



PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE REGEIX EL CONCURS DE PROJECTES AMB INTERVENCIÓ DE JURAT PER A LA REDACCIÓ DE L'AVANTPROJECTE, EL PROJECTE BÀSIC I D'EXECUCIÓ, I L'ENCÀRREC DE LA DIRECCIÓ D'OBRES DE L'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA REIAL DE CANONS, UBICAT AL CARRER LA RAMBLA 2 DE BARCELONA

Índex del plec

Primera.- INFORMACIÓ DEL CONTRACTE.....	- 1 -
Segona.- ABAST DE L'ENCÀRREC	- 7 -
Tercera.- PROGRAMA FUNCIONAL	- 12 -
Quarta.- CRITERIS BÀSICS DE L'EDIFICI	- 14 -
Cinquena.- CRITERIS CONSTRUCTIUS.....	- 21 -
Sisena.- DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR.....	- 25 -
Setena.- TERMINIS DE PRESENTACIÓ	- 25 -
ANNEXES. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA PROPORCIONADA.....	- 26 -

Primera.- INFORMACIÓ DEL CONTRACTE

1.1. Objecte del contracte

L'objecte d'aquest contracte és la redacció de l'avantprojecte, el projecte bàsic i d'execució, i l'encàrrec de la direcció d'obres de l'adequació i rehabilitació de l'immoble de l'Antiga Foneria Reial de Canons, ubicat al carrer la Rambla 2 de Barcelona, per un pressupost d'execució material estimatiu de 6.060.571,48 €.

Aquest plec de clàusules, així com el plec de clàusules administratives particulars, revestiran caràcter contractual, per la qual cosa hauran d'ésser signats, en prova de conformitat, per l'adjudicatari en el mateix acte de la formalització del contracte.

L'àmbit del projecte és l'adequació i rehabilitació de l'edifici, que inclou els elements estructurals, constructius, històrics i d'equipament de la totalitat de l'edifici, exceptuant els paraments de la façanes exteriors. Els paraments de les façanes seran restaurats en l'any 2024.

Caldrà lliurar tota la documentació perceptiva per obtenir l'Informe d'Idoneïtats Tècnica emès per una entitat col·laboradora de l'ajuntament, així com, la llicència/comunicat d'obres a l'Ajuntament de Barcelona.



L'Avantprojecte inclou:

- Avantprojecte.
- Sol·licitud i tramitació Informe Previ de Patrimoni (Inclou estructura formal específica per a tràmit amb Ajuntament de Barcelona).
- Estudi comparatiu de simulació energètica de diferents sistemes de producció energètica.
- Estudi de patologies.
- Estudi geotècnic.
- Imatges 3D.

El Projecte Bàsic inclou:

- Projecte bàsic d'arquitectura i enginyeria.
- Estudi de seguretat i salut (bàsic).
- Documentació i tramitació de llicències (Inclou estructura formal específica per a tràmit amb Ajuntament de Barcelona): pla de cates, estudi històric, estudi cromàtic, estudi de patologies i altres documents perceptius.
- Annex de justificació del Compliment del CTE-DB SI.
- Estudis acústics necessaris per definir la proposta.
- Estudis lumínics necessaris per definir la proposta.
- Imatges 3D.
- Despeses de visat dels diferents col·legis professionals.

El Projecte Executiu inclou:

- Projecte executiu d'arquitectura i enginyeria.
- Estudi de seguretat i salut (executiu).
- Certificació d'Eficiència Energètica del projecte (inclosos costos derivats de la seva tramitació i taxes derivades de l'obtenció dels certificats davant l'ICAEN).
- Desenvolupament de les instal·lacions per a la seva legalització.
- Informe favorable de Bombers.
- Llibre de l'edifici.
- Pla de manteniment.
- Projecte equipament.
- Certificació BREEAM.
- Projecte "Comunicació prèvia a l'inici d'activitat amb projecte tècnic".



- Projecte de protecció i seguretat.
- Imatges 3D
- Despeses de visat dels diferents col·legis professionals.

La Direcció d'Obra inclou:

- Direcció d'obra d'arquitectura.
- Direcció d'obra d'enginyeria.
- Direcció d'execució d'obra.
- Direcció de l'equip de restauradors.
- Control de qualitat.
- Coordinació de seguretat i salut.
- Actuacions necessàries per a l'obtenció de l'acta favorable de comprovació de la seguretat contra incendis i de la llicència ambiental. Inclou l'informe favorable al projecte de "Comunicació prèvia a l'inici d'activitat amb projecte tècnic". S'inclouen la contractació de la certificacions de les Entitats de Control de l'Activitat necessàries per l'obtenció d'aquest document.
- Certificació d'eficiència energètica de l'edifici acabat.
- Actuacions necessàries per a l'obtenció de la certificació BREEAM.
- Certificació final d'obres, visada.
- Certificació final de les instal·lacions.
- Plànols as-Built i memòria final.
- Imatges 3D i recorreguts interiors en 3D i temps real.
- Despeses de visat dels diferents col·legis professionals.

1.2. Variacions i modificacions

Les modificacions no substancials (variacions, adaptacions, modificacions i possibles canvis a considerar sobre el previst en els estudis d'anàlisi i necessitats previs, variacions en el dimensionat del solar, etc.), com a conseqüència de la documentació lliurada per departament, o com a causa de les modificacions introduïdes per departament o per l'adjudicatari (en aquest cas, prèvia aprovació del departament), es consideraran també incloses en el present encàrrec.

1.3. Treballs necessaris per compte de l'adjudicatari

La realització de la totalitat dels treballs necessaris per a assolir el ple compliment de l'objecte de l'encàrrec serà efectuat per compte de l'adjudicatari, sense perjudici del que es consigna en l'annex 4 del present Plec: "Documentació a lliurar".



1.4. Verificacions prèvies

Es consideraran inclosos dins els treballs que componen l'encàrrec, els replantejaments i les verificacions prèvies necessàries per tal de comprovar "in situ" les previsions fetes en el projecte en allò que pertoca a punts d'interès o singulars.

En particular caldrà tenir en compte els següents replantejaments:

- Ubicació de les edificacions dins el solar, disposició genèrica dels principals elements projectats i determinació de punt d'inici de replanteig.
- Límits d'actuació (inclosos les vores de les calçades existents que l'envolten).
- Confirmació de cabuda de l'actuació projectada al solar assignat.
- Existència de serveis afectats i/o servituds: línies elèctriques, línies telefòniques, conduccions soterrades.
- Aplicació de la normativa vigent (urbanística, mediambiental, d'altres).
- Dades i ubicació dels diferents punts de connexió corresponents a totes les instal·lacions i serveis necessaris (electricitat, gas, sanejament, ...)

