que fan referència
- Qualsevol objecte que s'utilitzi en el model haurà de tenir una denominació de tipus que es basarà en les seves propietats genèriques.

Les especificacions dels protocols de denominació es acordaran entre tots els agents que participin en el contracte abans d'iniciar el procés BIM i es recolliran en el PEB del mateix.

## ESPECIFICACIONS GENERALS DELS MODELS DE CONTRACTE

A continuació es detallen els factors mínims a tenir en compte en els contractes d'**Infraestructures.cat** al realitzar un model i/o els seus components per optimitzar-ne el seu rendiment i facilitar-ne la seva gestió.

### ***Codi de contracte***

Cada contracte d'**Infraestructures.cat** tindrà un codi específic, que s'utilitzarà per a la identificació de qualsevol document del contracte, i que s'establirà d'acord amb els criteris definits en el protocol vigent.

Aquesta codificació inicial es complementarà amb la corresponent definició curta de l'equipament i la seva ubicació general

### ***Origen del model gràfic***

El punt base de referència dels models del contracte es defineix com a (0, 0, 0) del sistema de coordenades del projecte. S'utilitzarà per posicionar l'equipament en el seu emplaçament. Aquest punt no haurà de variar a llarg del tot el procés constructiu. Tots els models hauran de referir-se a aquest punt.

### ***Nivells de referència***

Abans d'iniciar la generació dels models gràfics del contracte que serviran de base per l'estructuració de la informació de la resta d'activitats del contracte basades en objectes, s'acordarà entre tots els participants del mateix els nivells de referència a utilitzar, tant en els models gràfics de coordinació i de disciplines com en la documentació del contracte.

Aquests nivells dels models serviran de base para a la verificació de la qualitat i coherència de la informació introduïda en els models corresponents a cadascuna de les fases del procés constructiu.

### ***Subdivisió del model***

A l'hora de subdividir els models caldrà tenir en compte la seva utilitat com una segregació de dades per optimitzar els fluxos de treball, facilitar la bona gestió de les dades o permetre l'obertura, aprovació i/o tancament de parts d'un contracte de forma selectiva

Els models de grans dimensions es dividiran en diversos arxius d'uns 250 MB, vinculant els arxius de contracte resultants, si bé es podran adaptar a les necessitats dels models de les disciplines considerades en el desenvolupament del mateix.

### ***Compartició de models***

Com a norma general, els models que s'hagin de compartir en el desenvolupament dels contractes de **Infraestructures.cat** es transferiran en format obert IFC.

En el cas de compartir fitxers nadius, abans transferir-los a les àrees de treball compartida i/o publicada, s'eliminaran les vinculacions amb els diferents fitxers de treball intern (informació no compartida) dels responsables dels models, a fi de facilitar la seva utilització per part dels altres participants en el contracte

### ***Entorn tecnològic***

Els equips de treball del contracte comptaran amb un sistema de comunicació i normes de traspàs i càrrega de submodels per ajudar a coordinar l'ús dels models federats i/o integrats per part de tots els participants en el projecte.

Per altra banda, els recursos tecnològics de tots els participants del contracte hauran de complir unes especificacions equivalents, tant de programari com de maquinari i xarxa, d'acord amb els usos de model prefixats, per tal de garantir un intercanvi i transferència d'informació adequat als requeriments del contracte.



