



ATL

Ente d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

TÍTOL DEL DOCUMENT **MANUAL BIM**

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ.....	4
1.1. ANTECEDENTS	4
1.2. OBJECTIU DEL MANUAL BIM D'ATL	4
1.3. CONTINGUT DEL MANUAL	5
1.4. ABAST DEL MANUAL	5
1.5. APLICACIÓ DEL MANUAL	5
1.6. ACLARIMENTS I APORTACIONS SOBRE EL MANUAL.....	5
2. ESTAT DE LA IMPLEMENTACIÓ DEL BIM A ATL	5
3. ESPECIFICACIONS DEL PROCÉS BIM	7
3.1. OBJECTIUS A ASSOLIR AMB LA METODOLOGIA BIM.....	7
3.2. DEFINICIÓ DELS PROCESSOS I PROCEDIMENTS BIM	7
3.3. L'INICI DEL PROCÉS BIM EN UNA ACTUACIÓ	8
3.3.1. ESTABLIMENT DE L'EQUIP DE GESTIÓ DE L'ACTUACIÓ	8
3.3.2.FUNCIONS I RESPONSABILITATS	9
3.3.3.OBJECTIUS, ACCIONS I LLIURAMENTS BIM.....	9
3.3.4.ESTRUCTURACIÓ D'INFORMACIÓ DELS MODELS	9
3.3.5.ENTORN COL·LABORATIU.....	10
3.4. REDACCIÓ DEL PLA D'EXECUCIÓ DEL BIM.....	11
3.5. EL DESENVOLUPAMENT DEL PROCÉS BIM D'UNA ACTUACIÓ	12
4. REQUISITS DELS MODELS BIM	13
4.1. CONSIDERACIONS GENERALS.....	13
4.2. ORGANITZACIÓ DELS MODELS	¡Error! Marcador no definido.
4.3. NIVELLS DE DEFINICIÓ, DESENVOLUPAMENT I GRANULARITAT	17
4.4. REQUISITS D'INFORMACIÓ DELS ACTIUS.....	19
4.5. PROTOCOLS DE NOMENCLATURA.....	23
5. PRINCIPIS GENERALS DE MODELITZACIÓ	24
5.1. CONSIDERACIONS GENERALS.....	24
5.2. POSICIÓ I ORIENTACIÓ DEL MODEL	24
5.3. INTEGRITAT ESPACIAL	26
5.4. INTEGRITAT DIMENSIONAL	27

5.5. CRITERIS DE MODELITZACIÓ	27
5.6. ALTRES CRITERIS DE MODELITZACIÓ	28
6. REQUISITS TECNOLÒGICS	29
6.1. PROGRAMARI	29
6.2. ENTORN COMÚ DE DADES	29
6.3. ELS ESPAIS DE TREBALL	30
6.4. DENOMINACIÓ DE LES ÀREES I DELS ESPAIS DE TREBALL	32
6.5. RENDIMENT DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ	34
7. REQUISITS DELS LLIURABLES BIM	35
7.1. CONSIDERACIONS GENERALS	35
7.2. GESTIÓ DELS LLIURABLES	35
7.3. LLIURABLES MÍNIMS D'UNA ACTUACIÓ	37
7.4. ESPECIFICACIONS DELS MODELS BIM EN FORMAT IFC	38
8. ASSEGURAMENT I CONTROL DE LA QUALITAT	40
8.1. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE QUALITAT DE L'ENTORN COMÚ DE DADES: REVISIÓ D'ACCÉS I ORGANITZACIÓ DELS MODELS	40
8.2. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE QUALITAT DELS MODELS BIM "IFC SCHEMA COMPLIANT". CONTROL DE QUALITAT I ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT (QC/QA)	40
8.3. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE QUALITAT DELS MODELS BIM IFC –COORDINACIÓ DE MODELS	42
8.4. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE CONTROL DE QUALITAT DELS MODELS BIM PROPIETARIS	43
8.4.1. REVISIÓ DE COORDENADES	44
8.4.2. CONTROL DE NIVELLS I EIXOS	44
8.4.3. IDENTIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DELS ELEMENTS	44
8.4.4. NIVELLS DE DETALL GEOMETRIC DELS ELEMENTS	44
8.4.5. DADES ASOCIADES ALS ELEMENTS	44
9. ANNEXES	44
9.1. ANNEX 1. GLOSSARI I TERMINOLOGIA	44
9.2. ANNEX 2. OBJECTIUS, ACCIONS I LLIURABLES	49
9.3. ANNEX 3. USOS DEL BIM A ATL	51
9.4. ANNEX 4. FUNCIONS I RESPONSABILITATS DELS AGENTS	55
9.5. ANNEX 5. REQUISITS D'INFORMACIÓ A ATL	58

1. INTRODUCCIÓ

El Decret Llei 4/2018, de 17 de juliol crea l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat amb l'objectiu de prestar el servei públic d'interès i competència de la Generalitat de producció i subministrament d'aigua potable per a l'abastament de poblacions per mitjà de les instal·lacions de la xarxa d'abastament Ter-Llobregat de titularitat de la Generalitat, i construir, conservar, gestionar i explotar la xarxa d'abastament Ter Llobregat. Aquesta activitat implica la creació i ús d'infraestructures; així com també el manteniment i explotació d'aquestes, com ja s'ha comentat. Una de les principals característiques d'ATL, és que dissenya, projecta i construeix les seves pròpies infraestructures, però a més les manté i explota, prestant un servei bàsic a la societat.

Aleshores, la implantació del BIM a ATL no només ha de servir per projectar i construir les futures infraestructures, sinó que ha d'anar molt més enllà, de manera que permeti i faciliti la convergència amb els altres sistemes de gestió ja implantats a l'Ens i que són eines d'ús habitual (GIS, GMAO, ERP i SCADA), de manera que la informació flueixi en tots sentits. Cal tenir molt present que per a ATL, la implantació del BIM no respondrà als paràmetres habituals d'una empresa que vol utilitzar aquesta metodologia per a dissenyar i construir únicament. ATL exigirà que els models BIM estiguin concebuts amb unes condicions determinades per a poder explotar-los posteriorment. Els lliurables fruit de la implementació del BIM en una actuació, han de permetre que les dades flueixin a altres aplicacions, i que es pugui mantenir i generar informació pels usuaris. Per tant, es considera que el BIM a ATL és un catalitzador que permet avançar en la digitalització de les seves activitats.

Aquest Manual BIM estableix el protocol de la implementació del BIM a les actuacions que es duguin a terme a l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat una visió de cicle de vida dels actius: pensant en la implementació de la metodologia per a la fase de planificació, la fase de redacció del projecte, d'execució d'obra, i de manteniment i operació, amb la visió de que el BIM sigui un catalitzador en els intercanvis d'informació dels actius entre els sistemes de gestió corporatius.

1.1. ANTECEDENTS

El present Manual es redacta en base als protocols del BIM que ha desenvolupat la Generalitat de Catalunya fins el dia d'avui:

- Guia BIM, publicada el juny del 2019.
- Manual BIM, publicat el desembre del 2022.

Ambdós documents estableixen el marc general pels desenvolupament de les actuacions dels projectes i de les obres de l'administració pública catalana, implementant la metodologia BIM.

1.2. OBJECTIU DEL MANUAL BIM D'ATL

El present document, redactat per l'Ens d'Abastament d'Aigua Ter-Llobregat, desgrana les especificitats de la implementació del BIM en les actuacions relacionades amb els actius que ATL gestiona, en tot el seu cicle de vida.

1.3. CONTINGUT DEL MANUAL

Les pautes generals que es recullen al Manual BIM de la Generalitat seran d'aplicació en les actuacions d'ATL, si bé caldrà realitzar una sèrie de puntualitzacions per a tenir en compte les característiques de les instal·lacions i infraestructures que ATL gestiona.

Per aquest motiu, en aquest document s'ha adoptat l'estructura del document de referència de la Generalitat, particularitzant alguns dels apartats per adaptar-ho a les necessitats i requeriments d'ATL.

1.4. ABAST DEL MANUAL

Malgrat comparteix les consideracions que es recullen en el Manual BIM de la Generalitat, ATL ha definit els seus objectius específics tenint en compte les característiques particulars de les actuacions i els actius resultants dels processos de disseny i de construcció.

En concret, el Manual BIM de les actuacions d'ATL pretén detallar els objectius específics que es volen assolir en cadascuna de les diferents fases de desenvolupament de les seves actuacions, així com els resultats esperats de les activitats que es realitzaran emprant models d'informació basats en objectes BIM.

1.5. APLICACIÓ DEL MANUAL

Aquest document s'utilitzarà per a acompanyar els Plecs de Prescripcions Tècniques de les actuacions d'ATL en que sigui prescriptiu treballar amb metodologia BIM, juntament amb els documents BIM de la Generalitat.

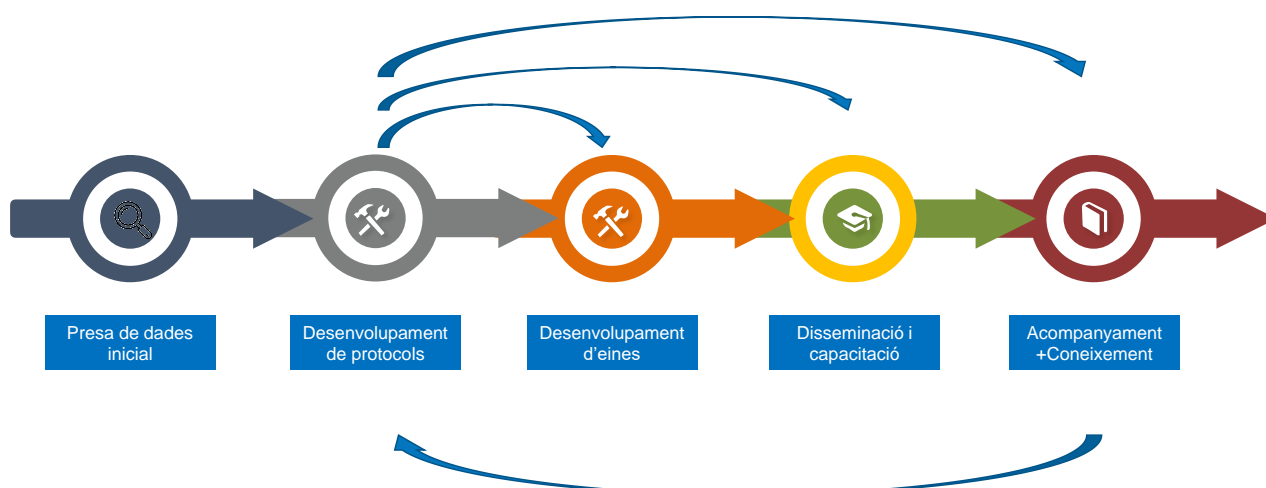
L'àmbit d'aplicació del present Manual inclou la gestió i els desenvolupament d'actuacions en les instal·lacions en totes les seves fases, des de la planificació, redacció de projectes constructius, l'execució de les obres i, tanmateix, el manteniment i les operacions. Fem esment que la seva aplicació es tindrà en compte en la contractació de serveis tècnics, d'assistències tècniques, de contractistes en les execucions d'obres i en les actuacions de manteniment pels actius d'ATL.

1.6. ACLARIMENTS I APORTACIONS SOBRE EL MANUAL

ATL posa a disposició de les parts interessades una Bústia de contacte accessible a través de la seva web (https://www.atl.cat/ca/contacte_575), tant per recopilar informació addicional com per registrar les preguntes o comentaris que es facilitin amb el propòsit de completar, millorar o aclarir qualsevol aspecte relacionat amb el Manual BIM per a les actuacions d'ATL.

2. ESTAT DE LA IMPLEMENTACIÓ DEL BIM A ATL

La implementació del BIM a ATL ha seguit l'esquema que mostrem en la imatge inferior.



Els protocols ja elaborats que estableixen el marc procedimental del BIM a ATL els podem identificar en:

1. Aquest Manual BIM.
2. Els Requisits d'Informació.
3. La plantilla del Pla d'Execució del BIM.
4. El document de Requisits de presa de dades amb làser escàner 3D.
5. El document de Plec de Modelat
6. El document plantilla d'Exportació del *Property Sets* a IFC.
7. El documents de procediments de revisió i auditoria del BIM.

Podem assenyalar que les lliçons apreses resultat de la implementació del BIM ens permeten identificar les necessitats futures en el curt termini:

- i. Necessitat de fer extensiva la digitalització de les instal·lacions.
- ii. L'Oficina Tècnica d'ATL haurà de dur a terme tasques de suport al gestor de l'actuació, en relació a l'auditoria dels lliurables BIM.
- iii. Dimensionar i posar en disposició: (a) l'augment de l'ús de les tauletes, (b) desenvolupar la connectivitat entre el BIM i alguns dels sistemes com son l'SCADA o l'ERP, i (c) posar en servei el núvol d'ATL per a usuaris interns com externs.
- iv. Incloure el BIM en el pla de formació.
- v. Fer visible i comunicar el grau de maduresa del BIM a ATL.

Tanmateix, les oportunitats de la implementació del BIM en el mig termini són:

- i. Implementar bessons digitals
- ii. Desenvolupar algorismes d'IA, per a casos d'ús com el manteniment predictiu.
- iii. Desenvolupar un Data Lake.

3. ESPECIFICACIONS DEL PROCÉS BIM

3.1. OBJECTIUS A ASSOLIR AMB LA METODOLOGIA BIM

ATL entén que un model BIM està constituït per una sèrie de maquetes virtuals en 3D amb contingut d'informació gràfica com de dades de negoci per a la gestió dels actius, associades als objectes d'un model, i que permet generar la representació digital de les característiques físiques i funcionals de qualsevol actuació. Els usos del BIM previstos a ATL són:

- Generar la visualització de la informació de l'actuació
- Garantir la coordinació espacial de l'actuació
- Facilitar la traçabilitat de l'avenç de l'actuació
- Transferir la informació entre fases de l'actuació
- Estructuració de la informació per facilitar la presa de decisions
- Facilitar la gestió de l'obra acabada
- Facilitar la gestió d'actius
- Millorar el manteniment de la informació sobre els actius al llarg del temps amb l'actualització dels models que els representen

Els objectius, les accions que cal dur a terme per assolir-los i els lliurables corresponents depenen de les característiques generals de les actuacions, així com la fase i contracte en què es desenvolupen.

L'annex núm. 2 recull la definició detallada d'aquests objectius per als tipus d'actuacions principals que duen a terme ATL.

3.2. DEFINICIÓ DELS PROCESSOS I PROCEDIMENTS BIM

El procés BIM es basa en la generació d'una maqueta virtual 3D que conté objectes 3D i informació que tenen una correspondència amb els actius físics, i que permet optimitzar el procés de disseny, gestionar i simular la seva construcció així com la posterior operació i manteniment, abans de fer-ho realment o, fins i tot evolucionant en paral·lel.

Les activitats a dur a terme en el marc d'una actuació d'ATL on es vulgui aplicar un procés BIM segueixen el mateix model que al Manual de la Generalitat de Catalunya (i en el marc establert en la Guia BIM de la Generalitat), amb les seves singularitats producte de les seves actuacions específiques. En aquest punt, el Manual BIM descriu el procés que, juntament amb els requisits BIM recollits en els plecs de licitació, cal seguir per obtenir una aplicació correcta de la metodologia BIM en l'elaboració de models que s'utilitzen el desenvolupament de qualsevol actuació d'ATL.

Segons les característiques, fase i tipus de l'actuació, l'organisme responsable d'aquesta ha de definir un termini inicial perquè l'equip que la porta a terme en desenvolupi les tasques de preparació i la redacció del PEB, seguint les pautes que es defineixen en els punts següents i els requisits BIM recollits en els plecs de la seva licitació. D'aquesta manera, persegueix que el desenvolupament dels models BIM (o digitals) es faci anticipadament i poder cobrir, així, les necessitats d'informació per a la correcta presa de decisions, i assolir de manera reeixida els traspassos d'informació entre els models BIM i els sistemes de gestió corporatius (GMAO, GIS, ERP, i altres), per a la futura gestió dels actius.

Tant el gestor del contracte d'ATL com els proveïdors i usuaris poden fer propostes de millora referents al disseny i organització del procés BIM, les quals s'han d'aplicar en la generació i ús de models BIM durant el desenvolupament de les diferents actuacions. Tanmateix, les propostes de millora que siguin aprovades pel Gestor del contracte d'ATL i els Responsables BIM d'ATL, hauran d'ésser perfectament documentades en el PEB corresponent.

El gestor del contracte d'ATL podrà escalar al referent BIM d'ATL aquestes propostes de millora de les especificacions, i serà el referent BIM qui decideixi a més, els Responsables BIM d'ATL durant a terme una avaluació de les propostes realitzades i decidir la conveniència de la modificació del procés BIM en una nova versió del manual.

3.3. L'INICI DEL PROCÉS BIM EN UNA ACTUACIÓ

A continuació es recullen les pautes generals de cada una de les activitats principals que cal fer durant el desenvolupament d'una actuació aplicant la metodologia BIM, corresponent a treballar amb models basats en objectes.

3.3.1. ESTABLIMENT DE L'EQUIP DE GESTIÓ DE L'ACTUACIÓ

El representant d'ATL convocarà una reunió inicial (de contracte o específica de BIM) amb tots els agents implicats, on es comentaran els aspectes fonamentals de l'aplicació de la metodologia BIM en el contracte amb l'objectiu d'aconseguir una comprensió compartida dels aspectes següents:

- Els objectius BIM a assolir en el contracte.
- Els usos de model necessaris per a assolir els objectius.
- Els lliurables esperats.
- El programari associat als usos previstos.
- L'entorn col·laboratiu per permetre coordinar, compartir i facilitar l'accés a la informació a totes les parts interessades.
- Les especificacions de models i requisits d'informació necessaris d'acord amb les singularitats de l'actuació.
- La plantilla del PEB.
- Les fites principals.
- La configuració del model: Informació; vistes; filtres; etc...