Així com tots aquells altres aspectes que el departament consideri necessari que s'hagin de verificar.

1.5. Normativa aplicable

Per a la realització del projecte, l'adjudicatari tindrà en compte la normativa vigent que sigui d'aplicació en el moment de la redacció del projecte.

1.6. Coordinació en matèria de seguretat i salut

El projectista assumeix la funció de coordinador en matèria de seguretat i salut durant l'elaboració del projecte i es responsabilitza plenament del contingut de l'Estudi de seguretat i salut i de l'adequació a tota la normativa vigent que li sigui d'aplicació.

A més, a més, la licitació preveu la contractació d'un coordinador de seguretat i salut. Durant la execució de l'obra, aquest tècnic es qui coordinarà els principis generals de prevenció i seguretat, vetllarà pel compliment de la Llei de Prevenció de Riscos Laborals donant les indicacions i instruccions necessàries en matèria de seguretat i salut al contractista de l'obra, subcontractista i treballadors autònoms. Les tasques que en aquest àmbit realitzaran són:

- Aprovació del Pla de Seguretat i Salut, abans de l'inici de l'obra.
- Generació i comprovació de documentació inicial.
- Realització d'informes sobre l'activitat.
- Redacció d'actes de coordinació empresarial.

1.7. Gestió i autoria dels treballs

La gestió, el seguiment, el control i l'acceptació dels treballs de redacció del projecte corresponen al departament.



Totes les tasques a desenvolupar per part de el departament poden ser dutes a terme per part de personal propi o per part de tercers, en nom del departament.

Per a poder dur a terme les tasques de seguiment, supervisió i control, el personal del departament tindrà accés, en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament en què es trobin. A aquests efectes, l'adjudicatari facilitarà la revisió dels treballs en curs als tècnics designats pel departament.

En cas d'incompliment del contracte, el departament es reserva el dret de redactar, amb mitjans propis o mitjançant tercers, qualsevol part del projecte encarregat. Amb aquesta finalitat, l'adjudicatari facilitarà les dades pertinents amb l'antelació necessària perquè es puguin dur a terme els esmentats treballs sense que cap dels terminis pactats amb el departament es vegin afectats. En tot cas, si bé l'adjudicatari no està obligat a assumir el contingut de la feina encarregada per el departament a tercers, si que es responsabilitzarà del compliment de terminis i de realitzar els treballs necessaris pel perfecte acoblament de la feina, un cop lliurada, al projecte.

L'autoria dels treballs recau en l'adjudicatari. L'adjudicatari és el responsable de les solucions projectades, de les definicions, de les memòries, dels càlculs, dels plecs de condicions tècniques, dels amidaments, del pressupost, de la documentació gràfica i de la resta de documentació del projecte, llevat que hagi fet constar de manera fefaent i per escrit, la seva disconformitat amb algun (o alguns) dels criteris o solucions que hagin estat manifestats pel Departament de Cultura.

1.8. Signatures i dates

El Projecte d'execució objecte del present encàrrec, haurà de ser signat per un Arquitecte/Arquitecta Superior en qualitat d'Autor/Autora del projecte. Els documents del projecte que requereixin d'una responsabilitat especial, segons criteri del departament, hauran d'ésser signats pel tècnic responsable de la seva elaboració, que ho serà, a més, de l'exactitud de la transcripció del contingut dels esmentats documents.

Es dataran tots els documents del projecte, expressant el lloc, mes i any de redacció.

1.9. Presentació dels treballs

S'entregarà un document final de projecte que inclourà la memòria i plànols segons l'Annex 4 en format *.pdf.

Els plànols originals, es dibuixaran en BIM, i seran a escala suficient i adequada segons el contingut i apta per la seva completa comprensió. S'utilitzarà per la redacció del projecte els estàndards proposats a la Guia BIM i Manual BIM, que s'inclouen en l'Annex 5 i 6 respectivament.

S'entregarà una versió editable de la versió definitiva *.ifc (BIM) i una versió convertida *.dwg (AutoCad).

També s'entregarà la memòria, el format dels textos haurà de ser tipus *.doc (Word), i els amidaments i el pressupost TCQ, format FIEBDC-BC3 compatible. També s'entregarà una versió editable convertida en *.exe (Excel)

1.10. Personal

Al llarg de tota la vigència del contracte, el personal que haurà de formar part de l'equip tècnic de l'adjudicatari, serà com a mínim, el presentat en la seva oferta.



Qualsevol variació de l'equip respecte a l'ofert en el moment de la licitació haurà de ser per assolir un nivell professional igual o superior a l'anterior, i haurà d'ésser comunicat i acceptat pel departament.

1.11. Mitjans

L'adjudicatari disposarà de tots dels mitjans materials necessaris, inclosos els informàtics, pel correcte desenvolupament dels treballs encarregats.

Per a la realització de les tasques objecte del contracte el departament posarà a disposició de l'adjudicatari la següent documentació:

- Aixecament aproximat de plànols actuals de plantes i seccions en format *.dwg (AutoCad).
- Estudi de patologies i apuntaments interiors de l'estructura i certificació de solidesa estructural. Abril del 2017.
- Informe tècnic estructural i de patologies. Juliol del 2018.
- Certificació de solidesa estructural. Desembre 2023.
- Projecte de restauració i rehabilitació de les façanes i la coberta. Febrer 2023.

El adjudicatari haurà de verificar els plànols i fer un aixecament precís de les plantes i seccions, per poder executar el projecte.

Si en la elaboració de la memòria es detecten patologies o impossibilitats tècniques en la realització de les actuacions, s'haurà d'avisar en la major brevetat possible als responsables corresponents.

Per a la redacció del projecte es podran realitzar tantes visites a l'espai com sigui necessari, previ avis de les mateixes al responsable de l'edifici.

1.12. Assegurament de la qualitat del projecte

L'adjudicatari, durant la redacció del projecte, ha de prendre les mesures que consideri necessàries per tal de garantir que el projecte objecte d'aquest encàrrec compleix amb els requisits i les especificacions exigides per departament. Per aquest motiu, l'adjudicatari realitzarà un control intern de la documentació que compona el projecte en el decurs de la seva redacció, tenint cura que aquesta documentació és coherent tant amb format com amb contingut demanat i estarà lliure d'errades i contradiccions.