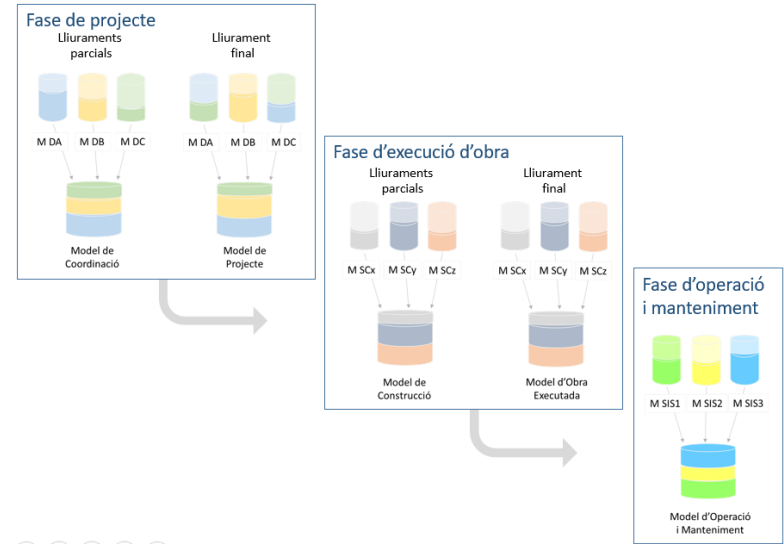
# PRESENTACIONS I LLIURABLES

El procés BIM d'**Infraestructures.cat** contempla el lliurament dels models BIM corresponents, que hauran de complir els requeriments especificats per a cada fase del procés constructiu.

Per a la elaboració de la documentació gràfica basada en el model corresponent a qualsevol fase del contracte serà d'aplicació la Guia vigent de **Infraestructures.cat**.

Per altra banda, en la definició de cadascun dels usos de model a implementar per tal d'assolir els objectius establerts pel contracte es contemplaran els lliurables concrets, que es recolliran en l'apartat corresponent del PEB

Les versions electròniques dels lliurables BIM, es a dir, els diferents tipus de models corresponents a cada fase de desenvolupament del contracte que es presenten en el gràfic següent, es lliuraran en format obert i natiu.



**Fig. 6: tipus de models a lliurar en el desenvolupament de les fases del procés constructiu**

# REFERÈNCIES

Per la redacció de la Guia de BIM d'Infraestructures.cat s'ha utilitzat documentació de diferents fonts, entre les que destaquen les següents referències:

1. *BIM Guidelines for vertical and horizontal construction. 2015 v 1.2. Massachusetts Port Authority. Capital Program and Environmental Affairs*
2. *PAS 1192-3: 2014 Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling.*
3. *BIM Guidelines. July 2012. New York City Department of Design + Construction.*
4. *Computer Integrated Research Program (2013) "BIM Planning Guide for Facility Owners". Version 2.0, June, The Pennsylvania State University.*
5. *AEC (UK) BIM Protocol. Implementing UK BIM Standards for the Architectural, Engineering and Construction industry. Version 2.0. September 2012.*
6. *Building Information Modelling Guidelines. For Design Bid Build Contracts. Version 1.6 2012. USC Capital Construction Development and Facility Management Services. University of Southern Carolina.*
7. *BIM Standards for Architects, Engineers and Contractors. Version 2.0. 2012 San Diego Community College.*
8. *3D Working Method 2006. Digital Construction. BIPS. The National Agency for Enterprise and Construction. Denmark.*
9. *Statsbygg Building Information Modelling Manual. Version 1.2.1 (SBM 1.2.1) Statsbygg.*
10. *ISO/TS 12911: 2012. Framework for building information modelling (BIM) guidance.*
11. *Qatar BIM User Day. November 2015. Mohammad Jabakhanji. Alpine Limited*
12. *Lean and BIM Synergy in Practice – A General Overview. Lean Construction Blog. September 2016. Dr. Algan Tezel. University of Huddersfield.*
13. *Episode 24: Understanding BIM Uses. BIM Thinkspace blog. Dr. Bilal Succar. Change Agents AEC.*
14. *The many faces of LOD. July 2016. Marzia Bolpagni. Invited Research PhD Student at Ministry of Justice UK.*
15. *IFD Library White paper. April 2008. buildingSMART International.*
16. *BIMDictionary.com. BIME Initiative. Dr. Bilal Succar. Change Agents AEC. Víctor Roig, editor de la versió en català. BIMETRIC Laboratorio de Procesos SL.*