3.3.2. *FUNCIONS I RESPONSABILITATS*

Els agents implicats en la fase de desenvolupament de l'actuació, acordaran les funcions i responsabilitats de cadascun d'ells per tal de gestionar i generar models BIM.

La persona responsable del contracte a ATL establirà la relació de dependència i el flux d'informació entre els agents designats, acordant els processos de gestió, definició, producció o transferència d'informació relacionada amb l'elaboració de models i els seus lliurables, tant des del punt de vista de les pautes de treball com de la documentació i lliurables de referència.

L'*ANNEX 4. Funcions i responsabilitats dels agents*, detalla el procés de definició de les funcions i responsabilitats de les principals actuacions.

3.3.3. *OBJECTIUS, ACCIONS I LLIURAMENTS BIM*

A continuació, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de liderar la realització de les activitats següents:

- Validar els objectius i accions BIM específiques, establertes per l'actuació, en funció de la seva tipologia i característiques.
- Especificar els lliurables BIM de l'actuació i els usos BIM que cal aplicar per dur-los a terme, determinant els models des dels quals s'han de generar i el programari que cal utilitzar, així com els formats (obert i propietari) i la periodicitat amb la qual s'han de realitzar.
- Definir els criteris per avaluar el grau d'assoliment de les accions mitjançant indicadors dels lliurables acordats.
- Establir les fites per als lliuraments principals de l'actuació.

Aquesta activitat s'haurà de fer constar a la taula de l'*ANNEX 2 Objectius, accions i lliurables BIM* i formarà part del PEB.

3.3.4. *ESTRUCTURACIÓ D'INFORMACIÓ DELS MODELS*

D'acord amb els objectius i les característiques de l'actuació, així com la fase i el tipus de contracte, el gestor de l'actuació -per part d'ATL- posarà en comú amb el proveïdor els estàndards actuals d'ATL, i acordarà -si s'escau- aquelles especificitats per a una actuació concreta. Aleshores, el gestor de l'actuació i el responsable del proveïdor acordaran l'estructura de la informació dels models, seguint els passos següents:

- Detallar el llistat de models que cal utilitzar durant el desenvolupament de l'actuació.
- Definir la responsabilitat dels agents en la gestió de la informació que s'acordi introduir en els objectes, quant als grups principals de la classificació de referència.
- Detallar la transferència d'informació entre els agents designats per fer la gestió i producció dels models.
- Establir els objectes que s'han d'incloure en cadascun dels models utilitzant la identificació de referència.

**ATL**Ente d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

- ATL estableix uns Requisits d'Informació específics que defineixen tot un seguit de propietats (i els seus valors) necessàries, i que els modeladors dels proveïdors hauran d'incloure com a informació als objectes.
- Addicionalment, i seguint allò que estableix el Manual BIM de la Generalitat, caldrà que els proveïdors incorporin el grup de Propietats ACAT amb els paràmetres requerits en el Manual.
- Fixar les característiques que cal informar dels models, objectes o actius de l'actuació, d'acord amb el Document de Requisits del BIM.
- En el supòsit de què els protocols i especificacions d'ATL no reflecteixin certes casuístiques, el Gestor de l'actuació d'ATL juntament amb els Responsables de BIM d'ATL podran definir les normes específiques de denominació i les normes de codificació, tant de les propietats que calgui informar dels objectes del model BIM com dels espais de treball i fitxers en què s'emmagatzema la informació.
- Acordar els criteris que cal aplicar per a l'assegurament de la qualitat dels models BIM generats.

3.3.5. ENTORN COL·LABORATIU

A l'inici de l'actuació, els agents que hi participen hauran d'establir un entorn de treball col·laboratiu que permeti l'elaboració i intercanvi de models BIM associats a les activitats que s'han de dur a terme durant el desenvolupament de l'actuació, de manera que es garanteixi l'assoliment dels objectius establerts. ATL posarà a l'abast dels proveïdors un Entorn Comú de Dades propi.

El disseny i configuració d'aquest entorn respòn a les següents pautes generals següents:

- Implantar un entorn comú de dades (en endavant ECD) té l'objectiu de poder compartir la informació generada durant el desenvolupament de l'actuació que comptarà amb les àrees d'informació definides a la Guia del BIM, adaptades a l'ISO 19650, que són: treball en curs, compartida i publicada. Cal tindre en compte que ATL ja disposa d'un àmbit específic d'emmagatzematge (arxiu Master) que respon a les especificacions de l'àrea d'arxiu requerida per la ISO 19650.
- La plataforma informàtica per gestionar l'ECD ha de donar compliment als requisits informàtics d'ATL, pel que fa a política de seguretat i accessibilitat, i tindre en compte les necessitats d'accés dels diferents actors que participaran en l'actuació.
- Consensuar el programari que s'ha d'emprar per tal de dur a terme les diferents activitats de l'actuació basades en models BIM.
- Fixar el procediment de compartició dels models BIM generats per cadascun dels agents amb la resta d'agents que han d'intervenir en el desenvolupament de l'actuació.
- Establir els terminis per a la revisió, verificació, validació i aprovació, així com el calendari de reunions de gestió i resolució d'incidències.

3.4. REDACCIÓ DEL PLA D'EXECUCIÓ DEL BIM

El Pla d'execució BIM és el document que ha de permetre planificar, desenvolupar i gestionar una actuació en la qual s'implementi el BIM. El Pla d'Execució del BIM desplegarà les normes bàsiques establertes en el document de Requisits del BIM.

El PEB serà redactat pel responsable BIM de l'equip de l'actuació del proveïdor, i recollirà les conclusions de la reunió inicial de l'actuació, detallant tots els aspectes tractats en l'esmentada reunió i que siguin d'aplicació en funció de les característiques de l'actuació, la fase i tipus de contracte. El responsable de l'aprovació del PEB serà el gestor del contracte d'ATL.

El PEB serà redactat a partir de la plantilla facilitada per ATL, respectant i complimentant tots els apartats referenciats i els annexos, incloent els nous apartats i el redactor del PEB ho considera necessari segons ho requereixi les particularitats de l'actuació o per l'organització dels equips de treball, sempre d'acord amb el criteri i vist-i-plau del gestor del contracte d'ATL.

Per tant, el PEB corresponent ha de recopilar, com a mínim:

- els agents que siguin necessaris;
- els objectius específics per a l'actuació;
- l'assignació de funcions i responsabilitats;
- la definició de les accions i usos de model per aconseguir-los;
- els lliurables que s'han d'elaborar, les fites o periodicitat de lliurament;
- l'estructura de la informació detallant-hi models i objectes que cal generar en el seu desenvolupament i les propietats que cal informar;
- el programari que cal utilitzar;
- les pautes que s'han de seguir per treballar en un entorn col·laboratiu que permeti compartir la informació generada durant tot el procés;
- les característiques tant de l'espai físic com de la plataforma tecnològica que faciliti la col·laboració entre els agents, i
- el procés d'assegurament i de control de qualitat que cal dur a terme durant el desenvolupament de l'actuació.

A continuació, el PEB es presentarà per a la seva revisió i validació, segons els terminis establerts en les bases BIM de l'actuació:

- En fase de projecte, es presentarà al tècnic responsable d'ATL, en posterioritat a la signatura del contracte.
- En fase de construcció, es presentarà al responsable de Direcció d'obra, i al gestor de l'actuació d'ATL. Posteriorment un cop validat per la DO, al tècnic responsable d'ATL, durant el primer mes a partir de la reunió d'inici BIM i/o acta de replanteig de les obres.

Per tal de facilitar el desenvolupament del PEB de les seves actuacions, ATL ha desenvolupat una plantilla d'aquest document amb els continguts mínims que cal detallar, segons les actuacions i les seves característiques principals, la fase i tipus de contracte.

3.5. EL DESENVOLUPAMENT DEL PROCÉS BIM D'UNA ACTUACIÓ

A continuació, s'hi detallen les pautes bàsiques de caràcter general que les persones responsables de les diferents actuacions de la Generalitat han de tenir en compte en la gestió del seu desenvolupament aplicant la metodologia BIM:

- Abans d'iniciar el procés de modelització, el/la gestor de l'actuació d'ATL haurà de verificar que el PEB redactat està d'acord amb les especificacions generals d'aquest manual, amb els requisits BIM particulars de la persona promotora o organisme, recollits en els plecs de licitació de l'actuació, i que compleix els Requisits d'Informació d'ATL.
- Durant el desenvolupament de l'actuació s'han de fer reunions de seguiment i control de les activitats relacionades amb l'aplicació de la metodologia BIM, en les quals s'ha d'analitzar el grau de compliment del PEB, en concret, l'assoliment dels objectius establerts i les fites acordades, l'assegurament de la qualitat dels models BIM i l'adequat funcionament de l'entorn tecnològic utilitzat.
- Cal actualitzar el PEB, com a mínim, en cada canvi de fase o contracte que es produeix durant el desenvolupament de l'actuació (o quan sigui requerit) si bé totes les actualitzacions s'han d'acordar entre tots els agents implicats, comptar amb l'aprovació de la persona responsable de l'equip de l'actuació i amb la posterior verificació gestor de l'actuació d'ATL.
- La persona responsable de l'equip de l'actuació ha de vetllar perquè els lliurables recollits en el PEB es presentin en els terminis previstos, d'acord amb els objectius i usos BIM definits per l'actuació en qüestió.
- En la fase de tancament de l'actuació, la persona responsable de l'equip ha de transferir tota la informació relacionada en el PEB al gestor de l'actuació d'ATL, en els formats i estructura informàtica que siguin d'aplicació, segons les especificacions d'aquest manual.
- Els fitxers de models generats durant el desenvolupament de l'actuació s'han de lliurar en format natiu i en el format IFC establert en els Requisits del BIM, i s'han de generar segons les prescripcions que es recullen en aquest manual i, en cas que les tinguin definides, amb les pautes addicionals específiques acordades amb els gestor del contracte d'ATL.
- Cadascun dels lliuraments de models ha d'anar acompanyat de la versió final del PEB, en la qual cal recollir la informació necessària per garantir el compliment dels requisits BIM de l'actuació i facilitar la correcta comprensió, anàlisi, gestió i utilització del model BIM lliurat als agents de les fases posteriors.

4. REQUISITS DELS MODELS BIM

4.1. CONSIDERACIONS GENERALS

En aquest apartat es defineix quins models s'empren, quins sistemes de coordenades, les ubicacions dels elements als models, i la definició dels elements i el contingut d'informació que han d'incorporar.

En general, la limitació dels arxius de modelat per disciplina es realitza a 150Mb. Per altra banda els models federats disposaran d'una limitació màxima de 500 Mb. En primera instància, es procurarà lliurar un únic model que incorpori totes i cadascuna de les disciplines de treball, sempre que la limitació de l'espai necessari comentada anteriorment no sigui excedida. En el supòsit que això succeís, el modelador realitzarà un segmentació del model, dividint-lo en les següents disciplines de treball Obra Civil (OC i que inclou els elements d'urbanització, estructura i arquitectura) i MEP (equips mecànics i instal·lacions elèctriques i de control). A la vegada, si fos necessari, també es podria subdividir el model en funció de les localitzacions dels diferents punts on cal desenvolupar l'actuació, sempre que aquests respectin la zonificació establerta en el GMAO.

Segons consideració del Gestor de l'Actuació d'ATL es podrà requerir el desenvolupament d'un model específic d'urbanització, que podria incloure el Model Digital del Terreny, la definició del perímetre de la parcel·la i/o emplaçament, i d'aquells elements de l'entorn immediat i vialitat que permetin una correcta interpretació de la instal·lació.

Per altra banda, per tal que la georeferenciació dels models de les diferents disciplines pel que fa als eixos i els nivells a considerar en cadascuna de les disciplines a executar, s'optarà per generar un model de coordinació on això quedi detallat. Aquest model contindrà doncs la definició dels nivells, dels eixos, i alhora contindrà l'anomenat Objecte Actuació (símbol ATL). Addicionalment es requereix d'un model federat en el qual es realitzi la conjunció de les diferents disciplines. Aquest model federat contindrà la informació gràfica, i es lliurarà en format de:

- a. Navisworks,
 - i. Aglutinant els models nadius.
 - ii. Aglutinant els models IFC.
- b. IFC, publicant un model conjunt de la totalitat dels arxius IFC (per tal de poder carregar-lo en BIMvision).
- c. Revit, si és el software de modelatge utilitzat pel contractista.

En el cas que el consultor que està duent a terme el modelat, estimi oportú considerar el model d'obra civil com a referència per a l'obtenció de la georeferenciació, els eixos i els nivells, ho haurà d'indicar de forma específica en la seva proposta de BEP. En aquest supòsit, el model federat (nadiu/ifc) esdevindrà l'arxiu que englobi totes les disciplines.

En cada cas, el gestor dels treballs d'ATL i Oficina Tècnica decidirà quina és la millor opció de cara a segregar els models.

1.1 ORGANITZACIÓ I TIPUS DE MODELS

En funció de la fase del projecte, es presenta la següent jerarquia de models:

FASE REDACCIÓ PROJECTE CONSTRUCTIU: ESTUDIS PREVIS o PROJECTE CONSTRUCTIU

Model Coordinació	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC/_COO_DescripcioActiu.rvt</i>
Model Federat	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC/_FED_DescripcioActiu.*</i>
Model Obra civil	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC_OC_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Instal·lacions i equips	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC_MEP_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Jerarquia Departamental	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC_OC_JerarquiaDepartamental</i>

FASE EXECUCIÓ OBRA. MODELS DE SEGUIMENT

Model de Coordinació	<i>IdPlaX.X.X_EO_COO_DescripcioActiu.rvt</i>
Model Obra civil	<i>IdPlaX.X.X_EO_OC_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Instal·lacions i equips	<i>IdPlaX.X.X_EO_MEP_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Federat	<i>IdPlaX.X.X_EO_FED_DescripcioActiu.*</i>

FASE EXECUCIÓ OBRA. MODELS D'OBRA EXECUTADA

Model de Coordinació	<i>IdPlaX.X.X_OE_COO_DescripcioActiu.rvt</i>
Model Obra civil	<i>IdPlaX.X.X_OE_OC_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Instal·lacions i equips	<i>IdPlaX.X.X_OE_MEP_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Federat	<i>IdPlaX.X.X_OE_FED_DescripcioActiu.*</i>
Model Jerarquia Departamental	<i>IdPlaX.X.X_OE_OC_JerarquiaDepartamental</i>

FASE EXPLOTACIÓ.

MODELS D'INSTAL·LACIONS EN OPERACIÓ

Model Coordinació	<i>CodiInstal·lacio_EX_COO_ModelExplotacio</i>
-------------------	--

Model Obra civil	<i>CodiInstal.lacio_EX_OC_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Instal·lacions i equips	<i>CodiInstal.lacio_EX_MEP_DescripcioActiu.ifc</i>
Model Federat	<i>CodiInstal.lacio_EX_ModelComplet</i>
Model Jerarquia Departamental	<i>CodiInstal.lacio_EX_OC_JerarquiaDepartamental</i>

(*): NWD /IFC

En el supòsit que es volgués desenvolupar un model segregat d'urbanització, s'inclourà aquest a la llista mostrada prèviament, seguint la mateixa taxonomia:

FASE PROJECTE CONSTRUCTIU

Model Urbanització	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC_URB_DescripcioActiu.ifc</i>
--------------------	---

FASE EXECUCIÓ OBRA

Model Urbanització	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC_URB_DescripcioActiu.ifc</i>
--------------------	---

FASE OBRA EXECUTADA

Model Urbanització	<i>IdPlaX.X.X_EP/PC_URB_DescripcioActiu.ifc</i>
--------------------	---

Al final de l'obra executada es realitzarà un Model Cartogràfic: Model OC en format IFC col·locat sobre la fulla corresponent de la cartografia en format IFC de l'ICGC; això facilitarà la visualització i el control de qualitat.

De tots els models hi ha exemples a l'Annex 2 d'aquest mateix document.

Aprofitant les capacitats dels EDC, ja quedaran registrades les diferents versions de models.

(Tot seguit, el consultor responsable d'executar el model BIM realitzarà una proposta d'estructuració dels models en funció de la naturalesa de l'actuació a executar. S'especificarà el contingut de cadascun dels models a desenvolupar per disciplina, indicant que el compona).

A mode d'exemple

Cada model de disciplina es compona de:

○ **Model Obra Civil:**

DIPÒSIT 1

- Estructura del dipòsit
- Sistemes d'impermeabilitzacions i juntes de dilatació
- Elements de reparació
- Elements d'assajos i CQ

DIPÒSIT 2

- Estructura del dipòsit
- Sistemes d'impermeabilitzacions i juntes de dilatació
- Elements de reparació
- Elements d'assajos i CQ

ACCESSOS

- Galeria i badalot d'accés als dipòsits
- Escales d'accés a dipòsits

○ **Model MEP**

- Línia d'Aigua - Connexions Hidràuliques (entrada-sortida a dipòsit)
- Línia de Buidats i Drenatges – Canals i tubs de sortida
- Línia de Pluvials – Baixants dipòsits
- Línia Elèctrica i de comunicacions – Safates elèctriques i quadres/inversors
- Strings de plaques fotovoltaiques
- Equips mecànics i caldereria de la cambra de claus.