El control intern que el projectista ha d'efectuar mitjançant l'Annex 4 és independent de la supervisió que el departament durà a terme en el decurs de la redacció del projecte. Així doncs, el projectista ha d'assegurar-se que la documentació presentada al departament per a la seva supervisió és coherent, amb el contingut i format demanat i lliure d'errades de tota mena.

1.13. Seguiment i control

Per poder dur a terme les tasques de seguiment i control, el personal del departament tindrà accés, en qualsevol moment, a les dades i documents que l'adjudicatari estigui elaborant sigui quin sigui l'estat de desenvolupament en què es trobin. A aquests efectes, l'adjudicatari, per si mateix i/o mitjançant els tècnics dependents o col·laboradors, queda obligat a posar a disposició del personal designat per departament qualsevol informació que li sigui requerida per a aquest fi.



A les reunions de seguiment i control, l'adjudicatari aportarà la documentació que s'hagi acordat amb el departament tenint cura en que els documents i plànols de treball siguin intel·ligibles.

1.14. Anomalies

Si en la documentació lliurada per part de l'adjudicatari, es detectés i comprovés qualsevol de les següents anomalies:

- La formulació i redacció del projecte no es desenvolupa amb el personal i els mitjans oferts, o amb d'altres alternatius acceptats prèviament pel departament.
- L'incompliment de qualsevol termini parcial o total dels indicats en el programa de treballs vigent i aprovat pel departament.
- L'incompliment en el projecte de normatives vigents i/o l'incompliment de qualsevol apartat d'aquest Plec o dels seus annexes
- Reiterada manca de revisió i conformitat prèvia dels documents a lliurar al departament, per part de l'adjudicatari.

El departament, en els esmentats casos i prèvia avís a l'adjudicatari, s'atribueix la facultat d'efectuar per ella mateixa o mitjançant tercers, la redacció o repetició de les parts del projecte afectades per les esmentades anomalies, descomptant els imports corresponents d'aquestes actuacions de la quantitat a abonar a l'adjudicatari per la redacció del projecte íntegre.

Igualment, la reiterada presentació de documentació no conforme en base al procés establert per al control de qualitat del projecte, es considerarà una anomalia que pot acabar repercutint a l'adjudicatari degut al cost addicional que suposa les repetides revisions per part dels tècnics del departament.

En especial, el departament es reserva el dret de comprovar, per ella mateixa o mitjançant tercers, la bondat dels amidaments obtinguts a través dels plànols; i en el cas que es produeixin discrepàncies, les despeses de l'esmentada comprovació aniran a càrrec de l'adjudicatari. A més, l'adjudicatari haurà de refer els documents afectats sense cap càrrec addicional al departament.

La realització de les correccions esmentades no eximirà a l'adjudicatari del compliment del terminis pactats i de les penalitzacions en què pugui incórrer.

Segona.- ABAST DE L'ENCÀRREC

2.1. Objectius del projecte:

El nou centre Foneria-Centre de Cultura Digital (d'ara endavant Foneria) del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya se situarà a l'antiga Foneria Reial de Canons que ocupa una superfície de parcel·la segons el cadastre de 755 m², edificada al 100% de la superfície. La superfície total construïda és de 3.311m².

Recuperació del Patrimoni arquitectònic

Invertir en l'antiga Foneria Reial de Canons és dinamitzar patrimoni propi sobre el qual s'evita continuar la seva degradació en una ubicació extremadament visible a l'estar situada a la confluència entre la Rambla i la façana marítima de la ciutat.



Equipament obert a la ciutadania

Oportunitat per apropar l'audiovisual i la cultura digital al gran públic i de disposar d'un pol de transformació del món cultural amb la necessària i progressiva major influència de la tecnologia en tots els aspectes de la vida inclosa la creació, producció i difusió cultural.

Política de democratització de la cultura digital

Preveiem un espai de difusió institucional de la producció artística, tant amb encàrrecs propis com cessió d'espai, per posar els i les artistes de cultura digital al centre de l'equipament i a disposició i contacte amb la ciutadania. De la mateixa forma, haurà de ser un espai de formació i capacitat en nous continguts digitals per a la democratització de la cultura digital, un espai per a l'experiència directa (eSports, gaming, comunicació, arts digitals, difusió de la història digital, actes,...) i, sobretot, un aparador de tota la investigació i dels laboratoris de generació de nova cultura digital elaborada al mateix centre i una caixa de ressonància de les iniciatives de cultura digital que passen al país alhora que centre d'exposició de les principals tendències internacionals.

Antena de la futura Catalunya Media City

L'equipament ha de permetre acostar la cultura digital al gran públic i, de manera complementaria, constituir-se com a antena del futur Catalunya Media City entès aquest últim com laboratori de creació i generació de coneixement que se socialitza i es comparteix amb la ciutadania a la Foneria.

2.2. Descripció de l'edifici

Dades de l'edifici



Emplaçament

- Denominació: Antiga Foneria Reial de Canons / Antic Banc de Barcelona
- Localització: Carrer de la Rambla, 2
- Municipi i comarca: Barcelona (08002), Barcelonès
- Època: Neoclàssic
- Any construcció: Finals del s. XVII
- Any reforma: 1858



- Autor reforma: Josep Oriol Mestres i Esplugas, arquitecte
- Ús primigeni: Industrial (Foneria de canons)
- Ús de actual de l'edifici: En desús (des del 2003)
- Propietat i promotor: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura
- Règim de propietat: Referència cadastral: 1212716DF3811A0001RL
- Qualificació urbanística: Equipament (7a)
- Declaració de protecció: Catàleg de Patrimoni Arquitectònic de la ciutat de Barcelona Bé Cultural d'Interès Local (BCIL)
- Projecte de restauració de les façanes i la coberta, desembre de l'any 2021. Guitart Arquitectura i Ass. SPL pendent d'execució.