## ANNEX NÚM. 1: OBJECTIUS DE LA IMPLEMENTACIÓ DE BIM



1.- Facilitar la interpretació i comunicació del procés constructiu		Ús
Generar i lliurar informació de qualitat que faciliti la interpretació de les solucions previstes en el procés constructiu i la seva comunicació als usuaris finals (tècnics, proveïdors, gestors, propietats i ciutadania)	Millorar l'anàlisi de compliment de requeriments	Visualització 3D
	Cicles d'aprovació externs més ràpids (tràmits)	Programa funcional
	Visualització de les prescripcions del projecte	Visualització 3D

2.- Garantir la coordinació entre disciplines/oficis del procés constructiu		Ús
Assegurar la compatibilitat entre les solucions de diferents disciplines durant totes les fases del procés constructiu	Definició detallada de les solucions multidisciplinars	Disseny de detall 3D
	Col·laboració entre propietat / equips de disseny / constructors	Coordinació 3D
	Coordinació entre disciplines / subcontractistes	Constructibilitat
	Anticipació en la detecció de problemes de coordinació a obra	Gestió de col·lisions

3.- Millorar la monitorització de l'avanç del procés constructiu		Ús
Avaluar la evolució de les solucions proposades en base a informació fiable i de qualitat, registrant la presa de decisions	Reducció d'errors i omissions en documents de construcció	Documentació 2D
	Monitorització de l'estat d'avanç	Gestió de registres
	Millorar el control de les activitats de llista de repassos, de defectes i lliurament	Gestió de registres

4.- Controlar el pressupost durant el procés constructiu		Ús
Disposar d'amidaments fiables dels capítols i les unitats del procés constructiu més crítiques	Optimització de la gestió de recursos	Constructibilitat
	Extracció de quantitats fiables del model	Quantificació
Comprovar de forma ràpida i eficient els costos d'unitats del projecte i comparar-los amb els d'obra	Millorar el control de cost	Selecció i especificació
	Predictibilitat de les estimacions econòmiques	Quantificació

5.- Definir processos constructius fiable minimitzant les desviacions		Ús
Augmentar la fiabilitat dels programes d'obra, assegurant la coordinació entre oficis	Facilitar l'avaluació de processos de construcció	Constructibilitat
	Reducció de retreball	Gestió de col·lisions
	Reducció de la durada global del projecte	Anàlisi d'Operacions de Construcció
	Optimització de l'emplaçament i la logística d'obra	Coordinació 3D
Disposar de plans de producció fiables detallats per disciplina / subcontractista	Reducció de la durada dels fluxos de treball	Anàlisi d'Operacions de Construcció
	Increment de la productivitat del personal	Gestió de registres
	Millorar els processos de subministrament de materials crítics	Selecció i especificació

6.- Millorar la gestió de canvis durant el procés constructiu		Ús
Avaluar els canvis sobre informació fiable i de qualitat i registrar la presa de decisions	Traçabilitat de les decisions de canvi	Gestió de registres
	Revisar la repercussió global de les propostes de canvi parcials	Visualització 3D
	Avaluació eficient de l'impacte econòmic de les alternatives	Quantificació

7.- Incrementar la seguretat dels processos constructius		Ús
Disposar d'informació fiable de les condicions de seguretat en l'obra	Formació en seguretat i salut	Visualització 3D
	Planificació de la seguretat i salut de l'obra	Anàlisi d'Operacions de Construcció

8.- Facilitar la gestió de l'equipament acabat		Ús
Assegurar la entrega d'informació certa i de qualitat de l'obra acabada	Elaborar documents d'obra executada amb informació més fiables i precisa	Representació d'obra executada
Facilitar el accés a la informació en la fase de manteniment	Facilitar la transferència de dades de manteniment i operació	Gestió de registres