Mostrem un llista d'arxius de d'exemple per a un projecte de modelat d'un dipòsit i bombament: noteu que el Codi Actuació per a modelat d'una instal·lació existent es referirà al codi de la instal·lació a ATL:

Nadius				
Codi actuació	Fase	Disciplina	Text Complementari	Nom complet
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	OC	Edificacions	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_OC_Edificacions
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	OC	Dipòsits	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_OC_Dipòsits
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	URB	Urbanització	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_URB_Urbanització
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	MEP	Equips	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_MEP_Equips
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	COO	Coordinació	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_COO_Coordinació
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	OC	Jerarquia Departamental	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_OC_Jerarquia Departamental

Federats				
Codi actuació	Fase	Disciplina	Text Complementari	NAVISWORKS

F6-02_EB-Esparreguera2	EX	FED	ModelComplert	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_FED_ModelComplert
Codi actuació	Fase	Disciplina	Text Complementari	IFC
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	FED	ModelComplert	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_FED_ModelComplert

Nadius				
Codi actuació	Fase	Disciplina	Text Complementari	Nom complert
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	OC	Edificacions	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_OC_Edificacions
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	OC	Dipòsits	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_OC_Dipòsits
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	URB	Urbanització	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_URB_Urbanització
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	MEP	Equips	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_MEP_Equips
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	COO	Coordinació	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_COO_Coordinació
F6-02_EB-Esparreguera2	EX	OC	JerarquiaDepartamental	F6-02_EB-Esparreguera2_EX_OC_JerarquiaDepartamental

4.2. NIVELLS DE DEFINICIÓ, DESENVOLUPAMENT I GRANULARITAT

S'identifiquen els objectes que han de ser modelats, en quin grau de precisió geomètrica hauran d'estar desenvolupats, unitats de mesura, i en quin model de disciplina s'ubiquen.

(El consultor adequarà la taula que s'adjunta a continuació concretant-ho amb el codi d'acord a la classificació GuBIMclass, que ATL entregarà com a plantilla, la descripció dels elements, el model en el qual es trobarà inclosa, les unitats amb les quals es mesurarà, els nivells de desenvolupament que caldrà adoptar per a la visualització del model i la referència curta que s'utilitzarà per fer-hi referència. També s'afegiran els comentaris que es considerin oportuns).

Codi	Elements	S/N	Model	NdD	Ut	Referència	Comentaris
20	Sistema estructural	S	OC	LOD300	m3		
20.10	Fonaments i contenció de terres	S	OC	LOD300	m3	FON	
20.20	Estructura	S	OC	LOD300	m3	EST	
30	Sistemes d'envolvent i d'acabats exteriors	S	OC	LOD300	m2		
30.10	Envolvent vertical	S	OC	LOD300	m2	ENV	
30.20	Envolvent horitzontal superior	S	OC	LOD300	m2	EHS	
30.30	Envolvent horitzontal inferior	S	OC	LOD300	m2	EHI	
30.40	Escales i rampes exteriors	S	OC	LOD300	ml	ESE	
40	Sistemes de compartimentació i d'acabats interiors	S	OC	LOD300	m2		
40.10	Compartimentació i acabats interiors verticals	S	OC	LOD300	m2	CIV	
40.20	Compartimentació i acabats interiors horitzontals	S	OC	LOD300	m2	CIH	
40.30	Escales i rampes interiors	S	OC	LOD300	ml	ESI	
40.40	Elements especials d'acabats interiors	S	OC	LOD300	ut	EAI	
50	Sistemes de condicionaments, instal·lacions i serveis	S	MEP	LOD300	ml		
50.10	Fontaneria	N	MEP	LOD300	ut	FNT	
50.20	Evacuació d'aigües	S	MEP	LOD300	ml	EVA	
50.30	Instal·lacions tèrmiques i de ventilació	S	MEP	LOD300	ut	ITV	
50.40	Subministrament de combustibles	N	MEP	LOD300	ut	SBC	
50.50	Protecció contra incendis	N	MEP	LOD300	ut	PCI	
50.60	Instal·lacions elèctriques	S	MEP	LOD200	ut	INE	

Codi	Elements	S/N	Model	NdD	Ut	Referència	Comentaris
50.70	Telecomunicacions i audiovisuals	S	MEP	LOD200	ut	TEL	
50.80	Seguretat i antiintrusió	N	MEP	LOD300	ut	SSA	
50.90	Instal·lacions especials	S	MEP	LOD200	ut	IES	
50.100	Altres elements d'instal·lacions	S	MEP	LOD200	ut	AEI	
60	Equipaments i mobiliari	S	OC	LOD300	ut		
60.10	Equipaments	S	OC	LOD300	ut	EQM	
60.20	Mobiliari	S	OC	LOD300	ut	MOB	
60.30	Sistemes de transport	N	OC	LOD300	ut	STR	
70	Urbanització dels espais exteriors	S	OC	LOD300	m2	UBE	
70.10	Elements de fonamentació, contenció de terres i elements estructurals	S	OC	LOD300	m3	EFC	
70.20	Elements de tancaments i protecció d'urbanització	S	OC	LOD300	m2	ETU	
70.30	Ferms i paviments	S	OC	LOD300	m2	FPV	
70.40	Instal·lacions i serveis	S	OC	LOD300	varis	IIS	
70.50	Jardineria	S	OC	LOD300	m2	JAR	
70.60	Mobiliari urbà i elements de senyalització	N	OC	LOD300	ut	MOU	
80	Construccions i instal·lacions temporals	N	OC	LOD300	-	CIT	
80.10	Implantacions d'obra	N	-	LOD300	-	IMP	
80.20	Construccions temporals	N	-	LOD300	-	CTP	
80.30	Equips i eines	N	-	LOD300	-	EIE	
80.40	Seguretat i salut	N	-	LOD300	-	SIS	

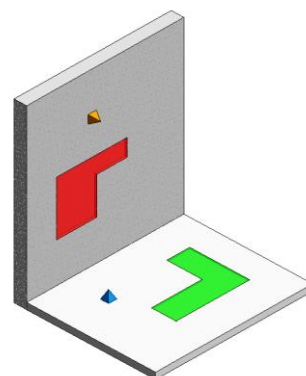
Es consideraran els codis de la Gubimclass i els codis propis d'ATL, generats seguint la mateixa estructura de nivells, però aprofitant 2 graus de nivell 1 no fixats dins de la classificació Gubim.

Ens aquells elements de que es disposi, un model en Revit, Solidworks, AutoCAD 3D o altres formats 3D del fabricant, s'intentarà aprofitar per definir la geometria de l'objecte, sempre i quan la informació gràfica no sigui excessiva i ralenteixi el model.

La definició geomètrica dels objectes serà revisada pel BIM manager i minimitzada per a evitar consums excessius i innecessaris de gestió computacional d'aquesta geometria. I, si s'escau el BIM el coordinador BIM generarà simplificacions geomètriques per a resoldre-ho.

En la resta de casos, es modelaran els objectes en base a fitxes tècniques del propi equip, fins a un nivell de detall equivalent al de la imatge de mostra.

Per altra banda, els assaigs característics en fase de redacció de projecte com els assaigs de determinació de propietats que condicionen la definició, o els assaigs de control de qualitat que s'han executat a inici d'obra, així com els assajos que s'executen durant l'execució de l'obra per saber-ne la seva qualitat, com poden ser els assajos d'adherència en estructura o coberta, o controls de resistència, es grafia en el model mitjançant una família basada en cara (LOD100). Cada tipologia d'assaig vindrà representada per un objecte diferent geoposicionat en la ubicació de l'extracció del testimoni / proveta i tindrà enllaçat els documents de qualitat. El vincle podrà fer referència a una carpeta o PDF del ECD, en funció de la documentació que se'n generi.



Pel que fa als projectes i a les obres de rehabilitacions de murs soleres, cobertes, etc. es modelaran com un objecte amb gruix real, que tindrà la mateixa categoria que l'objecte rehabilitat. Per exemple, si es rehabilita un mur es grafiarà el mur existent, i solapat hi haurà un altre objecte mur amb la geometria real executada (que vindrà definida pel plànols que confecciona l'equip d'obra).

4.3. REQUISITS D'INFORMACIÓ DELS ACTIUS

A nivell general, tots els objectes BIM es codificaran per garantir una òptima gestió de la informació continguda en els diferents models virtuals i traçabilitat als intercanvis d'informació entre agents i fases de contracte, com a complement de la informació no gràfica descrita anteriorment.

S'adoptaran les propietats definides en el Manual BIM de la Generalitat de Catalunya, on es concreten les següents: Identificació, Geometria, Localització i Prestacions. La nomenclatura que es farà servir per a la denominació d'aquestes propietats serà la definida al citat manual. A tall d'exemple, se citen les següents:

- **ACAT_I1_CodiGuBIMclass:** Tots els elements continguts en els models contindran la informació referent al Sistema de classificació d'ATL. La classificació de referència que se seguirà és la proposada, que deriva de la Classificació GuBIMClass, ACAT_I1_CodiGuBIMclass
- **ACAT_I2_DescripcioGuBIMclass:** Descripció classificació

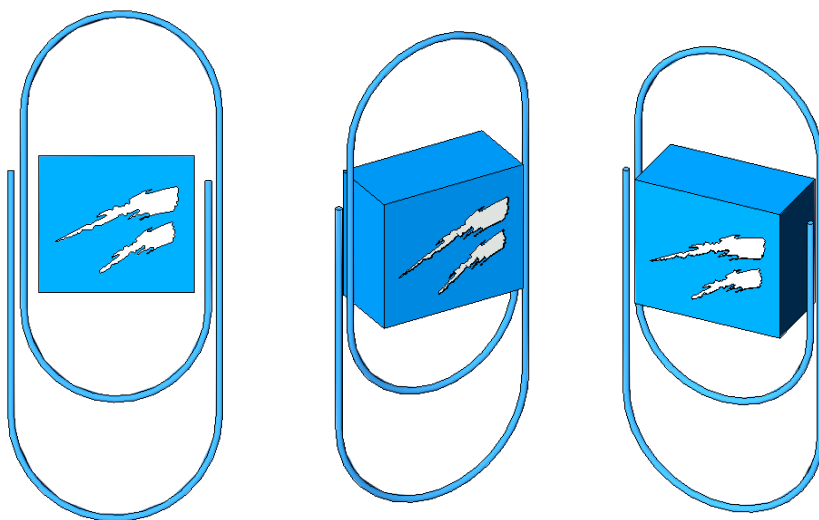
Adicionalment a les propietats requerides en el Manual BIM de la Generalitat, ATL ha establert unes especificitats en relació als paràmetres que hauran d'ésser incorporats en els models BIM, recollits en el document Requisits del BIM específics.

Els paràmetres necessaris per a la gestió del BIM a ATL, es crearan amb el prefix ATL_XXX, i generant aquells conjunt de propietats (Psets) que no es puguin equiparar amb les prefixades per part del manual.

Llista no exhaustiva dels Psets d'ATL, s'aplicaran en funció de la naturalesa de l'actiu. És obligatori consultar el document "ATL_Req_BIM_PSETS_VX.X_ATL" per a la seva correcta utilització i definició:

- **ATL_REPRESENTACIÓ:** per tal d'identificar les principals propietats del model BIM en relació al tipus d'actuació, s'inclouran els següents atributs en el mateix generats de manera que aquests vincin a un element de disseny virtual:
 - Activitat (només pot tenir els valors "Projecte" o "Obra")
 - Títol
 - Gestor
 - Director
 - Consultor
 - Autor projecte
 - Data

Es proporcionarà l'element 3D representatiu en format *.rfa:



Imatges de l'element.

Es posicionarà a la porta d'entrada al recinte de la instal·lació en el punt mig.

Aquest Pset correspon només al model.

- **ATL_IDENTIFICACIÓ:** Tots els elements que es modelin disposaran d'un conjunt de propietats que els identificaran d'acord a l'estructura jeràrquica d'ATL, ja siguin elements pertanyents al conjunt d'equips mecànics, com integrants de l'obra civil en qualsevol de les seves subdisciplines (urbanització, arquitectura o estructura). Els atributs que quedaran informats seran:

- ATL_ID-TipusEquipCodi
- ATL_ID-TipusEquipNom
- ATL_ID-FamiliaEquip
- ATL_ID-ArbreFuncional
- ATL_ID-Tag: És el codi d'ubicació de l'actiu.
- ATL_ID-TagDescripcio
- ATL_ID-TagGMAO

- ATL_ID-TagParent
 - ATL_ID-TagParentDescripcio
 - ATL_ID-TagParentTree
 - ATL_ID-ZonaBIM
 - ATL_ID-ZonaBIMOperacioDiposit
 - ATL_ID-EstatusObra
 - ATL_ID-FontInformacio
 - ATL_ID-RepositoriLocal
 - ATL_ID-RepositoriOnline
- **ATL_PUNTREFERENCIA:** És un punt de referència, aquella entitat no constructiva, que representa una referència posicional, que permet una millor coordinació espacial dels arxius IFC d'un mateix projecte. Els atributs que quedaran informats seran:
 - ATL_PR-CodiPuntReferencia
 - ATL_PR-SistCoordenades
 - ATL_PR-SistCoordenades_EW
 - ATL_PR-SistCoordenades_NS
 - ATL_PR-SistCoordenades_Z
 - **ATL_TÈCNIC:** El Gestor de Manteniment d'Actius és utilitzat per part d'ATL per disposar d'una eina on estan inventariats tots els equips susceptibles de ser mantinguts. El manteniment que es realitza dels mateixos queda recollit en aquesta eina a la vegada que també queden recollides les principals característiques tècniques. El conjunt d'atributs que caracteritzen aquests equips, es troben llistats i identificats al GMAO i han d'informar-se al model BIM de cara a disposar d'una convergència entre els diferents aplicatius. El gestor dels treballs per part d'ATL proporcionarà els llistats d'atributs que han de modelar-se.
 - **ATL_ECOFIN:** Des de la Direcció Econòmica Financera, és necessari disposar de certa informació referent a la component econòmica de l'obra a fi i efecte de dur a terme la correcta amortització dels actius. El conjunt de paràmetres que defineixen la vessant econòmica es troben inclosos en aquest títol. Aquest conjunt de propietats, només s'analitzaran durant la fase de l'obra i no en la fase de projecte.
- Aquest Pset afectarà a tots els actius del model.
- **ATL_CIVIL:** Inclourà aquells paràmetres que es consideren propis de les instal·lacions d'obra civil i s'afegirà al model segons decisió explícita del Gestor d'obra/projecte. A mode d'exemple es poden citar els següents paràmetres, típics dins d'una obra de rehabilitació estructural, ja sigui del control de qualitat efectuat, com de la reparació de les patologies que es conclouï executar:



Elements del control de qualitat del model d'Estructures

- **ATL_CQ_Assaig:** Assajos control de qualitat: Enllaç als controls de qualitat dins l'estructura de carpetes. Exemple:

W:/IdPlaX.X.X/04.PUBLICAT/ARX.4_Repositori/01.OE/04_CQ/01.DIPOSIT01/01.FITXES/FT.Kerasal.pdf

En funció del volum de documents l'enllaç farà referència a una carpeta, o si només es disposa d'un document, farà referència al PDF en qüestió.

- **ATL_CQ_Info:** informació de l'element: Enllaç a fitxes tècniques, certificats, etc, del ECD. En funció del volum de documents l'enllaç farà referència a una carpeta, o si només es disposa d'un document, farà referència al PDF en qüestió. Exemple:
<https://enllaç> al pdf en qüestió

En funció del volum de documents l'enllaç farà referència a una carpeta, o si només es disposa d'un document, farà referència al PDF en qüestió.

- **ATL_CQ_TensioRotura:** Tensió de rotura de l'element en MPa dels testimonis extrets
- **ATL_CQ_GruixRecobrimet:** Gruix del recobrimet dels assajos de control de recobrimet de murs, pilars, jàsseres i plaques
- **ATL_CQ_DataAssaig**

Elements de reparació del model d'Estructures

- **ATL_PAT_CODI:** Codi patologia
- **ATL_PAT_TIPUS:** Codi tipus reparació + gruix de la reparació
- **ATL_PAT_MATERIAL:** Codi material de reparació

- **ATL_PRESSUPOST:** en el marc de la redacció d'un projecte constructiu o del seguiment econòmic d'una certificació d'obra, aquest conjunt de propietats es consideraran un suport per a la confecció del pressupost o de la relació valorada de les obres. Cal ser especialment curós en la coherència entre la descripció de l'amidament i abonament del PPT que forma part del projecte o del contracte d'obra i en la manera en la qual es realitza l'amidament en l'eina BIM.

A mode d'exemple es poden considerar els següents camps.

- **ATL_Pressupost_Longitud:** Longitud Certificada
 - **ATL_Pressupost_Area:** Area Certificada
 - **ATL_Pressupost_CodiPressupost:** Codi del Pressupost on es certifica la partida
 - **ATL_Pressupost_Data:** Mes en el que s'ha certificat l'element
- **ATL_ELECTRIC:** Inclourà aquells paràmetres que es consideren propis de les instal·lacions elèctriques (de certa importància com Plantes; EDT...) i s'afegirà al model segons decisió explícita del Gestor d'obra/projecte.

Serà el gestor de treballs qui determini amb exactitud quines propietats es definiran a més a més de les incloses dins del Manual BIM i com es realitzarà la seva nomenclatura de manera coherent a la resta de projectes que es desenvolupin en entorn BIM dins d'ATL.

En les exportacions al format obert IFC, caldrà respectar l'estructura jeràrquica de l'esquema amb la finalitat de facilitar la traçabilitat, revisió i participació de tots els agents durant les fases de projecte.

4.4. PROTOCOLS DE NOMENCLATURA

Qualsevol element que s'utilitzi en el model haurà de tenir una denominació d'acord a una taxonomia acordada per l'equip i seguint les recomanacions definides en el Manual de BIM de la Generalitat. Aquesta denominació s'informarà en els models nadius, com per exemple REVIT a través dels paràmetres **IfcName** i **ObjectType** per tal de que s'exporti als camps de **IFC ACAT_I3-TipusNom** (per la seva utilització en qualsevol visor) i **ObjectType** (per facilitar el treball a Navisworks) respectivament. La taxonomia a utilitzar per informar la tipologia haurà de seguir l'estructura següent:

<descrip. curta>-<referencia/tipus GMAO>-<geom. Típica+Caract. bàsiques>

La pauta per a definir la geometria típica i les característiques bàsiques podran variar en funció de la disciplina.