Quadre de superfícies

Planta	Superfície construïda m ²
Planta Baixa	693
Planta primera	693
Planta segona	661
Planta tercera	604
Planta quarta	604
Planta coberta	56
Total	3.311

Descripció de l'edifici

La referència cadastral de l'immoble on es farà l'obra és 1212716DF3811A0001RL i l'any de construcció del mateix segons el Cadastre és 1900. En realitat, l'immoble va ser construït a les darreres dècades del segle XVII com ampliació d'una foneria de canons; després de 1714 esdevingué fàbrica de campanes durant un temps. Convertida en seu del Banc de Barcelona el 1844-1845, tornà a ésser dependència militar després de la Guerra Civil.

L'immoble està catalogat amb el Nivell de protecció B: Bé Cultural d'Interès Local (BCIL).

L'edifici és de planta rectangular i es distribueix en 5 plantes sobre rasant: planta baixa, planta entresol i tres plantes pis.

L'accés principal a l'edifici es realitza a través de la portalada situada a la façana de la Plaça del Portal de la Pau, mentre que l'accés secundari es realitza a través de la portalada de la façana de la Rambla, on s'ubica una escala per la qual s'accedeix a la resta de plantes i a la coberta. Disposa d'un tercer accés secundari a través de la façana lateral nord-est, que forma un passadís de cul-de-sac amb la finca veïna. Aquest passatge interior queda delimitat amb la Plaça per una porta amb reixa de ferro.



El gran pati central està cobert per una gran lluernia a partir de la qual s'organitzen tant les plantes baixes com els espais de les plantes superiors. En quant a la coberta és plana transitable. Un badalot d'escala hi dona accés. Al centre de la terrassa, una coberta provisional de protecció, a dues aigües i construïda amb estructura d'acer i policarbonat, cobreix el pati central interior com a mesura de protecció per tal d'evitar el deteriorament i degradació de la claraboia de vidre original i pati central i, conseqüentment, la de l'edifici.

S'està preparant per part del departament de Cultura la licitació de les obres de restauració de les façanes i de la coberta i la previsió és que s'executin, coordinadament amb els treballs que el departament està fent en aquests moments per reformar la Rambla, durant l'any 2024, a fi de garantir les condicions d'impermeabilització, estanqueïtat i aïllament de l'envolupant de l'edifici, alhora que garantir la protecció i seguretat de circulació a l'entorn de l'edifici i a via pública i, sobretot, garantir la seguretat de les persones.

Antecedents

Actualment l'edifici presenta risc de desprendiments d'elements de façana en diversos punts de les zones contigües a les cornises superior i inferior de la façana de l'immoble. El projecte executiu de les obres de restauració de façanes i coberta de l'edifici va ser lliurat a finals de l'any 2021 i els objectius principals de la intervenció eren els següents:

- Restauració de les façanes, recuperant la imatge exterior original de les façanes projectades per l'arquitecte Josep Oriol Mestres.
- Reparació i rehabilitació de la coberta, recuperant la imatge exterior original i reparant constructivament l'estructura de fusta de suport, així com l'aïllament, impermeabilització i acabats.
- Reparació i rehabilitació de les fusteries preexistents de tancament de les obertures de les façanes, recuperant el cromatisme original.

A partir d'aquest projecte executiu, es liciten de les obres i s'adjudica a l'empresa Vesta Rehabilitación, SL, que iniciarà l'obra a l'inici del 2024 i finalitzaran a finals d'any.

L'immoble es troba apuntalat interiorment i per garantir la solidesa d'aquest, de forma recurrent, es revisen els puntals i es certifica la solidesa estructural interior.

L'Annex 1 adjunta una descripció més específica de l'arquitectura i de l'estructura de l'immoble.

Intervencions realitzades en l'immoble en els últims anys:

- Apuntalament interior de l'estructura amb data juliol 2017.
- Membrana per impermeabilització de cobertes i tancament del pati interior amb una coberta provisional de policarbonat en l'any 2018.
- Proteccions dels elements que presentaven risc de desprendiments a les façanes de Rambla i la Plaça Portal de la Pau (desembre 2023).

2.3. Descripció de l'actuació

Per poder fer l'adequació de l'immoble al nou ús i rehabilitar-ho degut l'estat en el que es troba, s'ha de redactar un projecte d'obra i fer la posterior direcció d'obres, per un pressupost d'execució material estimatiu de 6.060.571,48 €.



L'actuació serà una adequació al nou ús i la rehabilitació de l'edifici, en la totalitat de les 5 plantes amb els patis interiors. La coberta estarà rehabilitada atès que durant el any 2024 s'haurà restituit la integritat d'aquesta, és a dir, la seva estanquitat i seguretat. Però en el projecte s'haurà de complementar aquesta coberta per adequar-la al nou ús i donar compliment a la normativa referent a l'edifici de consum d'energia gairebé zero. Les fusteries també s'haurà d'estudiar la solució constructiva per poder respondre a la necessitat de consum d'energia gairebé zero de l'edifici.

S'haurà de rehabilitar la estructura interior i adequar el fonaments que sigui imprescindibles per poder garantir la seguretat estructural de l'edifici i el nou ús assignat. És preveu el desmuntatge dels forjats afegits als anys 70 i tornar l'edifici a la seva imatge original.

Les obres inclouran:

- Treballs previs i replanteig general
- Sistema estructural i adequació de la sustentació.
- Sistemes d'envolupant i acabats exteriors.
 - Adequació de la coberta per adaptar a l'ús interior i exterior del programa funcional i al consum d'energia gairebé zero de l'edifici.
 - Adequació de la marquesina interior del pati principal.
 - Rehabilitació dels paraments dels patis interiors.
 - Adequació de les fusteries exteriors de les façanes exteriors per adaptar-se al ús interior i al consum d'energia gairebé zero de l'edifici.
- Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis.
- Equipaments.
- Construccions i instal·lacions temporals.

2.4. Documentació relativa a béns del patrimoni arquitectònic historicoartístic.

Aquest projecte ha de donar compliment als requeriments manifestat per l'ajuntament en la "Fitxa catàleg de patrimoni arquitectònic" respecte a l'àmbit d'actuació:

- Manteniment de la volumetria, de la tipologia i dels elements comuns d'interès.
- Manteniment, neteja i, si s'escau, recuperació de tots els elements originals de les façanes (superfícies de pedra, revestiments, baranes, elements ornamentals i fusteria de totes les obertures).
- El cromatisme que calgui adoptar per a les superfícies i els elements de les façanes s'haurà de remetre al Pla del Color de Barcelona i/o a l'estudi cromàtic pertinent.
- No es col·locarà cap element de regulació lumínica de les obertures de les plantes pis per l'exterior de la fusteria.
- Manteniment dels elements ornamentals interiors originals.