9.- Gestió dels processos de les interfícies		Ús
Assegurar la integració global de les interfícies	Definició de la matriu d'interfícies	Visualització 3D
	Coordinació de les interfícies dels subsistemes	Gestió de col·lisions

# ANNEX NÚM 2: PLA D'EXECUCIÓ BIM DE REFERÈNCIA

## INDEX DEL PLA D'EXECUCIÓ BIM

1. Informació general del contracte
  - 1.1 Dades generals del contracte
  - 1.2 Agents implicats en el contracte
  - 1.3 Antecedents i descripció del contracte
2. Objectius del contracte
  - 2.1 Objectius generals del contracte
  - 2.2 Usos BIM associats als objectius del contracte
3. Procés general de desenvolupament del contracte
  - 3.1 Activitats basades en el model
  - 3.2 Fites principals del contracte
4. Definició dels usos BIM a implementar
5. Estructuració de la informació dels models
  - 5.1 Organització del model
  - 5.2 Coordenades de referencia
  - 5.3 Definició dels nivells del model
  - 5.5 Identificació dels elements
6. Gestió de la informació i el seu intercanvi
  - 6.1 Marc de treball col.laboratiu
  - 6.2 Etapes del procés de gestió de la informació compartida
  - 6.3 Calendari d'intercanvi d'informació
  - 6.4 Nomenclatura d'arxius
  - 6.5 Reunions de coordinació
7. Assegurament de la qualitat de la informació

# ANNEX NÚM. 3: USOS BIM BÀSICS. DEFINICIÓ DELS USOS ASSOCIATS

	ÚS	DEFINICIÓ
BÀSIC	Disseny 3D	Generació de model virtual definint les característiques geomètriques i els paràmetres adequats per a la funcionalitat de l'edifici, complint les condicions de satisfacció establertes pel client
1	Disseny de detall 3D	Ús del model per a la generació, anàlisi i extracció dels detalls 3D i tota la seva informació, incloent vistes híbrides 2D-3D amb anotacions (llegendes)
2	Visualització 3D	Ús del model generat amb el propòsit de comunicar les qualitats visuals, espacials o funcionals a través de vistes 3D, renders, passejos virtuals, escenografies i holografies
3	Programa Funcional	Ús del model per analitzar els compliments dels requeriments espacials del client
4	Documentació 2D	Ús del model per extreure Plànols 2D de models BIM rics en informació. La Documentació 2D inclou normalment plantes, seccions, alçats i detalls 2D.
5	Coordinació 3D	Ús del model per a coordinar la ubicació dels elements tenint en compte els seus requeriments espacials, tan funcionals com a normatius i d'accessibilitat per al seu manteniment posterior
6	Gestió de col·lisions	Ús del model per a coordinar diferents disciplines i identificar i/o resoldre possibles col·lisions entre elements virtuals abans de realitzar la construcció real o fabricació
7	Quantificació	Ús del model per calcular la quantitat d'elements i materials que hi ha en un edifici o zona concreta del mateix
8	Selecció i especificació	Ús del model per identificar, seleccionar, especificar o prescriure elements/materials
9	Anàlisi de Constructibilitat	Ús del model per visualitzar i revisar els processos i mètodes constructius amb el propòsit d'identificar obstacles potencials, defectes de disseny, retards de programa o sobrecostos
10	Anàlisi d'Operacions de Construcció	Ús de models 3D per visualitzar i analitzar el procés de construcció: distribució de lots, planificació basada en zones, vinculació d'activitats de construcció amb components del model i recursos, etc.
11	Gestió de registres	Ús del model per registrar, consultar o comprovar documents/informació associada a espais o components del model
12	Representació d'obra executada	Ús de model per a la recopilació, arxiu i consulta de documents/informació associada a les dimensions i característiques de l'obra executada





## ANNEX NÚM. 4: CLASSIFICACIÓ DELS ELEMENTS

*Aquesta classificació es troba recollida dins l'arxiu adjunt  
GuBIMclass, Sistema de classificació BIM d'elements "per funció".*