Mostren tot seguit una taula d'exemple d'assignació d'aquesta taxonomia de tipus:

TYPE			
Descripció curta	Ref/Tipus GMAO	Carac. Bàsiques+Geometria	Taxonomia de tipus
ValvulaMotoritzada	MV0	Papallona DN600PN20	ValvulaMotoritzada-MV0-Papallona_DN600PN20
PilarFormigo	OBC	HA25 400X300mm	PilarFormigo-OBC-HA25 400X300mm
BombaTransportCentrifuga	PM4	100Kw DNaspDNimp	BombaTransportCentrifuga-PM4-100Kw DNaspDNimp
CobertalInvertida	OBC	FormigoCelular 150mm	CobertalInvertida-OBC-FormigoCelular 150mm

La dada corresponent a la Referència/Tipus GMAO l'aportarà el tècnic responsable de l'actuació per part d'ATL i s'obtindrà de la taula d'actius de la jerarquia del GMAO on s'identifica com a "CÓDIGO TIPO DE COMPONENTE":

CÓDIGO UBICACIÓN	CÓDIGO EQUIPO	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN	CÓDIGO UBICACIÓN PARENT	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN PARENT	CÓDIGO TIPO DE COMPONENTE	DESCRIPCIÓN TIPO DE COMPONENTE	ÁRBOL FUNCIONAL	NOMBRE DATO	VALOR DATO
M6-11	96319	DIPÓSIT VALLROMANES ELS PINS	XN02-0702	DERIVACIÓ MUNICIPAL VALLROMANES	DIP	Dipòsit	JERARQUIA - Dipòsit	Capacitat/Volum	

5. PRINCIPIS GENERALS DE MODELITZACIÓ

Per tal de garantir la correcta transferència dels models generats en cada fase d'una actuació, en aquest Manual es recullen els següents principis generals de modelització.

5.1. CONSIDERACIONS GENERALS

- Els models BIM han de seguir l'estructura jeràrquica de l'esquema IFC i establir els nivells corresponents en funció de la seva tipologia.
- Cada objecte o actiu ha de tenir la seva identificació, geometria i localització, d'acord amb les pautes establertes en els Requisits BIM de l'actuació.
- Les dades de les propietats introduïdes en els models BIM han de ser veraces i precises i correspondre a les dels objectes prescrits o realment construïts, sempre sota el criteri del que estableix el document Requisits BIM.
- Els models de l'àrea compartida o publicada no poden contenir objectes que no siguin els que conformen el mateix edifici o infraestructura objecte de l'actuació.
- En qualsevol model o lliurable BIM en format IFC de l'àrea publicada no es poden duplicar objectes que representin el mateix element constructiu en la mateixa ubicació, si bé aquesta regla es considera una recomanació per als models en format natiu.
- Per realitzar els lliurables de tots els models de l'actuació s'han de fer servir com a referència el model coordinat. En el cas que es generin lliurables que no s'extreguin de models, s'han d'utilitzar vistes i plànols de planta, alçat, seccions, perfils, etc., generats des d'aquells models de referència.
- Els plànols 2D i 3D coordinats, requerits en el PEB, s'hauran de generar dins de l'entorn de modelització a fi de garantir-ne la precisió i coordinació, si bé, en cas de ser necessari, es poden generar plànols de detall, esquemes, etc., fora de l'entorn de modelització.
- Totes les rutes d'enllaç a altres documents incloses en el model BIM lliurats a ATL han de ser vàlides, contrastades i accessibles.
- Si els agents que intervenen en el desenvolupament de l'actuació acorden introduir especificacions de material o altres prestacions físiques dels objectes en el model BIM, caldrà proposar-les en el PEB de l'actuació, seguint les pautes que estableix aquest manual i comptar amb l'aprovació del/la persona responsable de l'actuació d'ATL.

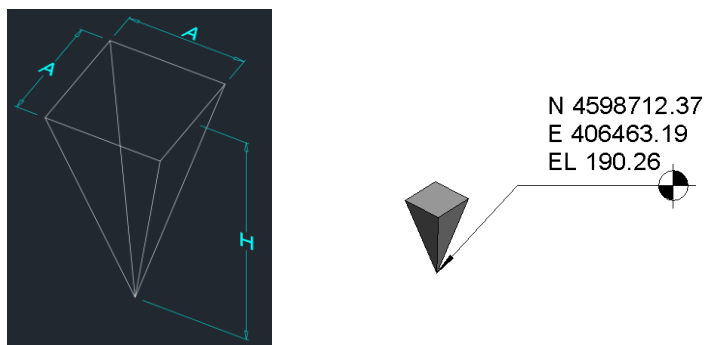
5.2. POSICIÓ I ORIENTACIÓ DEL MODEL

Com a norma general, i amb la finalitat d'eliminar els problemes de compatibilitat que sorgeixen de les discrepàncies entre els sistemes de coordenades, s'han de seguir les pautes següents:

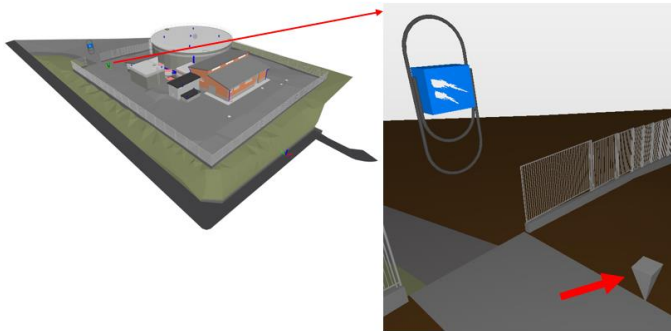
- Tots els models, arxius relacionats o vinculats (arxius CAD, IFC, núvols de punts o qualsevol altre format de representació gràfica) i tots els lliurables generats a partir d'aquests models han de compartir el sistema de coordenades i utilitzar la referència del sistema UTM, Datum ETRS89 i Fus 31 T.
- Els models han d'estar situats a la cota z real.
- Els punts de referència de base dels models de l'actuació han de ser fàcilment identificables en el model, representats mitjançant unes fites virtuals que cal especificar clarament en el PEB.
 - o Per a determinar aquests punts de referència, s'utilitza el sistema mètric decimal. Les longituds s'expressaran en metres i 2 decimals, els angles s'expressaran en

- graus i 2 decimals. Els milers s'expressaran en (.) la separació de decimals en (,).
- Caldrà configurar-ho convenientment als software utilitzats.
- Aquests són els punts de referència, entitats no constructives, que representen una referència posicional, que permet una millor coordinació espacial dels models d'un mateix projecte. Totes les seves característiques estan definides al document de Requeriments.
 - Tots els models portaran representades gràficament aquestes dues bases, per verificar que estan ubicats en l'espai correctament quan es generi el Model Coordinat.
 - Punt de referència PR1
 - Objectiu: validació de la superposició en XYZ de tots els arxius IFC
 - La seva ubicació en XY serà en la cantonada esquerra inferior del "Boundary box" que encapsula tot el projecte (vista en planta i orientació nord real)
 - Les coordenades XY sempre seran: en metres, amb valors de salts de 10 en 10 i sense decimals
 - Punt de referència PR2
 - Objectiu: validació de la correcta orientació de cada arxiu IFC respecte el Nord real
 - La seva ubicació en XY serà en la cantonada esquerra superior del "Boundary box" que encapsula tot el projecte (vista en planta i orientació nord real)
 - El valor de la coordenada X haurà de ser exactament el mateix que la coordenada X del PR1
 - Les coordenades XY sempre seran: en metres, amb valors de salts de 10 en 10 i sense decimals

Aquests punts no corresponen amb les bases de replanteig BR1 i BR2 que tenen altres objectius.



Piràmide invertida de planta quadrada

**ATL**Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

Propiedades	Localización	Clasificación	Relaciones
Tipo / Elemento	Valor	Unidad	
Location			
Project	CIV		
Building	ESTACIÓ DE BOMBAMENT N.º 2 ESPARRAGUERA		
Storey	Nivell Base		
Top Elevation	191,459	m	
Bottom Elevation	190,259	m	
Global Top Elevation	191,459	m	
Global Bottom Elevation	190,259	m	
Geometry			
Has Own Geometry	Si		
Global X	406 462,788507	m	
Global Y	4 598 711,965007	m	
Global Z	190,259	m	
Bounding Box Length	0,805985	m	
Bounding Box Width	0,805985	m	
Bounding Box Height	1,2	m	
Dimensions			
Area max	0,37108	m2	
Area max-1	0,37108	m2	
Area total	1,844318	m2	
Volume	0,144	m3	
Membership			
Group	Dipòsits		
Layer	A-GENM-____OTLN		

Exemple de punt de referència en un projecte

Resum de les característiques de l'element Punt de Referència:

- Entitat no constructiva
- Representa una referència posicional
- Permet una millor coordinació espacial dels arxius
- Tots i cadascun dels arxius hauran de tenir dos punts de referència, tindran l'objectiu de:
 - La superposició en XYZ de tots els arxius
 - La correcta orientació de cada arxiu respecte el Nord real
 - No confondre amb els punts de replanteig
- Les entitats tipus "Punt de referència" hauran de ser entitats de classe IfcBuildingElementProxy (objectes genèrics), tal i com marca l'esquema de l'estàndard internacional IFC.

5.3. INTEGRITAT ESPACIAL

Per validar la integritat espacial del model s'han d'aplicar les regles següents:

- Tots els models d'una actuació han de compartir les mateixes referències geomètriques i mantenir les mateixes cotes i denominacions per facilitar la gestió de models federats i dels inventaris d'actius.



Activo	Clase	Descripción	Tipo / Elemento
<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecto		CIV
<input checked="" type="checkbox"/>	Sito		ESPARRAGUERA
<input checked="" type="checkbox"/>	Edificio		ESTACIÓ DE BOMBAMENT N.º 2 ESPARRAGUERA
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Base
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Urb. Parcela
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Civ. Dipòsit Principal
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Civ. Dipòsit Auxiliar
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Civ. Arquetes
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Civ. Pous
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Edif. Proveedor en Baixa
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Edif. Sala Bombament
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Edif. Sala Quadres Elèctrics
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Edif. Cambra de Claus
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Edif. Sala Cloració
<input checked="" type="checkbox"/>	Proyecto		MEP
<input checked="" type="checkbox"/>	Sito		ESPARRAGUERA
<input checked="" type="checkbox"/>	Edificio		ESTACIÓ DE BOMBAMENT N.º 2 ESPARRAGUERA
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Base
<input checked="" type="checkbox"/>	Nivel del edificio		Nivell Instal.lacions

Exemple d'estructura espacial del model IFC amb els diferents nivells de referència (IfcSite, IfcBuilding, IfcBuildingStorey).

5.4. INTEGRITAT DIMENSIONAL

A fi de garantir que els models es fan amb les dimensions adequades per al disseny, anàlisi i construcció de l'edifici o infraestructura, s'han de complir els requisits següents:

- Els models s'han de configurar utilitzant el sistema mètric, tant per a exportacions a format IFC com a altres formats per a coordinació, si bé els objectes s'han de crear a escala 1:1.
- Les característiques geomètriques dels objectes s'han de mostrar en les unitats següents:
 - o dimensions: metres
 - o àrees: metres quadrats
 - o volums: metres cúbics
- Aquesta configuració ha de permetre que qualsevol agent pugui extreure dades dels formats d'intercanvi (IFC), i tots els models han d'estar en les mateixes unitats.
- Les dades geomètriques principals que defineixen els objectes, visualitzades o emmagatzemades, han de ser les dimensions exactes dels objectes BIM modelitzats (paramètrics o esbossats), és a dir, no es permet ajustar ni arrodonir manualment o substituir valors per corregir les inexactituds de modelització.

5.5. CRITERIS DE MODELITZACIÓ

Com a criteri general caldrà que el consultor responsable del desenvolupament dels models faci observança del que detalla el document "Plec de modelat d'instal.lacions".

- Sempre que sigui possible, els objectes BIM s'han de modelar emprant eines apropiades de programari de modelització per al propòsit pel qual es generin, tenint en compte els usos BIM que s'aplicaran en el desenvolupament de l'actuació (per ex., un pilar modelitzat com a element estructural i no com a columna, o una barana de passera modelitzat amb la eina per a generar baranes si la eina ho permet).
- Els objectes han de tenir el nivell de detall adequat segons els usos que finals i aquest nivell ha de ser coherent amb les especificacions recollides en el PEB.

**ATL**Ente d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

- No es poden modelitzar de manera conjunta aquells objectes que es requereixen de manera separada en la llista d'objectes del PEB de l'actuació (per ex., la façana i l'extradossat interior o les capes dels paviments).
- Els objectes s'han d'acoblar aplicant criteris constructius reals, d'acord amb la fase de desenvolupament i nivell de detall geomètric dels objectes del model (per ex., les unions entre forjats i pilars o murs).
- Per informar les propietats de localització dels objectes, no cal dividir-los si es gestionen de manera habitual per àrees de localització de més jerarquia (per ex., un conducte d'aire condicionat a nivell de planta en lloc de per sales).
- Sempre que sigui possible, els criteris de modelització dels objectes han de garantir l'exportació a la tipologia adequada d'objectes IFC, conservant-ne les característiques, tant del tipus de representació i generació geomètrica, com de les seves propietats de quantitats principals definides en l'esquema IFC.
- Es recomana definir en el PEB els objectes dels quals cal modelitzar les representacions 3D de les toleràncies o espais reservats per garantir l'accés als objectes de les diferents disciplines que requereixin manteniment (per ex., l'espai necessari per manipular un quadre elèctric, amplex de pas, obertures de portes i finestres, altures lliures en el cas de polispasts, pòrtics, etc.).
- Sempre que sigui possible, quan es necessiti modificar objectes generats en fases anteriors, s'ha d'evitar eliminar-los i tornar-los a crear de nou, de manera que es mantinguin els identificadors únics globals (GUID).
- S'ha de tenir especial cura amb els objectes de biblioteques de catàlegs de fabricants o procedents de repositoris en línia i procurar que tinguin el nivell de desenvolupament esperat per evitar sobrecàrregues innecessàries en els models. I tanmateix, caldrà purgar-ne les dades innecessàries.

5.6. ALTRES CRITERIS DE MODELITZACIÓ

ATL disposa complementàriament al Manual BIM d'altres documents que complementen les especificacions de modelat per a les seves instal·lacions que estan en explotació:

- Document de Plec de Modelat Instal·lacions.
- Document de Requisits d'escanejat i presa de dades "in situ".
- Document de Plantilla de PEB, on en el seu Annex N° 1 CONFIGURACIÓ DE VISTES DEL MODEL DE TREBALL, s'inclouen els índexs generals per capítols del plànols a maquetar en projectes de dipòsits i en projectes d'estacions de bombament.

6. REQUISITS TECNOLÒGICS

6.1. PROGRAMARI

A l'inici del contracte, els agents implicats consensuaran el programari necessari per a poder aplicar els Usos BIM a fi d'assolir els objectius establerts i els lliurables generats requerits contractualment.

El programari emprat habitualment a ATL, i sense que això sigui restrictiu, és:

- Revit, models nadius.
- Navisworks, en format NWD,
 - Aglutinant els models nadius.
 - Aglutinant els models IFC.
- BIMvision / PlanGrid, IFC, per tal de poder carregar els IFC,
 - Publicant un model de MEP.
 - Aglutinant un model de CIVIL, que contindrà la resta de disciplines. conjunt de la totalitat dels arxius IFC (per tal de poder carregar-lo en BIMvision en equip informàtic o PlanGrid en Tablet).
- ACC (Autodesk Construction Cloud), versió WEB i tauletes,
 - Consulta dels models nadius.
 - Consulta dels NWD.
 - Consulta dels models IFC.

L'ús de programari garantirà l'exportació i utilització del format d'intercanvi interoperable IFC 2x3 o superiors.

Els proveïdors faran una proposta al gestor del contracte d'ATL del programari que empraran en la generació del contingut BIM.

6.2. ENTORN COMÚ DE DADES

Per tal de compartir la informació resultant del projecte entre els agents implicats de forma organitzada, i amb un control de la documentació en base a registres, es proposa definir un ECD (Common Data Environment). ATL proposarà l'ús de la plataforma Autodesk Construction Cloud facilitada per part d'ATL. El Gestor de l'actuació d'ATL realitzarà les accions oportunes per tal de facilitar l'accés del consultor al repositori comú.

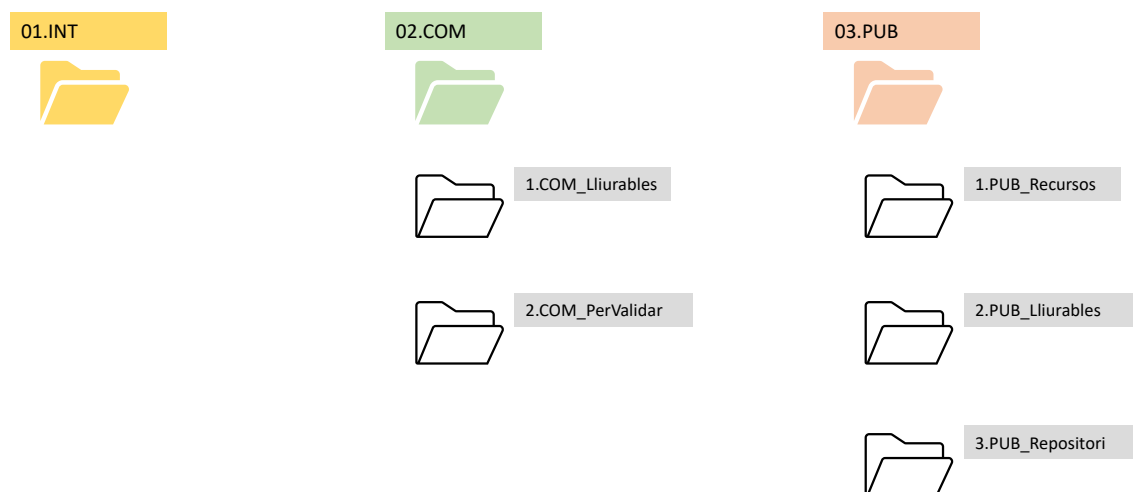
La següent taula defineix la tipologia de permís d'accés a la plataforma:

Agent	Tipus de permís
ATL (Oficina Tècnica)	Administrador
ATL	Lectura / Descàrrega
ATL-Editor	Lectura / Descàrrega/Edició
DO	Lectura / Descàrrega

EQUIP REDACTOR/CONTRACTISTA	Lectura / Descàrrega
BIM Manager	Edició
BIM Coordinador	Edició
BIM Modelador	Lectura / Descàrrega
Altres Oients / Observadors	Lectura / Descàrrega

6.3. ELS ESPAIS DE TREBALL

Dins aquest ECD s'especifiquen 3 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.