Tanmateix, s'ha de donar compliment al reglament: Text consolidat de l'Ordenança Reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres (ORPIMO). I específicament respecte a la tramitació de la documentació relativa als Bens d'Interès Local, s'han de donar compliment als següents articles:



Article 31. Consulta prèvia en matèria de béns del patrimoni arquitectònic historicoartístic

Article 47. Presentació de la comunicació

I si s'escau, segons la consulta prèvia a l'ajuntament, s'aportarà a aquest projecte els següents documents:

- Informe Previ del Servei de Patrimoni de l'Ajuntament de Barcelona.
- Estudi cromàtic adequat als requeriments de l'Ajuntament.
- Memòria històrica, que permeti justificar l'enfocament donat al projecte.
- Estudi de patologies.
- Estudi de la problemàtica general de l'edifici en relació amb les normatives vigents.
- Anàlisi global de l'edifici actual en relació amb la intervenció.
- Proposta d'intervenció en virtut del que es dedueixi dels apartats anteriors.
- Qualsevol documentació necessària per l'obtenció de la comunicació d'obres.

Tercera.- PROGRAMA FUNCIONAL

3.1. Programa

El nou centre Foneria serà un espai de difusió institucional de la producció artística, amb un espai de formació i capacitació en nous continguts digitals, un espai per a l'experiència directa (eSports, gaming, comunicació, arts digitals, difusió de la història digital, actes,...) i sobretot, un espai expositiu de tota la investigació i dels laboratoris de generació de nova cultura digital elaborada al mateix centre.

L'edifici haurà de comptar com a mínim amb dos accessos: el principal, obert al públic, situat a la Plaça de la Pau, i el secundari, privat i amb control d'accés, situat al carrer de La Rambla 2 i adreçada a personal propi i usuaris externs acreditats.

La nova seu comptarà amb una superfície total construïda de 3.311 m² i es dividirà en tres àrees.

Àrea 1. Espai expositiu

S'accedirà des de la Plaça de la Pau, ocuparà quasi la totalitat de la planta baixa i la planta altell.

Programa	superfície útil
Recepció, control d'accés i botiga	70
Sales d'exposició	770
Espais auxiliars (magatzem, sala es tècniques.	50
Serveis	20
Total superfície útil	910

Es valorarà la possibilitat d'adequar la planta coberta per ubicar un bar vinculat amb l'espai expositiu.

Àrea 2. Espai de treball personal intern i extern acreditat

S'accedirà des de la Rambla, 2, ocuparà el vestíbul de la planta baixa.



Serà l'àrea restringida als usuaris externs acreditats, inclourà espais d'oficines, tallers, aules, sales de reunions i una sala polivalent.

L'espai d'oficines serà d'ús restringit als personal intern, i es distribuirà complint l'article 7 de l'ORDRE VEH/49/2021, d'1 de març, per la qual s'aproven els criteris d'ocupació dels immobles d'ús administratiu de la Generalitat de Catalunya.

Al següent quadre es detallen els espais que sumen un total de 716 m² de superfície útil.

Espais de treball	unitats	superfície útil	
		sup/ut	Sup Total
Sala polivalent	1	100	100
Taller	4	40	160
Aula	2	50	100
Sala de reunions per 8 persones	2	16	32
Sala de reunions per 12 persones	1	24	24
Espai d'oficines en planta oberta	1	300	300
Total superfície útil (m2)			716

Àrea 3. Espais Auxiliars i de Serveis

Dins d'aquesta àrea la majoria dels espais tindran l'accés restringit als treballadors interns o als treballadors d'empreses externes contractades que estiguin acreditats per les seves tasques.

Al següent quadre es detallen les superfícies estimades.

Espai auxiliars i de serveis	unitats	superfície útil	
		sup/ut	Sup Total
Magatzem			
Magatzem neteja	1	8	8
Magatzem àrea TIC	1	6	6
Magatzem mobiliari polivalent	1	10	10
Magatzem manteniment	1	8	8
Magatzem material d'oficina	1	4	4
Magatzem material expositiu	1	14	14
Magatzem residus	1	8	8
Vestidors	2	20	40
Total superfície útil (m2)			98

La superfície destinada a espais auxiliars i de serveis serà aproximadament de 98 m² (aquesta superfície no inclou els serveis públics i d'ús restringit ni les sales tècniques).

Es valorarà la possibilitat d'ubicar un aparcament de bicicletes i de patins a l'edifici.



Quarta.- CRITERIS BÀSICS DE L'EDIFICI

4.1. Gestió Centralitzada (sistema BMS)

El projecte ha d'incloure una instal·lació de gestió centralitzada, amb un programari de gestió que permeti una fàcil utilització, basada en un funcionament interactiu, amb una visió general del sistema que permeti una fiable i immediata localització dels diferents avisos.

La gestió centralitzada ha de permetre:

- Gestionar, controlar i supervisar les principals instal·lacions tècniques de l'edifici d'una manera global i interrelacionada entre els diferents sistemes: climatització, ventilació, control d'enllumenat, etc.
- Mantenir d'una manera estable totes les variables de funcionament de l'edifici.
- Gestionar l'edifici sense necessitat permanent de persones, assegurant la detecció a temps d'errades o deficiències dels diferents equips, així com enviant avisos mitjançant qualsevol medi disponible de localització personal. Supervisió remota.
- Assegurar el funcionament del propi sistema i equips que controla. Suport de serveis per a un funcionament continu.
- Reduir les despeses d'explotació. Integració amb sistemes de manteniment per a l'optimització de sistemes i reducció de costos d'operació.
- Permetre la regulació dels paràmetres bàsics de confort: temperatures, humitats, horaris de serveis...
- Millora en els rendiments de la instal·lació. Mesura i anàlisi continuada de l'energia consumida.

Els llenguatges de programació del sistema han de ser en protocols oberts permetent així la integració de qualsevol sistema i s'ha de dotar dels suficients elements de camp: sondes, actuadors, controladors, etc., per permetre actuar amb eficàcia en el sistema de control.

L'equip de gestió centralitzada estarà instal·lat en la sala de control i seguretat de l'edifici.