## ANNEX NÚM. 5: GLOSSARI DE TERMES BIM

Glossari de termes utilitzats en la *Guia de BIM de projectes i obres* basat en la versió catalana del BIM Dictionary desenvolupat per BIME Initiative

# GLOSSARI

## **Biblioteca d'Objectes de Model:**

Una col·lecció d'Objectes de Model que s'ajusten a un conjunt unificat d'estructures de denominació i utilitzen el mateix esquema de dades subjacent (p.ex. Industry Foundation Classes). Una Biblioteca d'Objectes de Model també pot fer referència a les biblioteques de productes allotjats on-line pels proveïdors, companyies de programari o tercers especialitzats.

## **Capacitat BIM:**

La Capacitat BIM significa les habilitats mínimes d'una organització o equip per executar resultats mesurables. La Capacitat BIM és la segona fase de la Implementació BIM i comprèn aspectes de tecnologia, processos i política. La Capacitat BIM s'assoleix / mesura mitjançant Etapes BIM radicals ben definides, separades per una sèrie de Passes BIM evolutives.

## **Col·laboració basada en Models:**

El traspàs o intercanvi d'informació entre participants d'un projecte utilitzant models digitals 3D. La Col·laboració basada en models és la segona etapa de l'Índex Etapa BIM.

## **Convenció de Denominació:**

Les Convencions de Denominació fan referència als termes utilitzats en tota una indústria per descriure un objecte o una propietat (també fa referència al protocol de noms).

## **Detecció de Col·lisions:**

L'ús de models 3D per coordinar diferents disciplines (p.ex. estructures i instal·lacions mecàniques) i per identificar/resoldre possibles col·lisions entre elements virtuals abans de la construcció o fabricació real.

## **Entorn de Dades Comú:**

Un font única d'informació que recopila, gestiona i distribueix documents rellevants del projecte, aprovats pels equips multidisciplinaris sota un procés gestionat. En general, un Entorn de Dades Comú es basa en un Sistema de

Gestió Documental que facilita la compartició de dades / informació entre els participants del projecte. La informació dins de l'EDC ha de tenir una de les quatre etiquetes (o estar en una de les quatre àrees): Treball en Curs, Compartida, Pública, i Arxiu.

## **Especificació de Progrés de Mode:**

Una especificació utilitzada a projectes BIM col·laboratius per identificar l'autor de cada objecte (o conjunt d'objectes), quins elements s'han d'intercanviar entre els participants de projecte, quan s'intercanvien i a quin nivell de definició.

## **Estàndard de Modelatge:**

Les condicions acordades per a la realització d'un Model BIM d'acord amb Nivell de Definició, Sistemes de Classificació, Protocol de Denominació o similar, definits.

## **Flux de Treball BIM Col·laboratiu:**

Un flux de treball basat en model entre múltiples parts on el tipus, el ritme i la seqüència de les activitats estan orientades a facilitar l'intercanvi de dades, informació, models o documents entre els participants del projecte.

## **Gestió del Model:**

Una sèrie d'activitats que tenen com a finalitat preparar o mantenir un Model BIM en un nivell de desenvolupament / qualitat prescrit. La Gestió del Model inclou múltiples tasques per assegurar que el Model BIM: segueix els estàndards de l'organització/projecte, no té errors, s'ha realitzat al Nivell de desenvolupament adequat, etc.

## **Responsable BIM de Projecte:**

Un rol de l'equip de projecte; en general, un Gestor de Model de Projecte és el responsable de mantenir el model actualitzat, lliure d'errors i conforme als estàndards de l'equip de projecte.



**Implementació BIM:**

La implementació BIM fa referència al conjunt d'activitats que una organització ha de dur a terme per preparar-se pel desplegament o la millora dels seus Lliurables BIM (productes) i els fluxos de treball (processos) corresponents. La implementació BIM es realitza en tres fases: Disposició BIM, Capacitat BIM i Maduresa BIM.