Interna: 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. (WIP-Work In Progress) al servidor intern del consultor). ATL no habilitarà una àrea interna pel desenvolupament del projecte, i serà l'equip redactor o bé el contractista qui haurà de disposar d'aquesta àrea interna sota la seva infraestructura tecnològica.

Pel que fa a l'Àrea Interna de treball que ATL obrirà en cadascuna de les actuacions serà d'ús exclusiu per ATL. Aquesta àrea s'emprarà per a preparar els documents de referència, protocols i qualsevol altra documentació que ATL vulgui lliurar a l'equip redactor o contractista, i que serà traspasada de 01.INTERNA a 03.PUB\1.PUB_Recursos

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 Explotació. Per tant en aquesta carpeta, el Responsable BIM del consultor hi penjarà els models per a la revisió per part de la DO o del gestor del projecte.

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

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 Explotació, parcial o global, aprovat pel responsable del contracte i validat pel representant de l'ATL 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. Per tant, en aquesta carpeta, el Responsable BIM de la DO hi penjarà els models ja validats del Compartit.

Per altra banda, les carpetes de Compartida i Publicada, s'ubicaran l'ACC gestionat i facilitat per part d'ATL en funció de com es trobi d'avançat el desenvolupament de la implementació BIM a ATL.

Durant la fase de producció el Repositori d'informació consistirà en la carpeta Publicat del ECD on s'estructurarà la informació tal i com s'ha definit anteriorment.

Un cop finalitzada la fase de producció, el Repositori es retirarà del núvol, i per tant la informació i estructura de carpetes haurà d'estar muntada de tal manera que els enllaços funcionin quan el projecte existeixi únicament en format CD (o digital en un servidor intern d'ATL).

Per fer-ho es duplicaran tots els paràmetres d'enllaç:

- Enllaç_al núvol privat d'ATL: Es definirà un hipervincle d'enllaç entre l'objecte i el fitxer d'interès ubicat a l'Entorn Comú de dades habilitat per part d'ATL.
- Enllaç_a la unitat Z:\Master: Es definirà un hipervincle d'enllaç entre l'objecte i el fitxer d'interès ubicat en la carpeta corresponent de la unitat Z:\Master.

Dins del propi ACC es definiran els fluxos d'aprovació de cadascun dels canvis que es generin i que a la vegada permetran el salt del model d'una carpeta a una altra. Així doncs, els fluxos d'aprovacions que caldrà generar seran els que se citen tot seguit, en funció de si es tracta d'una redacció de projecte o d'una obra.

Per a redaccions de projecte i execucions d'obra, els fluxos seran els següents:

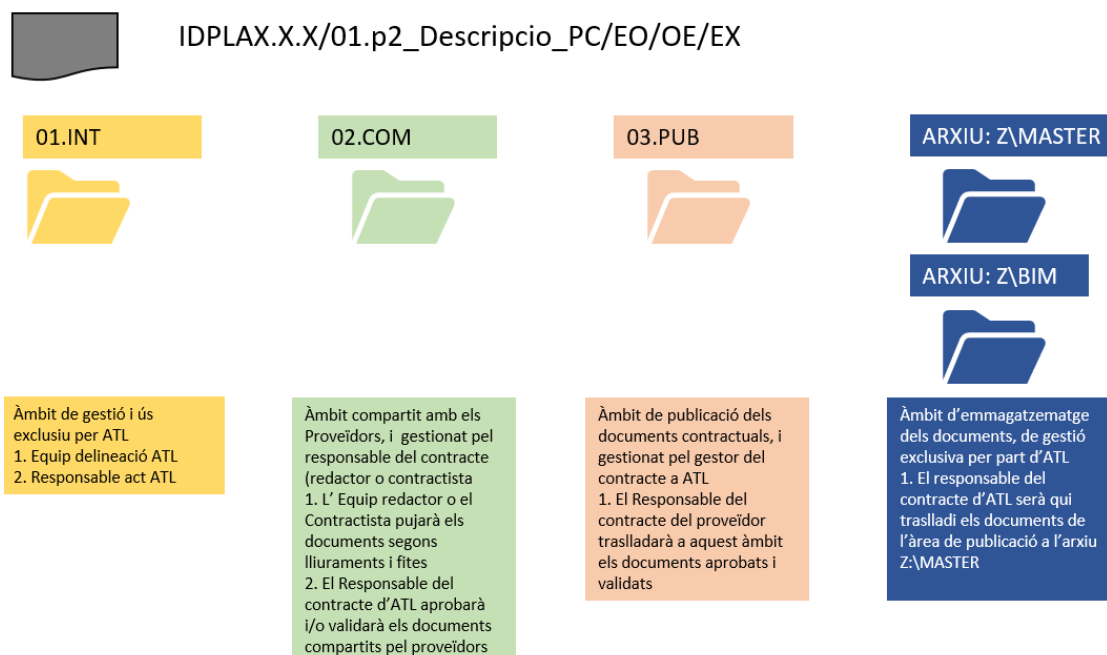
El traspàs de documentació dels àmbits de treball interns (Work in Progress) a la compartida, haurà de ser validada per part del 2 figures, el BIM Manager de l'actuació i el responsable dels treballs de cara a ATL (Autor del projecte en el cas de la redacció i el Cap d'obra en el cas de les obres).

Tota vegada hagi estat carregada la documentació a l'Àrea Compartida, en carpetes associades a lliurables i fites contractuals (requerides per part d'ATL), arrencarà el procés d'aprovació i de validació dels documents que es durà a terme en fluxes dins la pròpia plataforma ACC (en el marc de les funcionalitats del fluxes que l'eina DOCS de l'ACC permet).

El salt dels documents de l'Àrea Compartida a l'Àrea de Publicació es durà a terme automatitzadament, una vegada els documents hagin estat aprovats i validats. Per tant, cal tindre en compte que en l'Àrea de Publicació hi haurà -sempre- la documentació contractual.

Mentre no es disposi dels mecanismes d'automatització en el traspàs d'arxius aprovats i validats de l'Àrea Compartida a l'Àrea Publicada, el salt, en el cas de les obres, correspondrà al BIM Manager de la DO i en segon terme al propi director d'obra.. En el cas de les redaccions de projectes serà el propi gestor de la redacció qui faciliti el pas de la carpeta compartida a la publicada.

En la imatge següent s'explica l'estructura de carpetes de primer nivell, com a àrees de gestió dels documents d'una actuació:



6.4. DENOMINACIÓ DE LES ÀREES I DELS ESPAIS DE TREBALL

Nomenclatura de les carpetes o àrees

Es defineixen 3 carpetes principals: interna, compartida i publicada. En cas que sigui necessari, el codi per fer referència a les carpetes es definirà en base a les seves tres primeres lletres, en majúscula, és a dir, INT, COM, PUB.

Nomenclatura de les subcarpetes

Les subcarpetes es definiran tenint en compte el codi de la carpeta principal en la que se situen seguit de l'especificació de la seva finalitat, seguint les pautes següents:

- Les subcarpetes de treball es numeraran en ordre ascendent, 1,2,3...

Per a cada una de les àrees de treball caldrà establir un esquema de carpetes així com també un criteri de nomenclatura identificant on es compartirà la informació.

Exemple de codificació:

IDPLAX.X.X/01.P2_breu descripció_PC/EO/OE
01.INTERN
02.COMPARTIT
03.PUBLICAT
1.PUB_Recursos
1.PEB
LL01_20200115
v01_IdPlaX.X.X_ETAPLlobregat_PEB.pdf
2.PUB_LliurablesBIM
Llistat dels lliuraments i els documents aprovats i validats
3.PUB_Repositori

Nomenclatura dels fitxers corresponents a models

El nom dels fitxer serà el resultat de la concatenació dels codis següents:

CodiActuació_Fase_Disciplina_TextComplementari

El text complementari fa referència a una descripció del contingut principal del fitxer, realitzada en format CamelCase sense espai ni separacions.

La versió del model s'afegirà al seu nom quan s'anul·li i/o substitueixi per una versió nova, de manera que la vigent serà sempre aquella que no tingui número de versió especificat. D'aquesta manera, es facilitarà el manteniment de vinculacions entre fitxers.

Nomenclatura dels fitxers corresponents a lliurables

El nom dels fitxer serà el resultat de la concatenació dels codis següents:

VersióDocument_CodiActuació_Fase_TipusLliurable_TextComplementari_DataLliurament

6.5. RENDIMENT DEL SISTEMA D'INFORMACIÓ

Per facilitar l'accés a la informació de l'actuació i garantir-ne l'ús a tots/es els/ les agents que tinguin responsabilitats amb un rendiment i eficiència adequats durant el desenvolupament de l'actuació, els fitxers generats han de complir els requisits següents:

- Els arxius han de ser optimitzats per reduir l'ús innecessari de memòria, com, per exemple, purgant els models o eliminant vistes de treball i elements no utilitzats o de treball.
- Els models individuals de disciplina o lot han de tenir una mida de fitxer que en permeti la gestió, segons el que aquest document ja estableix.

7. REQUISITS DELS LLIURABLES BIM

7.1. CONSIDERACIONS GENERALS

En relació als lliurables cal tindre en compte les següents consideracions:

1. Pel que fa als arxius nadius, la taula següent informa dels models en format *Revit*, doncs aquest ha estat el programari emprat habitualment a ATL, essent aquest o equivalent el d'utilització per part del proveïdor.
2. Pel que fa al format IFC, s'ha acordat requerir la MVD Ifc 2x3 Coordination View 2.0. Pel que fa l'eina d'exportació a Ifc des de Revit s'emprarà l'exportador de *Revit* o software equivalent.

El responsable de l'actuació d'ATL acordarà amb el proveïdor l'ús de les eines de modelat que s'escaigui, sempre seguint els procediments de Control i Assegurament de Qualitat requerits per ATL.

Tanmateix, l'exportació a altres versions de l'esquema IFC hauran d'estar acordades també amb Oficina Tècnica d'ATL.

7.2. GESTIÓ DELS LLIURABLES

Mostrem en la taula següent l'estratègia de gestió dels lliuraments:

**ATL**Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

MANUAL BIM D'ATL	Type	Project Number	Ut	Ph	Rev	Date
	INF	EC20/00113	001	001	P01	2023-06-08
Client: ATL		Implementació del BIM				

Tipus	Nom	Fase	Responsable d'Emissió	Responsable de Recepció	Format
PEB	<i>IdPlaX.X.X_ETAPLlobregat_PEB.pdf</i>	PC/EO/OE	BIM Manager		PDF
MODELS					
Núvol de punts	<i>IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_PREVIS_DescripcioActiu.rcp</i>	PC/EO/OE	BIM Manager		RECAP
Model de les instal·lacions existents	<i>IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_EXIST_DescripcioActiu*</i>	PC/EO/OE	BIM Manager		IFC/RVT
Model de coordinació	<i>IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_COO_DescripcioActiu.*</i>	PC/EO/OE	BIM Manager	ATL/DO	IFC/RVT
Model federat	<i>IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_FED_DescripcioActiu.*</i>	PC/EO/OE	BIM Manager	ATL/DO	NWD/IFC
Model Obra civil	<i>IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_OC_DescripcioActiu.ifc</i>	PC/EO/OE	BIM Manager		IFC/RVT
Model MEP	<i>IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_MEP_DescripcioActiu.ifc</i>	PC/EO/OE	BIM Manager		IFC/RVT
DOC. GRÀFICA/VISTES					
Plànols (sg llistat)	<i>06-01.v02_IdPlaX.X.X_PC/EO/OE_DIP01_DefinicioGeometrica_Anymesdia.pdf</i>	PC/EO/OE	BIM Manager	ATL/DO	PDF/DWG
LLISTATS					
Taula elements modelats	<i>Anymesdia_Elements_modelats.xls</i>	PC/EO/OE	BIM Coordinad	ATL/DO	XLS
Taula amidaments	<i>Anymesdia_amidaments_modelats.xls</i>	PC/EO/OE	BIM Coordinad	ATL/DO	XLS
Taula gestió actius_GMAO	<i>Anymesdia_GMAO_modelats.xls</i>	PC/EO/OE	BIM Coordinad	ATL/DO	XLS
REPOSITORI					
Fitxes Tècniques	<i>IdPlaX.X.X_FitxaTecnicaXXXX.pdf</i>	PC/OE	Equip Redactor/Obra	ATL/DO	PDF
Manuais	<i>IdPlaX.X_ManualXXXX.pdf</i>	PC/OE	Equip Redactor/Obra	ATL/DO	PDF
Assajos Control Qualitat	<i>IdPlaX.X.X_CodiFitxaLaboratori_AssaigTraccio_ZonaXX.pdf</i>	PC/OE	Equip Redactor/Obra	ATL/DO	PDF

El gestor de l'actuació podrà incloure aquells lliurables que consideri imprescindibles per a la correcta definició de l'actuació

En el cas que s'utilitzi Revit, serà obligatori incloure les taules de planificació amb el total d'elements i els seus paràmetres, així com les que indiqui el Gestor/Director per a les seves comprovacions

7.3. LLIURABLES MÍNIMS D'UNA ACTUACIÓ

Dels diferents processos que es desenvolupen per a cadascun dels usos de BIM cal realitzar la planificació identificant les fites principals a fi i efecte que qualsevol dels agents implicats tingui constància de les dates. S'establiran les fites principals de les activitats de desenvolupament del model tenint en compte també la pròpia execució del contracte.

ID	Fase	Disciplina	Activitat	Data Inici	Data Fi
00	PC/EO/OE	Reunió Inici	Definició Requeriments client		
01	PC/EO/OE	PEB	Redacció PEB		
02			Validació PEB		
En el decurs del Contracte					
03	PC/EO/OE	OC	Model OC Existent		
04	PC/EO/OE		Models entregues parcials		
05	PC/EO/OE		Validació models		
06	PC/EO/OE		Model PC/Obra Exec.definitiu		
07	PC/EO/OE		Validació Model		
08	PC/EO/OE	MEP	Model Ins Existent		
09	PC/EO/OE		Model PC/Obra Exec.		
10	PC/EO/OE	COO	Model Coordinació		
11	PC/EO/OE	FED	Model Federat		
General					
13	PC/EO/OE	PREVIS	Model del núvol de punts		
14	PC/EO/OE	COO	Model Coordinació		
15	PC/EO/OE	FED	Model Federat		
16	PC/EO/OE	TOTS	Revisió/Validació Models		
17	PC/EO/OE	Plànols	Confecció de plànols		
18	PC/EO/OE		Revisió/Validació plànols		
19	PC/EO/OE	Confecció de taules de planificació	Confecció de taules		
20	PC/EO/OE		Revisió/Validació taules de planificació		

(Descripció detallada de la planificació de l'actuació en funció de si es tracta de la fase d'obra o de la fase de projecte. La planificació haurà de ser coherent amb el que el consultor/contractista entregui a l'Assistència Tècnica o al gestor de l'actuació en relació al planning dels treballs, ja sigui en fase d'obra o durant la fase de redacció de projecte. La planificació inclosa en el PEB inclourà aquells aspectes més importants – divisió del projecte en diferents zones o capítols si s'escau- adaptant el quadre anterior. Observar que en el cas d'una renovació o una reposició caldrà preparar un model de les instal·lacions existents.)

7.4. ESPECIFICACIONS DELS MODELS BIM EN FORMAT IFC

En les exportacions al format obert IFC, caldrà respectar l'estructura jeràrquica de l'esquema amb la finalitat de facilitar la traçabilitat, revisió i participació de tots els agents durant les fases de projecte.

Les exportacions a IFC es faran seguint els següents Property Sets, com a exemples:

PropertySet: ACAT_Identificacio
ACAT_I1-CodiGuBIMclass
ACAT_I2-DescripcioGuBIMclass
ATL_FV_CODI

PropertySet: ACAT_Localitzacio
ACAT_L1-CodiLocalitzacio
ACAT_L2-DescripcioLocalitzacio
ATL_Zona

(entre d'altres d'acord al Manual BIM de la Generalitat)

PropoertySet: ATL_TECNIC
ATL_TECNIC_Nom atribut GMAO_1
ATL_TECNIC_Nom atribut GMAO_2
ATL_TECNIC_Nom atribut GMAO_3

PropertySet: ATL_ECOFIN
ATL_ECOFIN_Nom atribut ECOFIN_1
ATL_ECOFIN_Nom atribut ECOFIN_2
ATL_ECOFIN_Nom atribut ECOFIN_3

PropertySet: ATL_CIVIL
ATL_PAT_TIPUS
ATL_PAT_MATERIAL
ATL_PAT_CODI
ATL_CQ_DataAssaig
ATL_CQ_TensioRotura
ATL_CQ_Certificacio
ATL_CQ_Info
ATL_CQ_GruixRecobriment

PropertySet: ATL_PRESSUPOST
ATL_Pressupost_Longitud
ATL_Pressupost_Area
ATL_Pressupost_CodiPressupost
ATL_Pressupost_Data

Si es fa servir Revit, per exportar a format IFC s'activaran les següents opcions de configuració:

- Nivell de detall: Alt
- Fase d'exportació: Fase d'interès

- Exportar Conjunts de Propietats definides per l'usuari (ATL)
- Exportar Psets

S'haurà de complimentar la següent taula de checks d'exportació a IFC:

	Comprovació de la geometria del elements	Comprovació dels atributs*	Comprovació dels materials dels elements	Comprovació de les coordenades	Comprovació dels hipervincles	Comprovació dels Psets i paràmetres exportats
Model OC	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Model MEP	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Model COO	✓	✓	✓	✓	✓	✓

**Abans d'exportar els models a format IFC, caldrà comprovar que els atributs queden ben definits en Revit o l'eina de modelat nativa adoptada.*

8. ASSEGURAMENT I CONTROL DE LA QUALITAT

Per assegurar el compliment dels objectius establerts es garantirà la qualitat de la informació proporcionada pels diferents lliurables, a tal efecte caldrà desenvolupar procediments de control de qualitat de la informació des de diversos punts de vista i amb una freqüència suficient.