4.2. Sostenibilitat i estalvi energètic

Requisits bàsics que ha de tenir l'edifici respecte a la sostenibilitat i l'estalvi energètic:

- **Edifici de consum d'energia gairebé zero (nZEB). Ecoeficència i estalvi d'energia.**
- **Certificat d'eficiència energètica categoria A**
- **Certificat BREEAM**

Especificacions:

- Dissenyar l'edifici i els seus processos constructius de manera que s'afavoreixi la seva durabilitat i vida útil, la de les seves instal·lacions i espais.
- Utilitzar materials de baix impacte ambiental que garanteixin la bona durabilitat de l'edifici i la seva vida útil.
- Utilitzar sistemes passius de control ambiental adaptats a cada espai en concret. Exemple: incorporació de proteccions per donar ombra a les obertures, de manera que es redueixi la penetració de la llum solar en els mesos càlids i es limitin les necessitats de refrigeració durant l'estiu.



- Considerar el comportament tèrmic global de l'edifici.
- Estudiar el control energètic de l'edifici, tant amb sistemes passius com actius de gestió de l'energia.
- Disseny de l'edifici que no requereixi gaires hores d'il·luminació artificial i de climatització per mantenir un ambient uniforme i constant.
- Instal·lació d'aigua calenta en els espais estrictament necessaris.
- Implementar sistemes d'estalvi en el consum d'aigua (temporitzadors a aixetes dels serveis sanitaris, mecanismes de doble descàrrega als vàters,...)
- Implantació d'energies renovables amb el document de referència "Instrucció 1/2023 sobre la implantació d'energies renovables en béns culturals d'interès nacional.
- Dissenyar el sistema de control de temperatura i humitat de les sales expositives, magatzem d'exposicions i espais de treball.
- Condicions de protecció enfront el soroll:
 - Justificació de l'obligatorietat o exempció en obres en edificis existents i abast de l'aplicació d'aquesta exigència segons el cas.
 - Exigències a complimentar en el projecte, segons els nivells de soroll exterior i els tipus de recintes a efectes de protecció al soroll: transmissió de soroll aeri, transmissió de soroll d'impacte, reverberació dels recintes.
 - En la definició de l'envolupant i de la compartimentació de l'edifici s'incorporen els paràmetres exigibles i se'n dona compliment.

A més a més, s'haurà de tenir en consideració la "*Instrucció 1/2023 sobre la implantació d'energies renovables en béns culturals d'interès nacional (BCIN)*" del Departament de Cultura. Aquest document s'annexa com l'annex 8 i s'haurà de justificar el seu compliment. En cas d'incompatibilitat amb la naturalesa de la intervenció, s'haurà de justificar en el projecte i, si s'escau, compensar-se amb mesures alternatives que siguin tècnica i econòmicament viables

4.3. Manteniment i prevenció de riscos laborals

Especificacions:

- Preveure des del projecte i el disseny de l'edifici els elements necessaris en els espais i les instal·lacions de manera que es faciliti el seu manteniment, neteja i conservació.
- Redactar el programa de manteniment adequat a l'edifici.
- Previsió del sistema de neteja de les finestres. Instal·lació dels elements necessaris per porta-la a terme amb seguretat.
- Reducció i simplificació de les operacions de manteniment.
- Tenir present la legislació en matèria de prevenció de riscos laborals des de la fase de projecte.



4.4. Estructura

Es definiran i justificaran les solucions adoptades en l'edifici entès de forma global que permeten:

- La restauració i adequació dels elements estructurals han garantir la seguretat de l'edifici i el nou ús de l'edifici.
- Al ser un projecte de rehabilitació, caldrà especificar l'abast de l'aplicació de la normativa en funció del tipus d'intervenció. En cas d'incompatibilitat amb la naturalesa de la intervenció, s'haurà de justificar en el projecte i, si s'escau, compensar-se amb mesures alternatives que siguin tècnica i econòmicament viables.
- El projecte incorporarà els aspectes principals a considerar relatius al programa funcional, les característiques de l'edifici, les condicions de l'entorn, etc.
- Condicions de seguretat estructural: En aquest apartat es definiran:
 - El període de servei previst tant dels elements de l'estructura principal com dels elements estructurals reemplaçables (baranes, recolzament d'instal·lacions, etc.) d'acord amb la normativa vigent.
 - Aquells requisits que superin els valors fixats en la normativa (per exemple, diferents sobrecàrregues considerades, limitació de fletxes o assentaments, etc.)
 - Limitacions d'ús si n'hi ha.

La definició concreta de les exigències de seguretat estructural i de les solucions adoptades en el projecte -el disseny i dimensionat de les quals en donen compliment- es farà en els apartats corresponents de la memòria constructiva i de la documentació gràfica

4.5. Seguretat d'utilització

Es definiran i justificaran les solucions adoptades en l'edifici entès de forma global que permeten garantir el requisit bàsic de Seguretat d'utilització.

- Caldrà especificar l'abast de l'aplicació de la normativa en funció del tipus d'intervenció. En cas d'incompatibilitat amb la naturalesa de la intervenció, s'haurà de justificar en el projecte i, si s'escau, compensar-se amb mesures alternatives que siguin tècnica i econòmicament viables.
- Condicions de seguretat d'utilització:

Es definiran les condicions del projecte que garanteixen el compliment de les exigències de Seguretat d'Utilització justificant el compliment de la normativa. En cas de que no sigui necessària l'aplicació de l'exigència, caldrà indicar-ho.

En cas de adoptar solucions alternatives a les definides en la normativa, caldrà justificar-les adequadament. També caldria indicar els requisits que superin àmpliament els valors fixats per la normativa i que aporten més grau de seguretat.

Pel que fa als paràmetres que afecten als sistemes constructius, estructura, instal·lacions, la justificació del compliment es complementa amb els apartats corresponents d'aquests sistemes.

La definició es complementa amb la documentació gràfica.

- Condicions per limitar el risc de caigudes.