**Industry Foundation Classes:**

IFC fa referència a una especificació (esquema) neutral / oberta i a un 'Format de fitxer BIM' no propietari desenvolupat per buildingSMART. La majoria de les eines de programari BIM suporten la importació i exportació de fitxers IFC.

**Interoperabilitat:**

La capacitat de diversos sistemes (i organitzacions) per treballar junts sense problemes i sense pèrdua de dades i sense realitzar un esforç especial. La interoperabilitat es pot referir a sistemes, processos, formats d'arxiu, etc. La interoperabilitat no és sinònim d'obertura. Per exemple, els formats d'arxiu interoperables poden ser propietaris-tancats (RVT per exemple), propietaris-oberts (per exemple DWF) i no propietaris (e.g.IFC).

**Lliurable basat en Model:**

La sortida d'una execució reeixida d'un Ús de Model. Mentre els lliurables basats en models representen la sortida (p. ex. un informe d'estimació de costos), l'ús de model representa l'objectiu dels usuaris per generar la sortida (estimació de costos).

**Lliurable BIM:**

Terme general que fa referència a un Model BIM, un Component de Model, un Lliurable basat en un Model i a qualsevol altre lliurable esperat de l'ús d'eines i fluxos de treball BIM.

**Maduresa BIM:**

La Maduresa BIM és la millora gradual i continua en qualitat, repetibilitat i predictibilitat d'una Capacitat BIM disponible. La Maduresa BIM és la tercera fase de la Implementació BIM i s'expressa en Nivells de Maduresa BIM (o fites de millora de desenvolupament) als que aspiren les organitzacions, els equips o els mercats en la seva totalitat.

**Matriu de Responsabilitats:**

Una taula que estableix les responsabilitats de cada disciplina per a la producció del model o informació d'acord amb les etapes de projecte predefinides. Generalment, la Matriu de Responsabilitats s'inclou a l'inici - amb poc detall - en el document de Requeriments d'Informació del Client (RIC) i després - amb major detall - en el Pla d'Execució BIM.

**Model BIM:**

Un Model d'Informació de Construcció (Model BIM) és un model digital 3D basat en objectes, ric en dades, generat per un participant del projecte utilitzant una eina de programari BIM.

**Model Federat:**

Un model BIM que vincula (no unifica) diversos models mono-disciplina conjuntament. A diferència dels models integrats, en els models federats no es fusionen les propietats dels models individuals en una sola base de dades.

**Model Integrat:**

Un Model BIM que agrega diversos Models Mono-Disciplinaris en un de sòl. Al contrari del Model Federat, un Model Integrat fusiona totes les propietats dels models individuals en una única base de dades. Els Models Integrats són de diversos tipus: Model de Disseny (DModel), Model de Construcció (CModel); Model de Operacions (OModel) o Model de Cicle de Vida de Projecte complet (DCOModel).

**Model Paramètric:**

Un terme que fa referència a models 3D en que els objectes / elements poden ser manipulats (per l'usuari final) utilitzant paràmetres explícits, normes i restriccions. A diferència dels Models Generatius, els Models BIM i els seus Components són paramètrics i segueixen regles d'"herència" (Tipus i Exemplars) i 'encapsulament' (objectes dins d'objectes - p.ex. murs cortina amb panells, mainells). Els Models Paramètrics també emmagatzemen gran quantitat d'informació en les dades dels objectes, tals com cost, model, resistència al foc, etc.

**Modelat d'Informació de la Construcció:**

El Modelatge d'Informació de la Construcció (BIM) és un conjunt de tecnologies, processos i polítiques que permet a les múltiples parts interessades dissenyar, construir i operar de forma col·laborativa una instal·lació en un espai virtual.

**Modelatge 3D:**

L'ús d'eines de programari per generar geometries tridimensionals, tant superfícies (p.ex. Trimble SketchUp) com sòlids no paramètrics (p.ex. Autodesk 3DS Max).