Els processos de control de qualitat del model seran duts a terme pel Responsable BIM del consultor.

Per tal de garantir que s'assoleix els estàndards de qualitat dels lliurables BIM, proposem desenvolupar els següents procediments d'auditoria de qualitat, mitjançant els quals podrem assegurar que s'assoleixen aquests estàndards:

- Procediment nº1: D'AUDITORIA DE QUALITAT DE L'ENTOR COMÚ DE DADES.
- Procediment nº 2: D'AUDITORIA DE QUALITAT DELS MODELS BIM "IFC schema compliant". Control de la Qualitat i Assegurament de la Qualitat (QC/QA).
- Procediment nº 3: D'AUDITORIA DE QUALITAT DELS MODELS BIM IFC. Coordinació de models i anàlisi de col·lisions.
- Procediment nº 4: D'AUDITORIA DE CONTROL DE QUALITAT DELS MODELS BIM NADIUS o PROPIETARIS.

8.1. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE QUALITAT DE L'ENTORN COMÚ DE DADES: REVISIÓ D'ACCÉS I ORGANITZACIÓ DELS MODELS

Es revisarà que tota l'estructura de carpetes sigui d'acord amb l'establert en aquest document, i que els models segueixin la nomenclatura definida i el registre de versions es segueixi (deixant la versió vigent sense número, i les versions obsoletes amb la numeració de versió).

Es comprovarà també, que tots els agents tinguin la tipologia d'accés al ECD (lectura / edició). Serà el BIM Manager l'encarregat de controlar la gestió del ECD.

8.2. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE QUALITAT DELS MODELS BIM "IFC SCHEMA COMPLIANT". CONTROL DE QUALITAT I ASSEGURAMENT DE LA QUALITAT (QC/QA)

a. OBJECTIU:

Aquest procediment d'auditoria de qualitat té l'objectiu de determinar que tots els models BIM IFC han estat publicats seguint el procediment i especificacions establerts en el Manual BIM d'ATL.

b. INPUTS:

- i. Els models BIM en format IFC.
- ii. El Pla d'Execució del BIM del projecte.
- iii. Els Requisits d'informació d'Intercanvi (EIR).
- iv. Altres estàndards: Manual BIM i Guia BIM de la Generalitat de Catalunya. GuBIMclass.

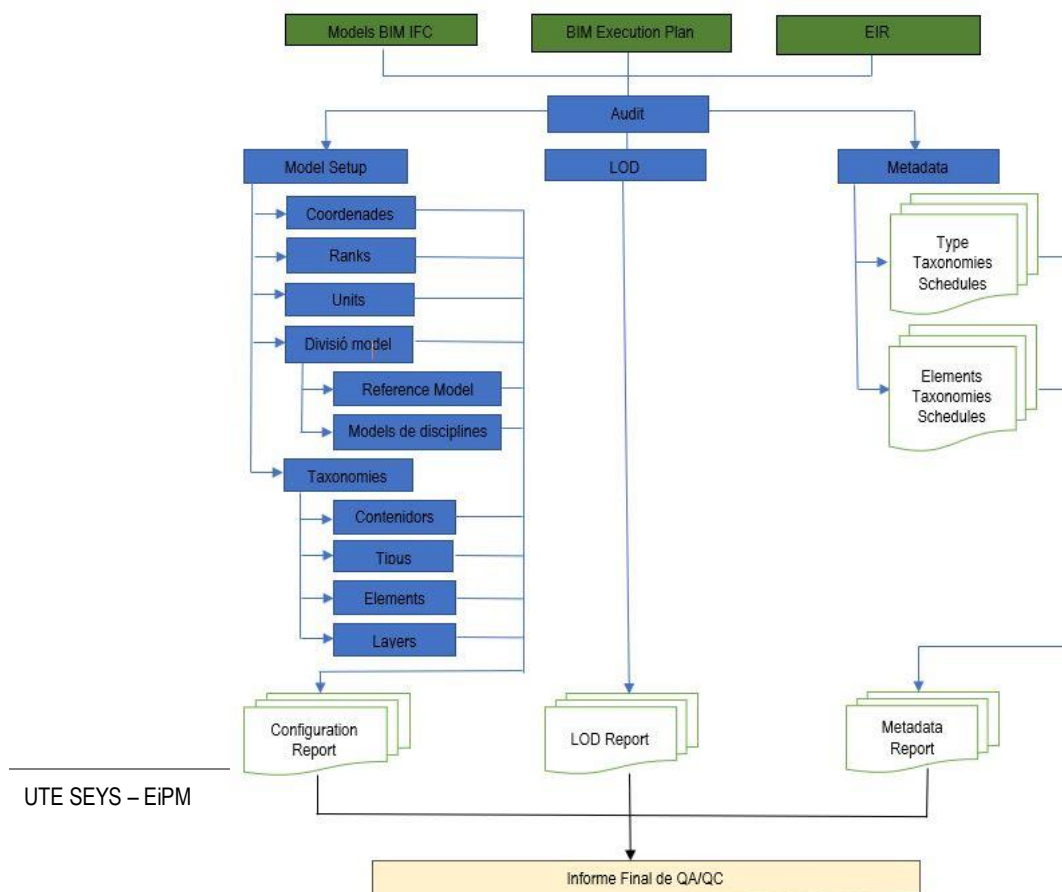
c. OUTPUTS:

- i. Taules d'extracció de metadades.
 - ii. Informe de l'auditoria.
- d. EINES I METODOLOGIA:

Dels models en format IFC se n'extrauran taules dels paràmetres i els seus atributs (Information Take Off), i les obtindrem des de softwares de revisió de models IFC (com per exemple Solibri Office®, Navisworks Manage®, entre d'altres). Amb aquestes taules de paràmetres dels objectes (per grups de propietats o Psets) es durà a terme una anàlisi comprovant-ne que les taxonomies de tipus i d'exemplar de tots els elements dels model, siguin les que els pertoca, i que estiguin correctament definides segons el Pla d'Execució BIM, i els Requisits d'Informació. També es comprovarà que els atributs contenen la informació corresponent, assegurant de què no hi hagi paràmetres sense informació associada. Dels models BIM dels sistemes estructurals i arquitectònics es revisarà les coordenades, unitats, rangs, i divisió de model així com de la taxonomia de tipus i d'exemplar. També es revisarà el procés establert en el BEP d'exportació dels models BIM nadius cap al format estàndard *IFC 2x3 schema*, o *IFC4Add2*.

Els punts de revisió seran:

- I. IFC schema:
 - a. IFC 2x3 Coordination View 2.0
 - b. MVD Requirements
 - c. Taxonomia de tipus.
 - d. Elements per Building Story.
 - II. Taxonomia:
 - a. De contenidors
 - b. De components
 - c. De capes, si n'hi ha
 - III. Nomenclatura
 - a. Taxonomia de capa
 - b. Disciplina de l'element
 - c. Identificació de l'element
 - IV. Classificació
 - V. Parametrització segons Psets
- e. WORKFLOW:



8.3. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE QUALITAT DELS MODELS BIM IFC – COORDINACIÓ DE MODELS

a. OBJECTIU:

Aquest procediment estableix l'auditoria de coordinació de models BIM IFC i el procés d'Anàlisi de Col·lisions dels diferents models BIM, pel que fa al format estàndard *IFC 2x3 schema*, o *IFC4Add2*. S'analitzarà, doncs, les deficiències sobre la coordinació de models, i després el control de conflictes espacials. Es revisarà les deficiències espacials detectades en el projecte, i alhora es durà a terme una auditoria pròpia de coordinació de models i d'Anàlisi de col·lisions, per tal d'assegurar la màxima qualitat dels models BIM IFC.

b. INPUTS:

- i. Els models BIM en format IFC.
- ii. El Pla d'Execució del BIM.
- iii. Altres estàndards: Manual BIM i Guia BIM de la Generalitat de Catalunya. GuBIMclass.

c. OUTPUTS:

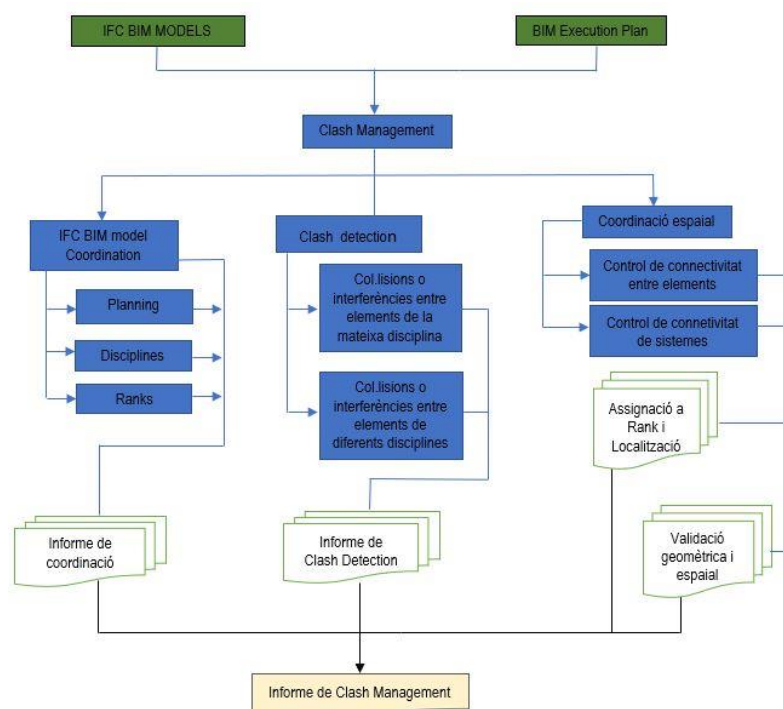
- i. Informe de l'auditoria.
- ii. Arxiu específic en format "BCF", HTML, XLSX, o bé qualsevol altre format que es consideri oportú per a la gestió i traçabilitat d'aquests tipus de deficiències.

d. EINES I METODOLOGIA:

Les eines d'anàlisi de la coordinació de models a emprar hauran de treballar amb els models federats. Aquestes eines poden, per exemple, NAVISWORKS MANAGE®, SOLIBRI OFFICE®, BIMVISION®, entre d'altres. Els processos d'anàlisi de col·lisions hauran de tindre el següent abast:

- i. Anàlisi de defectes i deficiències en la organització i coordinació dels models IFC.
- ii. La detecció i anàlisi dels conflictes espacials, basat en l'anàlisi d'interferències i de col·lisions. Aquesta comprovació es farà primer entre els objectes BIM de models d'una mateixa disciplina i després entre els objectes de models de disciplines diferents.
- iii. Seguiment de les incidències pròpies de les eines de modelat, pel que fa a la generació de geometria o bé pel que fa al procés d'exportació a IFC. En aquests casos, caldrà fer un monitoratge.
- iv. Es validarà la continuïtat espacial de la geometria del model, alhora que la correcta connectivitat entre elements, establint un Pla de Punts d'Inspecció en els models BIM IFC. Amb aquests Punts d'Inspecció es realitzaran controls visuals en els models de les diferents disciplines, per tal d'assegurar que no hi hagi elements inconnexes (surant).

e. WORKFLOW:



8.4. PROCEDIMENT D'AUDITORIA DE CONTROL DE QUALITAT DELS MODELS BIM PROPIETARIS

a. OBJECTIU:

Aquest procediment estableix el seguiment i control de l'auditoria de qualitat dels Models BIM propietaris, desenvolupats amb les eines natives de generació de contingut. Persegueix un doble objectiu:

- Assegurar la qualitat dels models BIM propietaris. El BIM manager del projecte serà responsable de què l'equip de modelat asseguiri la correcta implementació de la metodologia de treball i de producció dels elements BIM.
- Assegurar que els models BIM estan organitzats, coordinats i s'adeqüen als requisits que permetin una correcta exportació a l'esquema IFC acordat amb el responsable del contracte d'ATL.

Aquest procés de control es durà a terme amb la mateixa versió del programari amb el qual s'ha construït el model propietari. Aquest programari i la seva versió estarà assenyalat en el corresponent "Pla d'Execució del BIM" del projecte.

b. INPUTS:

- Els models BIM nadius d'edició, i de coordinació.
- El Pla d'Execució del BIM del projecte.
- Requisits d'Informació d'ATL
- Altres estàndards: Manual BIM i Guia BIM de la Generalitat de Catalunya. GuBIMclass.

c. OUTPUTS:

Informe de l'auditoria. Taules Excel de paràmetres.

d. EINES I METODOLOGIA:

Es generarà un informe complet fent seguiment a una sèrie de comprovacions que tot seguit s'enumeraran. Aquest informe també es farà amb la periodicitat especificada en el

PEB I acordat amb ATL. Aquest informe hauria de ser suficient per fer l'auditoria, i haurà d'incloure tantes captures de pantalla com siguin necessàries per a donar validesa a la explicació de cadascuna dels punts analitzats.

8.4.1. REVISIÓ DE COORDENADES

Mitjançant les bases de replanteig es comprovarà que tots els models estan ben coordinats entre ells, i que les coordenades d'aquests punts són bones.

8.4.2. CONTROL DE NIVELLS I EIXOS

S'utilitzaran els mateixos nivells i eixos en tots els models. Els nivells es faran a cotes amb un valor enter.

8.4.3. IDENTIFICACIÓ I CLASSIFICACIÓ DELS ELEMENTS

Revisió conforme tots els elements continguts als models es troben perfectament identificats en aspectes com classificació, tipificació, descripció i localització que s'hauran definit en el PEB.

8.4.4. NIVELLS DE DETALL GEOMETRIC DELS ELEMENTS

Revisió conforme tots els elements continguts als models es troben desenvolupats amb el grau de precisió geomètric que s'hauran establert en el PEB.

8.4.5. DADES ASOCIADES ALS ELEMENTS

Es comprovarà que els camps d'informació associats a elements estiguin tots emplenats i que els hipervincles a documentació externa funcionin.

9. ANNEXES

9.1. ANNEX 1. GLOSSARI I TERMINOLOGIA

Actuació BIM. Qualsevol contracte de disseny, construcció o operació (DCO) en la qual 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. S'abreua ACAT.

Biblioteca d'objectes de model. 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 (per ex., Industry Foundation Classes). Una biblioteca d'objectes de model també pot fer referència a les biblioteques de productes allotjats en línia per proveïdors, companyies de programari o tercers especialitzats.

Capacitat BIM. 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 o mesura mitjançant etapes BIM radicals ben definides, separades per una sèrie de passes BIM evolutives.

Col·laboració basada en models. Intercanvi o compartició d'informació entre participants del projecte utilitzant models digitals 3D. La col·laboració basada en models és la segona etapa de l'índex d'etapes BIM.

Component de model. Element virtual que representa un objecte. Els components de model poden ser paramètrics, 2D o 3D, i també poden representar objectes abstractes (per ex., la fletxa del nord).

Convenció de denominació. Conjunt de termes emprats en tota una indústria per descriure un objecte o una propietat. (Consulteu, també, protocol de denominació).

Detecció de col·lisions. Ús de model en què els models 3D s'usen per coordinar diferents disciplines (per ex., estructures i instal·lacions mecàniques) i per identificar o resoldre possibles col·lisions entre elements virtuals abans de la construcció o fabricació real.

Eina de programari BIM. Aplicacions de programari que poden generar un model 3D basat en objectes rics en dades. Molt sovint, aquestes aplicacions informàtiques es combinen amb altres eines de programari especialitzat per generar una diversitat de lliurables BIM.

Entorn comú de dades. Font d'informació acordada per a qualsevol projecte o actiu, per recopilar, gestionar i difondre cada contenidor d'informació a través d'un procés gestionat (ISO19650-1, 3.3.15). Un entorn comú de dades inclou una solució d'ECD i un flux de treball de l'ECD. La solució d'ECD és una tecnologia basada en un servidor o en el núvol amb gestió de bases de dades, transmissió, seguiment de problemes i capacitats relacionades que donen suport al de treball de l'ECD. Aquest flux de treball organitza la transferència i gestió de la informació durant el cicle de vida d'un actiu, a través dels quatre estats del contenidor d'informació.

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

Estàndard de modelització. Condicions acordades per a la realització d'un model BIM d'acord amb nivells de desenvolupament, sistemes de classificació, protocol de denominació o similar, definits.

Flux de treball BIM col·laboratiu. Flux de treball basat en model entre múltiples parts en què el tipus, el ritme i la seqüència de les activitats estan orientats a facilitar l'intercanvi de dades, informació, models o documents entre els participants del projecte.

Gestió del model. Sèrie d'activitats que tenen com a finalitat preparar o mantenir un model BIM en un nivell de desenvolupament o qualitat prescrits. La gestió del model inclou

múltiples tasques per assegurar que el model BIM segueix els estàndards de l'organització o projecte, no té errors, s'ha realitzat al nivell de desenvolupament adequat, etc.

Implementació BIM. 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 duu a terme en tres fases: disposició BIM, capacitat BIM i maduresa BIM.

Industry Foundation Classes. Especificació (esquema) neutra o oberta i 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. Capacitat de diversos sistemes (i organitzacions) per treballar junts sense problemes i sense pèrdua de dades i sense fer 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 (per ex., RVT), propietaris oberts (per ex., DWF) i no propietaris (per ex., IFC).

Lliurable basat en model. Resultat exitós de la realització d'un ús de model. Els lliurables bastats en models (per ex., un pressupost de construcció) i els usos de model (per ex., estimació de costos) són dues cares de la mateixa moneda. Mentre el lliurable basat en model representa una sortida (producte), l'ús de model representa l'objectiu de l'usuari per generar el resultat.