- Lliscament dels terres: definició de la resistència al lliscament dels paviments. En la definició dels paviments s'incorporen els paràmetres exigibles i se'n dona compliment.
- Discontinuitats dels paviments: condicions del terra, de les zones de circulació
- Desnivells: proteccions, característiques de les barreres de protecció.
- Escales (d'ús restringit, general, públic): amplades, graons, replans, proteccions, passamans, senyalització, etc.
- Rampes (d'ús general, d'itineraris accessibles): amplades, pendents, longituds, replans, proteccions, passamans, etc.
- Neteja de vidres exteriors.
- Condicions per limitar el risc d'impactes o enganxades:
 - Impacte amb elements fixes o practicables, amb elements fràgils i amb elements insuficientment perceptibles: alçades lliures, senyalització, etc.
 - Enganxades.
- Condicions per limitar el risc d'immobilització en recintes tancats:
 - Portes en petits recintes: dispositius i força d'obertura.
- Condicions per limitar el risc causat per il·luminació inadequada:
 - Definició dels nivells mínims d'enllumenat normal segons les zones.
 - Enllumenat d'emergència: dotació, zones i condicions.
- Condicions per limitar el risc causat per situacions amb alta ocupació:
 - Necessitat o no de compliment d'aquesta exigència i ubicació en el projecte.
 - Condicions de les grades per espectadors drets, si s'escau.
- Condicions per limitar el risc causat per l'acció del llamp:
 - Necessitat o no de sistema de protecció al llamp.
 - Tipus d'instal·lació exigida.
- Accessibilitat: es defineix en l'apartat següent.

4.6. Accessibilitat i inclusivitat

Es definiran i justificaran les solucions adoptades en l'edifici entès de forma global que permeten garantir el requisit d'accessibilitat:

- S'indicarà que l'edifici s'ha projectat de manera que permeti garantir les exigències d'accessibilitat establertes a la normativa i a l'encàrrec; en particular, en quant a l'accessibilitat exterior, l'accessibilitat entre plantes de l'edifici i en les plantes, i la dotació d'elements accessibles.
- L'edifici adoptarà les mesures d'igualtat de tracte i la no-discriminació i procurarà la inclusivitat dels elements i espais.



- L'edifici estarà adaptat a tot tipus de diversitats funcionals i incorporà els elements accessibles necessaris (bucle magnètic a les sales d'actes, senyalística accessible, encaminament podotàctils...).
- Caldrà especificar l'abast de l'aplicació de la normativa en aquest tipus d'intervenció. En cas d'incompatibilitat amb la naturalesa de la intervenció, s'haurà de justificar en el projecte i, si s'escau, compensar-se amb mesures alternatives que siguin tècnica i econòmicament viables.
- Condicions d'accessibilitat: s'especificaran les condicions d'accessibilitat del projecte i que permeten garantir les exigències i justificant el compliment de la normativa:
 - Justificació del nivell d'accessibilitat i de les condicions funcionals d'accessibilitat exigibles: segons l'ús i la superfície o el tipus d'intervenció, es definirà l'abast de les condicions d'accessibilitat a l'edifici.
 - Dotació d'elements accessibles: es determinaran els elements accessibles que disposa l'edifici en correlació als que exigeix la normativa: serveis higiènics, vestidors, mobiliari, i altres.
 - Dotació d'itineraris accessibles: es definiran els itineraris accessibles que disposa l'edifici i els espais i elements que comuniquen atenent a l'accessibilitat exterior, entre plantes i en les plantes.
 - Característiques dels itineraris (desnivells, amplades, espai de gir, portes, paviments, rampes, ascensors, ...) i dels elements accessibles (dimensions, condicions, proteccions, accessoris, senyalització, altres).

La definició es complementarà amb la documentació gràfica corresponent.

Les especificacions d'accessibilitat s'incorporaran a la definició i característiques dels elements constructius i instal·lacions corresponents (rampes, escales, ascensors, portes, paviments, etc.)

4.7. Seguretat en cas d'incendis

Es definiran i justificaran les solucions adoptades en l'edifici entès de forma global que permeten garantir el requisit bàsic de seguretat en cas d'incendi.

- Condicions per limitar la propagació interior de l'incendi:
 - Caldrà especificar l'abast de l'aplicació de la normativa en funció del tipus d'intervenció. En cas d'incompatibilitat amb la naturalesa de la intervenció, s'haurà de justificar en el projecte i, si s'escau, compensar-se amb mesures alternatives que siguin tècnica i econòmicament viables.
 - Normativa aplicada i altres documents de referència: S'especificarà la normativa aplicada en el projecte (estatal, autonòmica i municipal) per establir les exigències de seguretat en cas d'incendi i, també, la normativa aplicada per donar compliment a les mateixes.

- Condicionants de l'entorn i de l'edifici:

Les dades necessàries que condicionen les solucions adoptades s'incorporen als punts corresponents: accessos, ús principal de l'edifici, altres usos previstos, locals de risc, altura d'evacuació ascendent i descendent, superfície construïda total i de cada ús, etc. També s'indicaran les limitacions d'ús si n'hi ha.

- Condicions de seguretat en cas d'incendi:



S'especificaran les condicions de seguretat en cas d'incendi del projecte i que permeten garantir les exigències justificant el compliment de la normativa.

En cas de adoptar solucions alternatives a les definides en la normativa, caldrà justificar-les adequadament. També caldria indicar els requisits que superin àmpliament els valors fixats per la normativa i que aporten més grau de seguretat (per exemple, més dotació d'instal·lacions, etc.).

Pel que fa als paràmetres que afecten als sistemes constructius, estructura, instal·lacions, la definició i justificació es complementa amb els apartats corresponents d'aquests sistemes.

La definició de cada part es complementarà amb la documentació gràfica.

- Condicions per a la intervenció de bombers i d'evacuació exterior de l'edifici:

Es definiran les condicions del projecte que permeten garantir la intervenció dels bombers i l'evacuació a l'exterior dels ocupants en cas d'incendi, i que afecten a la configuració exterior de l'edifici i als espais exteriors. En particular, caldrà definir:

- Condicions d'aproximació i entorn: vials d'accés i espai de maniobra (dimensions i separacions als accessos a l'edifici). Hidrants d'incendi a la via pública. Altres.
- Accessibilitat per façana: definició de la/es façana/es accessible/s, accessos en planta baixa, forats d'accés en planta.
- Sortides d'edifici, espai exterior i de l'espai exterior segur per a l'evacuació dels ocupants: assignació d'ocupants i dimensionat.

- Condicions per limitar la propagació de l'incendi i de resistència al foc de l'estructura:

Es definiran les solucions adoptades per garantir la limitació de la propagació de l'incendi i la resistència al foc de l'estructura en cas d'incendi. En particular, caldrà definir:

- Condicions per limitar la propagació interior de l'incendi.
- Condicions per limitar la propagació exterior de l'edifici
- Condicions de residència al foc de l'estructura.