**Nivell de Definició del Model:**

Una mètrica BIM per identificar la informació a introduir en un model durant el procés de disseny i construcció (consultar també Especificacions del Progrés del Model). Cal tenir en compte que l'abreviatura LOD fa referència a varis termes, definicions i sistemes de numeració, inclús dins un mateix país.

**Nivell de Maduresa BIM:**

Un conjunt de fites ben definides que representen el grau de Maduresa BIM d'una organització, equip de Projecte o inclús tot un mercat. En general, la progressió des del Nivell més baix de Maduresa BIM al més alt indica (a) millor control a través de minimitzar les desviacions entre els resultats objectiu i els reals, (b) millor predictibilitat i previsió al reduir la variabilitat en competència, desenvolupament i cost i (c) més eficiència en l'assoliment dels objectius definits i en el establiment d'uns nous més ambiciosos.

**Nivell d'Informació:**

Una descripció del contingut no gràfic dels objectes del model en diferents fases / etapes del projecte.

**Objecte de Model:**

Un element virtual que representa un objecte de construcció físic. Els Objectes de Model poden ser paramètrics, 2D o 3D, i també poden representar objectes abstractes (p.ex. la fletxa del Nord).

**Pla d'Execució BIM:**

El Pla d'Execució BIM (BEP o PEB) - generalment pre-contractual elaborat pel proveïdor - defineix com es realitzaran els aspectes de modelatge d'informació d'un projecte. Un Pla d'Execució BIM aclareix els rols i responsabilitats, els estàndards a aplicar, els procediments a seguir per intercanviar informació, les fites a assolir i els lliurables a generar.

**Projecte BIM:**

Un Projecte de Disseny, Construcció i/o Operació (DCO) on s'utilitzen eines de programari i fluxos de treball BIM com a mitjans principals per a la generació de models 3D, plànols, documents, especificacions, etc.

**Projecte BIM Col·laboratiu:**

Un Projecte BIM multidisciplinari que s'articula al voltant de l'ús d'eines de programari BIM per generar i intercanviar models basats en objectes rics en dades. Un Projecte BIM Col·laboratiu requereix de la disposició d'instruments tecnològics (p.ex. visors de model o servidors de model), fluxos de treball col·laboratius, protocols d'intercanvi de dades i acords contractuals adequats. Un Projecte BIM Col·laboratiu depèn, sobre tot, de la predisposició dels participants del projecte a col·laborar amb els altres.

**Protocol de Denominació:**

Els Protocols de Denominació són formats de denominació acordats en les organitzacions i per a un equip de projecte (Consultar també Convenció de Denominació).



**Protocol d'Intercanvi de Dades:**

Un acord formal entre els participants de projecte que cobreix els formats de fitxers i les especificacions de dades, a emprar per a l'intercanvi de models, documents i altres tipus d'informació estructurada d'un projecte.

**Sistema de Classificació:**

Una distribució de classes o categories creada d'acord a una relació comú. En el sector de la construcció, hi ha diversos sistemes de classificació que abasten elements, espais, disciplines, materials entre d'altres.

**Sistema de Gestió Documental:**

El Sistema de Gestió Documental és un programari per gestionar l'emmagatzematge, recuperació i flux de treball de recursos electrònics (en els seus formats nadius / originals) i les seves metadades mitjançant un repositori central. En general el flux de treball inclou normes que cobreixen permisos, registres d'entrada i sortida i processos d'aprovació.

**Validació del Model:**

El procés de verificar models front a possibles pèrdues, corrupció o incompatibilitat de dades amb les especificacions definides. En general, la Validació de Model es realitza durant/després del traspàs de models o d'activitats d'intercanvi. Com a terme, Validació de Model pot fer referència tant a un activitat manual com a una automàtica.

infraestructures.cat



Generalitat  
de Catalunya