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. Millora gradual i contínua en qualitat, repetibilitat i predictibilitat d'una capacitat BIM disponible. La maduresa BIM és la tercera fase de la implementació del BIM i s'expressa en nivells de maduresa BIM (o fites de millora de desenvolupament) als quals aspiren les organitzacions, els equips o els mercats.

Matriu de responsabilitats. Taula que descriu la participació de diferents agents en la realització de tasques o lliurables (ISO 19650-1, 3.1.1). Hi ha tres tipus de matrius de responsabilitat, tal com es defineixen a la norma ISO 19650: (i) la matriu d'assignació de la gestió de la informació; (ii) la matriu de responsabilitat d'alt nivell, i (iii) la matriu de responsabilitat detallada. En general, la matriu de responsabilitats (MR) es genera durant el procés de planificació del lliurament d'informació (abans de la contractació) i identifica les funcions, les activitats de gestió de la informació o els lliurables d'informació. Algunes d'aquestes matrius s'actualitzen al llarg del cicle de vida del projecte.

Model BIM. Model digital 3D basat en objectes, ric en dades, generat per un participant del projecte utilitzant una eina de programari BIM.

Model federat. Model BIM que mostra enllaçats (no fusionats) diversos models, conjuntament, d'una disciplina. En contraposició als models integrats, en els models federats no es fusionen les propietats dels models individuals en una única base de dades.

Model integrat. Model BIM que agrega diversos models de disciplina en un de sol. Al contrari del model federat, el 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 d'operacions (OModel) o model de cicle de vida de projecte complet (DCOModel).

Model paramètric. Models 3D en què els objectes o 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, per ex., murs cortina amb panells, mainells). Els models paramètrics també emmagatzemen gran quantitat d'informació en les dades dels objectes, com ara cost, model, resistència al foc, etc.

Modelitzat de la informació de la construcció. Conjunt de tecnologies, processos i polítiques que permet a les múltiples parts interessades dissenyar, construir i operar de manera col·laborativa una instal·lació en un espai virtual. A l'ISO 19650 Part 2, BIM fa referència a l'ús d'una representació digital compartida d'un actiu construït per facilitar els processos de disseny, construcció i operació per crear una base fiable per a decisions (ISO 19650-1, 3.3.14). El terme BIM continua evolucionant a través dels anys i, avui dia, s'entén com a l'expressió de la innovació digital en el sector de la construcció i en tot l'entorn construït.

Modelització 3D. Ús d'eines de programari per generar geometries tridimensionals; poden ser superfícies (per ex., Trimble SketchUp) o sòlids no paramètrics (per ex., Autodesk 3DS Max).

Nivell de desenvolupament. Mètrica BIM per identificar la informació per introduir en un model durant el procés de disseny i construcció (també entès com a especificacions del progrés del model). Cal tenir en compte que l'abreviatura LOD fa referència a diversos termes, definicions i sistemes de numeració, fins i tot dins d'un mateix país. Nivell de maduresa BIM. Conjunt de fites ben definides que representen el grau de maduresa BIM d'una organització, equip de projecte o, fins i tot, tot el mercat. En general, la progressió des del nivell més baix de maduresa BIM al més alt indica: (a) millor control a través de la minimització de les desviacions entre els resultats objectiu i els reals, (b) millor predictibilitat i previsió en reduir la variabilitat en competència, desenvolupament i cost, i (c) més eficiència en l'assoliment dels objectius definits i en l'establiment d'uns de nous, més ambiciosos.

Nivell d'informació. Descripció del contingut no gràfic dels components del model en diferents fases o etapes del projecte. El terme nivell d'informació s'utilitza indistintament amb el de nivell de detall d'informació.

Pla d'execució BIM. Pla que explica com s'han de dur a terme els diferents aspectes de la gestió de la informació del contracte per part de l'equip de desenvolupament (ISO 19650-2,

3.1.3.1). El terme pla en PEB fa referència a una resposta als requisits d'intercanvi d'informació i es lliura com a entrada al núvol o com un document compilat per a l'adjudicatari principal. Hi ha dues versions complementàries: el PEB precontractual, proposat per cada equip de desenvolupament que participa en el procés de licitació, i el PEB contractual lliurat per l'equip seleccionat.

Projecte BIM col·laboratiu. Projecte 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 depèn de la disposició d'altres tecnologies instrumentals (per ex., visors de model o models servidor), fluxos de treball col·laboratius, protocols d'intercanvi de dades i acords contractuals adequats. Un projecte BIM col·laboratiu depèn, sobretot, de la predisposició dels participants del projecte a col·laborar amb els altres.

Protocol de denominació. Formats de denominació acordats en les organitzacions i per un equip de projecte. (Consulteu, també, convenció de denominació.)

Protocol d'intercanvi de dades. Acord formal entre els participants de projecte que cobreix els formats de fitxers i les especificacions de dades que cal emprar en l'intercanvi de models, documents i altres tipus d'informació estructurada d'un projecte.

Responsable BIM de projecte. Funció de l'equip de projecte, responsable de mantenir el model actualitzat, lliure d'errors i conforme als estàndards de l'equip de projecte.

Sistema de classificació. Distribució de classes o categories creada d'acord amb una relació comuna. En el sector de la construcció, hi ha diversos sistemes de classificació que abasten elements, espais, disciplines o materials, entre d'altres.

Sistema de gestió documental. Programari per gestionar l'emmagatzematge, recuperació i flux de treball de recursos electrònics (en els seus formats nadius o 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 de models. Procés de comprovació de models davant possibles pèrdues, corrupció o incompatibilitat de dades amb les especificacions definides. En general, la validació de models es realitza durant, o després, del traspàs de models o d'activitats d'intercanvi. Com a terme, la validació de models pot fer referència a activitats manuals o automatitzades.

9.2. ANNEX 2. OBJECTIUS, ACCIONS I LLIURABLES

La següent taula classifica els diferents **objectius marcats**, i **les accions** que se'n deriven, seguint les recomanacions que marca el Manual BIM per a les actuacions de la Generalitat de Catalunya:

OBJECTIU	ACCIÓ BIM	DEFINICIÓ DE L'ACCIÓ	PRIORITAT	FASE DE L'ACTUACIÓ
1. Generar la visualització de la informació de l'actuació	1.1. Generar plànols més coherents	Visualitzar la representació de l'actuació per facilitar la interpretació, comprensió i comunicació de l'actuació per part dels agents que hi participen	Alta	
2. Garantir la coordinació entre disciplines	2.2. Detectar els problemes potencials de forma anticipada	Detectar col·lisions entre elements del model i visualitzar les interferències	Alta	PC/EO
3. Facilitar la traçabilitat de l'avanç del projecte	3.2. Analitzar les propostes de canvi, identificant la zona afectada	Modelització de les zones d'intervenció per al seu control per part de la DO i ATL, en base al marcatge realitzat in situ	Alta	PC/EO
4. Transferir la informació entre fases de l'actuació	4.1 Gestionar i facilitar l'accessibilitat a la informació de l'actuació.	Assegurar el traspàs d'informació utilitzada durant el procés constructiu a les fases d'operació i manteniment.	Alta	OE/EX
5. Estructuració de la informació per facilitar la presa de decisions.	5.1 Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions	Ús del BIM com a eina de suport per a la identificació dels diferents elements que integren l'actuació, garantint la correcta assignació de paràmetres "genèrics" com el nom del tipus, el classificador, etc.	Alta	PC/EO/OE/EX
	5.2 Millora la traçabilitat de la gestió dels canvis	Ús del BIM com a registre del canvi i recorregut de la seva aprovació pels diferents actors de l'obra	Alta	PC/EO
	5.3. Verificar els amidaments en les diferents fases de projecte	Ús del BIM com a eina de suport per a la identificació i per al control dels amidaments i facilitar les certificacions mensuals d'obra	Mitja	PC/EO
6. Facilitar la gestió de l'obra acabada.	6.1. Identificar i ubicar elements/materials dins l'obra/projecte	Mitjançant les diverses codificacions que seran necessàries per a facilitar l'acció 6.2 de transferència, es podrà identificar i ubicar els diferents elements d'anàlisi en el model. Per fer-ho es podrà utilitzar el buscador per paràmetres del software de visionat del IFC (Navisworks, Revit, BIM Vision...) En aquest cas es prestarà especial atenció als paràmetres específics de la jerarquia GMAO i de zona GMAO, a diferència dels aspectes comentats en el punt 5.1.	Mitja	PC/OE



OBJECTIU	ACCIÓ BIM	DEFINICIÓ DE L'ACCIÓ	PRIORITAT	FASE DE L'ACTUACIÓ
	6.2. Facilitar la transferència d'informació de projecte a l'usuari final	El principal objectiu d'aquest projecte, és la transferència d'informació generada en obra en un model As Built, perquè sigui útil per al posterior Manteniment.	Baixa	PC/OE/EX
	6.3. Integrar modificacions de projecte	En base una bona comunicació entre equip d'obra i BIM Manager, s'integraran al model tots els canvis que s'hagin generat durant l'obra respecte projecte.	Baixa	PC/OE

Per altra banda, les fases de l'actuació es defineixen d'acord a les següents sigles:

Acrònim	Descripció	Fase
EP	Estudis Preliminars	Fase Redacció
PC	Projecte Constructiu	Fase Redacció
EO	Preconstructius, Seguiment d'Obra, Control de Canvis	Fase d'Execució d'Obra
OE	Registre d'Obra Executada, Pla de proves, recepció i posta en servei	Fase d'Execució d'Obra
EX	Operació i Manteniment	Fase d'Explotació

9.3. ANNEX 3. USOS DEL BIM A ATL

Un ús BIM es defineix com una activitat basada en un model BIM, entre totes aquelles que són 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.

Els usos BIM determinats per ATL s'hauran d'emprar obligatòriament en el model. El Consultor podrà proposar l'establiment d'altres usos amb nivells de prioritat inferiors.

ATL exigirà com a mínim els següents usos:

- Visualització 3D
- Documentació 2D
- Coordinació 3D
- Gestió de col·lisions
- Quantificació
- Gestió d'espais
- Gestió d'actius

Visualització 3D vol dir que el model s'haurà de poder utilitzar per a obtenir vistes 3D, renders o recorreguts virtuals i que s'haurà de poder utilitzar per a mostrar les qualitats visuals, espacials o funcionals de les instal·lacions.

Documentació 2D vol dir que del model se'n podran obtenir els plànols 2D, és a dir, plantes, seccions, perfils, detalls, etc. encara que es requereixi certa manipulació i/o preparació.

Coordinació 3D vol dir que el model es farà servir per a coordinar la ubicació de tots els elements projectats no tant sols per a que uns no es superposin sobre els altres sinó per a preveure associat a cada element espais específics funcionals, normatius o d'accessibilitat per al seu posterior manteniment.

Gestió de col·lisions vol dir que el model haurà d'estar fet de tal manera que es pugui fer servir per a coordinar diferents disciplines (tasques fetes per equips diferents) i identificar i resoldre possibles conflictes i col·lisions entre elements virtuals.

Quantificació vol dir que els amidaments es podran fer directament des del model. Per a posar un exemple, els cúbics de formigó, els kg de caldereria s'hauran de poder obtenir del model.

Gestió d'espais vol dir que el model es fa servir per distribuir i gestionar els espais de la instal·lació en funció de les necessitats reals, modificar els usos d'aquests espais, etc. Un exemple és si cal que hi hagi un espai associat a determinat equip o instal·lació que no es pugui ocupar per a altres usos, com seria per exemple espai per a poder obrir un armari elèctric, espais de maniobres, etc.

Gestió d'actius vol dir que el model es farà servir per la gestió de dades de operacions i manteniment. La informació dels actius queda "emmagatzemada" dins del model i es monitoritzada per assegurar una millor eficiència durant l'etapa d'operació i manteniment de les instal·lacions facilitant el poder establir un programa de manteniment preventiu de les mateixes.

El model s'haurà de fer pensant en l'operació i en els problemes habituals abans esmentats.

Tot seguit es defineixen tots els usos del BIM que podem aplicar en aquest projecte, associat a cada una de les accions derivades de cada objectiu. Per definir-los es crea una taula, on per cada ús es defineixen els següents paràmetres:

- Acció
- Ús BIM
- Disciplina a la que pertany l'ús
- Fites específiques per assolir el valor de l'ús per a cada acció
- Agent Responsable: Agent responsable de cada objecte que defineix l'ús
- Fase en que aplica l'ús
- Lliurables: arxius exportats necessaris
- Programari: softwares necessaris per definir els objectes i desenvolupar els arxius lliurables

A continuació es recull una taula sobre les **accions, usos, disciplines, fites, agents responsables, fases i lliurables BIM**, que es adaptable als diferents tipus d'actuacions, ja sigui redacció de projecte o execució d'obra i als diferents interlocutors que puguin intervenir en els intercanvis d'informació.

ACCIÓ	ÚS BIM ASSOCIAT 1	ÚS BIM ASSOCIAT 2	DISCIPLINA	FITES ESPECÍFIQUES x ACCIÓ	AGENT RESPONSABLE/ACCIÓ	FASE	LLIURABLE
1.1. Generar la visualització de la informació de l'actuació	Visualització 3D		Documentació 2D	TOTES	Generar el model 3D de l'actuació a la vegada que proporcionar les vistes específiques sol·licitades per part d'ATL en base al tipus d'actiu a projectar/executar	EQUIP BIM (E)	
2.2. Detectar els problemes potencials de forma anticipada	Coordinació 3D		TOTES	Revisar periòdicament visualment les interferències i col·lisions	EQUIP BIM (E)	PC/EO	-
3.2. Analitzar les propostes de canvi, identificant la zona afectada	Visualització 3D		OC	Entregar un model amb les propostes de marcatge de cara a concretar les zones d'actuació definitives	EQUIP BIM (E) AT (S)	PC/EO	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu XLS
4.1 Gestionar i facilitar l'accessibilitat a la informació de l'actuació.	Gestió d'actius	Gestió d'espais	OC	Endreçar el model de manera que les ubicacions que hi hagi definides corresponguin amb la nomenclatura dels actius proporcionada per part d'ATL, ja sigui per la codificació dels actius com per la zonificació dels espais.	EQUIP BIM (E)	PC/EO	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu XLS
5.1 Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions	Visualització 3D	Gestió d'actius	MEP	Identificar correctament els actius d'ATL i generar els espais al voltant dels mateixos per tal de garantir que es poden mantenir de forma adequada, sense tenir col·lisions amb els elements que els envolten.	EQUIP BIM (E) AT (S)	PC/EO	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu XLS
5.2 Millora la traçabilitat de la gestió dels canvis	Coordinació 3D		TOTES	Dels canvis identificats com a conseqüència del punt 2.2, identificar matriu de responsabilitats per a la gestió dels mateixos.	EQUIP BIM (E) AT(S)	PC/EO	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu XLS
5.3. Verificar els amidaments en les diferents fases de projecte	Quantificació		TOTES	Extreure els amidaments del projecte constructiu/executats mensualment	EQUIP BIM (E) AT(S)	PC/EO	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu XLS
6.1 Identificar i ubicar elements dins del projecte	Gestió d'actius	Documentació 2D	TOTES	• Codificar i classificar els elements segons els criteris imposats per l'ATL.	EQUIP BIM (E) AT (S)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu XLS
6.2 Facilitar la transferència d'informació de projecte a l'usuari final	Gestió d'actius		OC (EST)	<ul style="list-style-type: none"> • Predefinir tots els atributs de cada element • Integrar dins de cada element els atributs i el seu valor • Relació de les principals dades dels elements estructurals, executats en el marc de l'obra i de les seves principals característiques 	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu
				<ul style="list-style-type: none"> • Definir el repositori d'informació • Relacionar la documentació amb el model 	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Estructura ECD
				<ul style="list-style-type: none"> • Predefinir tots els atributs de cada element • Integrar dins de cada element els atributs i el seu valor • Relació de les principals dades dels elements d'arquitectura, executats en el marc de l'obra i de les seves principals característiques 	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu
			MEP	<ul style="list-style-type: none"> • Predefinir tots els atributs de cada element • Integrar dins de cada element els atributs i el seu valor • Relació de les principals dades dels elements INS, instal·lats en el marc de l'obra i de les seves principals característiques 	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu
				• Definir el repositori d'informació	EQUIP BIM (E)	PC/OE	Arxiu IFC2x3

ACCIÓ	ÚS BIM ASSOCIAT 1	ÚS BIM ASSOCIAT 2	DISCIPLINA	FITES ESPECÍFIQUES x ACCIÓ	AGENT RESPONSABLE/ACCIÓ	FASE	LLIURABLE
				• Relacionar la documentació amb el model	EQUIP RED/OBRA AT(S) ATL (V))		Arxiu natiu Estructura ECD
			OC (URB)	<ul style="list-style-type: none"> • Predefinir tots els atributs de cada element • Integrar dins de cada element els atributs i el seu valor • Relació de les principals dades dels elements d'arquitectura, executats en el marc de l'obra i de les seves principals característiques 	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu
			Repositori	<ul style="list-style-type: none"> • Definir quina documentació adicional anirà dins repositori • Definir estructura de carpetes de la informació adicional 	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu
6.3 Integrar modificacions de projecte	Representació d'obra executada	Documentació 2D	TOTES	• Representació dels diferents plànols de detall i As Built de la disciplina d'Estructura de l'obra executada (repositori plànols)	EQUIP BIM (E) EQUIP RED/OBRA AT (S) ATL (V)	PC/OE	Arxiu IFC2x3 Arxiu natiu Arxiu PDF Arxiu CAD Arxiu Xlsx

(E): Executa
(S): Supervisa
(V): Valida

EQUIP RED: Equip Redactor
AT: Assistència Tècnica equip redactor/ equip DO

PC: Projecte Constructiu /Executiu
EO: Execució Obra
OE: Obra Executada
EX: Operació i Manteniment

9.4. ANNEX 4. FUNCIONS I RESPONSABILITATS DELS AGENTS

A continuació es descriuen les responsabilitats específiques que cadascun dels agents associats amb el seu rol tindrà en la metodologia, indicant l'abast de les seves responsabilitats, i que s'hauran d'adaptar al tipus d'actuació (fase de projecte o fase de construcció)

En fase de construcció la responsabilitat de desenvolupar el model BIM pot recaure tant en la Direcció d'Obra com en el propi Adjudicatari de les obres, segons el cas i segons indiquin els PPTP de DO i/o les PCAP de l'obra.

EN FASE DE CONSTRUCCIÓ:

DEFINICIÓ DELS AGENTS:

En fase de construcció els agents que intervenen són els següents:

- **Equip d'Obra:** equip de l'adjudicatari dels treballs de construcció responsable del contracte d'Obra liderat pel Cap d'Obra
- **Equip de Direcció d'Obra:** equip de l'adjudicatari dels serveis d'enginyeria de Direcció d'Obra i CSS responsable de la DO i CSS i liderat pel Director d'Obra.
- **Equip BIM:** equip format per un Responsable BIM, un Coordinador BIM i un modelador/s responsable d'elaborar i coordinar la documentació gràfica durant l'elaboració del model d'Obra Executada. En alguns casos particulars en que el projecte s'hagi licitat sense model BIM prèviament caldrà elaborar-ne un a partir del projecte adjudicat amb l'objecte d'incloure un model BIM en la DOE (Documentació d'Obra executada). (L'equip BIM pot estar adscrit a l'Equip d'Obra o a l'Equip de DO segons el cas).
- **ATL:** ATL intervé en el procés a través del Gestor de l'Obra

TASQUES DELS AGENTS:

L'adscripció, les tasques i les funcions de cadascun seran les següents:

- **Equip d'Obra:** l'equip encarregat de l'execució de l'obra haurà de comunicar a l'equip BIM tots els canvis que es generin durant l'obra respecte el projecte original. El constructor haurà de fer el model a través del Responsable BIM del seu equip BIM.
- **Equip de Direcció d'Obra:** En cas que el BIM el faci el constructor s'encarregarà de controlar la qualitat de la documentació que es vagi actualitzant, conforme els estàndards definits en aquest PEB, al Plec de Prescripcions de BIM relatives a l'execució de les obres, així com de mantenir la interlocució i coordinació necessària amb el BIM manager del contractista i l'ATL. Per una banda supervisarà la qualitat gràfica del model, d'acord amb el Manual BIM d'ATL, i per altra validarà que la informació O&M integrada al model està feta d'acord als EIR d'ATL.
En cas que el BIM no el faci el constructor, l'Equip BIM estarà adscrit a l'equip de DO i per tant li correspondran també les tasques assignades a l'Equip BIM, que es detallen a continuació.
- **Equip BIM:** aquest equip es compon d'un Responsable BIM, un Coordinador BIM i un equip modelador encarregat d'elaborar i coordinar la documentació gràfica durant l'elaboració del model d'Obra Executada.

Les tasques que desenvoluparà el **Responsable BIM** són les següents:

**ATL**

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

- Desenvolupar PEB
- Garantir aplicació GUIA i MANUAL BIM i Classificació GUBIMCLASS
- Gestionar i mantenir la creació de continguts BIM
- Garantir la idoneïtat de l'entorn tecnològic implementat
- Garantir l'exportació i extracció de dades i assegurar que la transferència es fa d'acord amb els formats prescrits
- Crear i Gestionar el ECD

Les tasques que desenvoluparà el **Coordinador BIM** són 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 requisits establerts per a la seva coordinació o integració amb els de les altres disciplines
- Elaborar els lliurables propis de la seva disciplina d'acord amb els formats prescrits.
- Aquestes funcions seran assumides pels Responsables de Disciplina, acreditant les competències de BIM necessàries. La designació del Responsable BIM s'inclourà en el corresponent PEB.

Les tasques que desenvoluparà el **Modelador BIM** són les següents:

- Exportar el model 2D a model, si és el cas.
 - Creació de visualitzacions en 3D.
 - Coordinar constantment i amb cura el seu treball amb la resta de l'equip i agents implicats.
- **ATL:** Recepciona i aprova el model definitiu a nivell gràfic en primera instància, i a nivell paramètric, d'informació associada al model.

EN FASE DE REDACCIÓ DE PROJECTE:

DEFINICIÓ DELS AGENTS:

En fase de redacció de projecte els agents que intervenen són els següents:

- **Equip redactor:** equip multi disciplinar del Consultor adjudicatari dels serveis d'enginyeria de redacció de projecte liderat per l'Autor del projecte.
- **Equip BIM:** equip adscrit a l'equip del Consultor format per un Responsable BIM, un Coordinador BIM i un equip modelador responsable d'elaborar i coordinar amb l'equip redactor l'elaboració del model BIM del projecte.
- **ATL:** ATL intervé en el procés a través del Director del projecte.

TASQUES DELS AGENTS:

Les tasques i les funcions de cadascun seran les següents:

- **Equip redactor:** Aquest equip realitza els diferents estudis, càlculs i comprovacions per a dimensionar les obres, defineix les especificacions tècniques de les instal·lacions, equips i materials i redacta el pressupost de les obres. Aquest equip integra, com a part responsable de la definició geomètrica el propi equip BIM.

**ATL**

Ens d'Abastament
d'Aigua Ter-Llobregat

- **Equip BIM:** aquest equip es compon d'un Responsable BIM, un Coordinador BIM i un equip modelador encarregat d'elaborar i coordinar la documentació gràfica.

Les tasques que desenvoluparà el **Responsable BIM** són les següents:

- Desenvolupar PEB
- Garantir aplicació GUIA i MANUAL BIM i Classificació GUBIMCLASS
- Gestionar i mantenir la creació de continguts BIM
- Garantir la idoneïtat de l'entorn tecnològic implementat
- Garantir la publicació i l'extracció de dades i assegurar que la transferència es fa d'acord amb els formats prescrits, en el cas d'ATL a format *.ifc.
- Crear i Gestionar l'ECD
- Garantir el QA (Assegurament de la Qualitat) i el QC (Control de Qualitat) basat en el control de qualitat dels models nadius, el control de qualitat dels models IFC, en relació a l'esquema de publicació i l'assegurament de la qualitat en relació a la coordinació entre disciplines.

Les tasques que desenvoluparà el **Coordinador BIM** són 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
- Garantir la coordinació dels models (eixos, nivells de referència, punts d'encaix, etc.) mitjançant l'ús d'eines natives
- Elaborar els models federats ja sigui amb els models nadius com amb els IFC
- Elaborar els lliurables propis de la seva disciplina d'acord amb els formats prescrits, específicament amb els .IFC.
- Aquestes funcions seran assumides pels Responsables de Disciplina, acreditant les competències de BIM necessàries. La designació del Responsable BIM s'inclourà en el corresponent PEB.

Les tasques que desenvoluparà el **Modelador BIM** són les següents:

- Creació de visualitzacions en 3D.
 - Coordinar constantment i amb cura el seu treball amb la resta de l'equip i agents implicats.
- **ATL:** Recepciona i aprova el model definitiu a nivell gràfic en primera instància, i a nivell paramètric, d'informació associada al model.



9.5. ANNEX 5. REQUISITS D'INFORMACIÓ A ATL

ATL disposa d'un document annex per a la definició dels requisits BIM, el contingut del qual es desglossa en els següents apartats:

CONTINGUT		PC	EO	OE	EX	Llegenda "Fases on aplica"	
1.	DESCRIPCIÓ GENERAL	●	●	●	●	PC	Projecte Constructiu
1.1	INTRODUCCIÓ					CO	Execució Obra
1.2	REQUISIT DE MODELAR SEGONS TIPUS D'EQUIP					OE	Obra Executada
2.	ATL - PSET PER A ELEMENTS REPRESENTATius	●	●	●	●	EX	Explotació
2.1	ATL_REPRESENTACIO						
2.2	ATL_PUNTEREFERENCIA						
3.	ATL - PSETS PER A TIPUS D'EQUIPS						
3.1	DESCRIPCIÓ GENERAL						
3.2	TAULA GENERAL "TIPUS EQUIP" I PSETS						
3.3	ATL_IDENTIFICACIO - DESCRIPCIÓ	●	●	●	●		
3.4	ATL_IDENTIFICACIO - TIPUS EQUIP i ZONABIM						
3.5	ATL_IDENTIFICACIO - TAULA						
3.6	ATL_TECNIC - DESCRIPCIÓ		●	●	●		
3.7	ATL_TECNIC - TAULA - VISUALITZACIÓ ESTIL 1						
3.8	ATL_TECNIC - TAULA - VISUALITZACIÓ ESTIL 2						
3.9	ATL_TECNIC - TAULA - VISUALITZACIÓ ESTIL 3						
3.10	ATL_ECOFIN - DESCRIPCIÓ	●	●	●	●		
3.11	ATL_ECOFIN - TAULA						
3.12	ATL_CIVIL - DESCRIPCIÓ		●	●	●		
3.13	ATL_CIVIL - TAULA						
3.14	ATL_PRESSUPOST - DESCRIPCIÓ		●	●	●		
3.15	ATL_PRESSUPOST - TAULA						
3.16	ATL_ELECTRIC - DESCRIPCIÓ	●	●	●	●		
3.17	ATL_ELECTRIC - TAULA						
4.	ACAT - PSETS GENERALITAT	●	●	●	●		
4.1	PSETS I PARÀMETRES ACAT						

El apartats que estan desenvolupats actualment i per tant, són aplicables a tots els models BIM, són:

- Grup de propietats d'Identificació: **ATL_IDENTIFICACIO**

Paràmetre BIM	Format paràmetre BIM	Descripció	Correspondència paràmetre GMAO	Arxiu XLSX ATL Origen
ATL_ID_TipusEquipCodi	Text	Codi Tipus Equip	CÓDIGO TIPO DE COMPONENTE	Pset_ATL.xlsx - Fulla "Pset TECNICO PER EQUIP"
ATL_ID_TipusEquipNom	Text	Tipus Equip	CÓDIGO TIPO DE COMPONENTE - DESCRIPCIÓN	Pset_ATL.xlsx - Fulla "Pset TECNICO PER EQUIP"
ATL_ID_FamíliaEquip	Text	Família - Tipus Equip	FAMILIA EQUIPO	Pset_ATL.xlsx - Fulla "Pset TECNICO PER EQUIP"
ATL_ID_ArbreFuncional	Text	Arbre Funcional	ARBOL FUNCIONAL	FAMILIES I EQUIPS PER A COMPROVACIONS AL GUBIMCLASS.xlsx, Fulla "FAMILIES I ELS SEUS EQUIPS"
ATL_ID_Tag	Text	Tag del codi d'Ubicació	CÓDIGO UBICACIÓN	Pset_ATL.xlsx - Fulla "Pset TECNICO PER EQUIP"
ATL_ID_TagDescripció	Text	Descripció del Tag del codi d'Ubicació	CÓDIGO UBICACIÓN - DESCRIPCIÓN	Pset_ATL.xlsx - Fulla "Pset TECNICO PER EQUIP"
ATL_ID_TagGMAO	Text	ID de l'element en el GMAO d'ATL, per tenir traçabilitat històric canvis	CÓDIGO EQUIPO	(...)
ATL_ID_TagParent	Text	Tag del pare jeràrquic de l'element	CÓDIGO UBICACIÓN PARENT	Arxiu "PEB_DEF_221021_DER_GGF_GCFC.docx" (2022-10-24)
ATL_ID_TagParentDescripció	Text	Descripció del Tag del pare jeràrquic	CÓDIGO UBICACIÓN PARENT - DESCRIPCIÓN	Arxiu "PEB_DEF_221021_DER_GGF_GCFC.docx" (2022-10-24)
ATL_ID_ZonaBIM	Text	Tematització de Zona/subzona	No té correspondència al GMAO	(...)
ATL_ID_ZonaBIMOperacióDipòsit	Text	Tematització de zona, específica per a dipòsits (Operació)	No té correspondència al GMAO	(...)

- Grup de propietats per a equips: **ATL_TECNIC-DESCRIPCIO**, com a exemple:



Paràmetre BIM	Format del paràmetre BIM	Correspondència paràmetre ATL
ATL_TC-Abastament	Text	Abastament
ATL_TC-AccessorisFísics	Text	Accessoris físics
ATL_TC-Acoblament	Text	Acoblament
ATL_TC-AdscripcióFuncional	Text	Adscripció funcional
ATL_TC-AlarmaAcustica	Text	Alarma acústica
ATL_TC-AlarmaElectronica	Text	Alarma electrònica
ATL_TC-AlarmaOptica	Text	Alarma òptica
ATL_TC-Alcada	Text	Alçada
ATL_TC-AlcadaBombament	Text	Alçada Bombament
ATL_TC-AlcadaDipòsit	Text	Alçada Dipòsit
ATL_TC-AlcadaLlaminaAigua	Text	Alçada Llamina Aigua
ATL_TC-AlcadaManDeDiseny_mca	Text	Alçada man. de disseny (mca)
ATL_TC-AlcadaPerico_m	Text	Alçada pericó (m)
ATL_TC-AlcadaScrubber	Text	Alçada Scrubber
ATL_TC-Alimentació	Text	Alimentació
ATL_TC-Ambit	Text	Àmbit
ATL_TC-Amperatge_A	Text	Amperatge (A)
ATL_TC-Amplada	Text	Amplada
ATL_TC-AmpladaDipòsit	Text	Amplada Dipòsit
ATL_TC-AmpladaPerico	Text	Amplada pericó
ATL_TC-AmplePols	Text	Ample de pols
ATL_TC-AnodeSacrifici	Text	Ànode de Sacrifi SI / NO
ATL_TC-AnyConstrucció	Text	Any Construcció

...

- Grup de propietats per equips subjectes a amortització: **ATL_ECOFIN**

Paràmetre BIM	Format del paràmetre BIM	Correspondència paràmetre ATL
ATL_EC-ValorInicial_PO	Text	Valor inicial (PO)
ATL_EC-ValorActual_Pa	Text	Valor actual (Pa)
ATL_EC-VidaÚtilActiu_U_mesos	Text	Vida útil actiu (u) (mesos)
ATL_EC-ValorMinim_Pmin	Text	Valor mínim (Pmin)
ATL_EC-ValorReal_Vr_SenseDespesesVinculades	Text	Valor real (Vr) sense despeses vinculades
ATL_EC-ValorReal_Vrd_AmbDespesesVinculades	Text	Valor real (Vrd) amb despeses vinculades
ATL_EC-IdentificadoPla_IdPla	Text	Identificador Pla (Id_Pla)
ATL_EC-DataValors	Text	Data valors
ATL_EC-DataEntradaEnServei	Text	Data entrada en servei
ATL_EC-Antiguitat	Text	Antiguitat
ATL_EC-DescripcióComptableECOFIN	Text	Descripció comptable ECOFIN

- Grup de propietats per elements constructius d'enginyeria civil: **ATL_CIVIL**

Paràmetre BIM	Format paràmetre BIM	Correspondència paràmetre ATL (o descripció)
ATL_CV-CAR_Material	Text	Característica tècnica, material
ATL_CV-CAR_DimensioCaracterística	Text	Característica tècnica, secció o dimensió caracterisítica
ATL_CV-CQ_Assaig	Text	Assajos control de qualitat (ruta carpeta)
ATL_CV-CQ_InfoElement	Text	Informació de l'element: tècnica, certificats,... (ruta carpeta o a arxiu)
ATL_CV-CQ_TensioRotura_MPa	Text	Tensió de rotura de l'element en MPa dels testimonis extrets
ATL_CV-CQ_GruixRecobrimnt	Text	Gruix del recobrimnt dels assajos de control de recobrimnt de murs, pilars, jàsseres i plaques
ATL_CV-CQ_DataAssaig	Text	Data de l'assaig
ATL_CV-PAT_Codi	Text	Codi de la patologia
ATL_CV-PAT_ReparacioTipus	Text	Codi del tipus reparació (de la patologia) i el gruix de la reparació
ATL_CV-PAT_ReparacioMaterial	Text	Codi del material de reparació de la patologia

- Grup de propietats relacionades amb pressupost i certificació en fase obra: **ATL_PRESSUPOST**



Paràmetre BIM	Format paràmetre BIM	Correspondència paràmetre ATL (o descripció)
ATL_PR-CertificacioLongitud	Text	Longitud certificada
ATL_PR-CertificacioArea	Text	Àrea certificada
ATL_PR-CertificacioCodiPressupost	Text	Codi del pressupost on es certifica la partida
ATL_PR-CertificacioData	Text	Data en el que s'ha certificat l'element

- Grup de propietats per a visualitzacions tematitzades, per exemple **ZONA BIM**:

TIPUS EQUIP		AGRUPACIÓ DEL TIPUS EQUIP PER FAMÍLIA I ARBRE FUNCIONAL			ATL_ID-ZonaBIM
Nº	TIPUS EQUIP_CODI	TIPUS EQUIP_NOM	FAMÍLIA EQUIP	ARBRE FUNCIONAL	
26	CAB	CABALÍMETRES	CABALÍMETRES	CABALÍMETRES	Zona Cabalímetres
33	CDR	CALDERERIA	CALDERERIA	CALDERERIA	Zona Vàlvules i Caldereria
					Zona Vàlvules i Caldereria_Aspiració
					Zona Vàlvules i Caldereria_Impulsió
					Zona Vàlvules i Caldereria_Xarxa Aigua Serveis
52	COM	COMPORTES	COMPORTES	COMPORTES	Zona Vàlvules i Caldereria
					Zona Vàlvules i Caldereria_Aspiració
					Zona Vàlvules i Caldereria_Impulsió
					Zona Vàlvules i Caldereria_Xarxa Aigua Serveis
55	ELT	ELÈCTRIC	ELÈCTRIC	ELÈCTRIC	Zona Aparellatge elèctric BT
					Zona Aparellatge elèctric MT
93	EQR	EQUIPS ROTATIUS	EQUIPS ROTATIUS	EQUIPS ROTATIUS	Zona Sistemes Auxiliars_Enllumenat
194	OBC	OBRA CIVIL	OBRA CIVIL	OBRA CIVIL	Zona Grups Motrius
					Zona Edificació