- Condicions per a l'evacuació dels ocupants:

Es definiran les condicions del projecte que permeten garantir l'evacuació dels ocupants donant compliment a la normativa. En particular, es definiran:

- Criteris adoptats per a l'evacuació de l'edifici: inclòs restriccions a l'ocupació, compatibilitat dels elements d'evacuació, altres.
- Càlcul de l'ocupació de cada recinte, planta, sector, edifici.
- Elements d'evacuació (sortides, passadissos, vestíbuls, escales i rampes): Disseny i dimensionat de les sortides i els recorreguts d'evacuació (nombre, amplades, longituds), característiques exigibles, en particular, per a les escales es definirà la protecció en cas d'incendi i la ventilació.!
- Senyalització i il·luminació dels elements d'evacuació
- Control de fums atris i establiments segons normativa.

- Instal·lacions de protecció contra incendi (PCI):



S'especificarà la dotació d'instal·lacions prevista en el projecte per a cada ús o sector de l'edifici, i es justificarà en funció de les característiques de l'edifici i de l'encàrrec i en relació a les exigències de la normativa:

- Extintors portàtils.
- Sistemes fixes d'extinció per aigua –boques d'incendi equipades, columna seca, hidrant d'incendi i extinció automàtica amb ruixadors.
- Abastament d'aigua: dipòsits, grups de pressió.
- Sistemes fixes amb aigua pulveritzada, amb aigua nebulitzada
- Sistemes fixes d'extinció per agents gasosos.
- Altres sistemes d'extinció.
- Detecció i alarma: detecció automàtica; alarma, comunicació d'alarma.
- Sistemes de control de fums i calor: aparcaments, atris, establiments; sobrepressió de les escales.
- Altres (sistemes electromagnètics de tancament de portes, exhutoris, etc.).
- En cas necessaris, s'indicarà si les instal·lacions que es col·loquen per millorar la seguretat i/o per compensar la seguretat passiva de l'edifici quan aquesta no pot assolir els nivells actuals exigits per la normativa.
- La definició, requisits, dimensionat, materials i equips i normativa de les instal·lacions es farà a la memòria constructiva i la documentació gràfica corresponent, sempre tenint en compte la coordinació amb el sistema general de protecció en cas d'incendi i de gestió de l'edifici.

4.8. Salubritat

Al ser un edifici existent s'especificarà l'abast de l'aplicació de la normativa en funció del tipus d'intervenció. En cas d'incompatibilitat amb la naturalesa de la intervenció, es justifica en el projecte i, si s'escau, es compensa amb mesures alternatives tècnica i econòmicament viables.

- Protecció enfront de la humitat:
 - Murs i terres: Dades de l'edifici i l'entorn: presència d'aigua i coeficient d'impermeabilitat del terreny, a partir de les dades de l'estudi geotècnic. Exigència: definir el grau d'impermeabilitat.
 - Façanes: Dades de l'edifici i l'entorn: grau d'exposició al vent i zona pluviomètrica. Exigència: definir el grau d'impermeabilitat.
 - Coberta: Indicar que les característiques de la coberta s'adequaran a la normativa.
 - Es controlarà el risc de condensacions complimentant els requisits de limitació de la demanda.

- Recollida i evacuació de residus:

Pel que fa al disseny i dimensionat concret dels espais i de les instal·lacions es farà a la memòria constructiva i a la documentació gràfica corresponent segons es tracti de:

- Sistemes i instal·lacions de recollida, evacuació i tractament.



- Locals i espais per als contenidors de residus (de l'edifici o per zones).

4.9. Flexibilitat d'ús

L'edifici haurà de possibilitar la flexibilitat d'ús en la mesura que sigui possible, permetent canvis de distribució dels espais amb la realització de treballs de poc abast.

4.10. Anàlisi, diagnosi, pla d'actuació i metodologia patrimonial

La metodologia de la intervenció patrimonial proposada ha de respectar la naturalesa física de l'immoble, així com la seva història artística, tècnica i estructural.

Les pautes de la restauració han de garantir que aquesta intervenció sigui des dels punts de vista de la conservació i de la prevenció de pròximes patologies. Per tant, la tasca de l'anàlisi i diagnosi és fonamental per establir les causes de la degradació i prevenir pròximes patologies.

Els criteris de les actuacions proposades al projecte han de complir amb el Decret legislatiu 1/2022, Llei de Patrimoni de la Generalitat de Catalunya i altra normativa perceptiva, i han de seguir les *Cartes Restaura* (1964. Carta internacional sobre la conservació i la restauració dels monuments i llocs):

- Corregir l'origen de les disfuncions.
- Mínima intervenció possible.
- Evitar l'alteració del mode de funcionament dels sistemes constructius.
- Adoptar mesures de reforç que respectin les tècniques.
- Remetre's a la naturalesa cromàtica original.
- La utilització de tècniques lo menys invasores i reversibles.
- Reparar les parts afectades i reintegrar-les visualment.
- El manteniment, neteja, reparació i recuperació dels elements originals.
- La utilització de materials compatibles amb els originals i coneguts a llarg termini.
- El registre fotogràfic del abans i després per veure les variacions que siguin d'interès.

Cinquena.- CRITERIS CONSTRUCTIUS

Cal donar compliment a la normativa de tots els àmbits legislatius (Unió Europea, estatal, autonòmica, municipal, sectorial,...), i especialment els requeriments del CTE i els referents a les mesures antiincendis i accessibilitat.

5.1. Estructura

Es realitzarà una diagnosi de l'estat actual de conservació de l'estructura.

S'avaluarà la possibilitat de desmuntar els forjats no originals afegits posteriorment.



S'avaluarà el ús i es proposaran solucions constructives a l'estructura i els fonaments per poder garantir la seguretat estructural de l'edifici.

5.2. Tancaments

Façanes

- Les fusteries hauran de complir amb les condicions d'edifici de consum d'energia gairebé zero (nZEB).
- La solució constructiva que s'adopti s'haurà de validar amb els tècnics de patrimoni de l'ajuntament.
- A la planta baixa, les obertures i finestres estaran protegides per sistemes de seguretat (reixes, vidres de seguretat...)

Cobertes

- Han de ser de fàcil manteniment i garantir les funcions correctes de revestiment, protecció i evacuació de l'aigua.
- Han de disposar de l'aïllament tèrmic i acústic establert a la normativa vigent.

Aïllaments

- S'ha de garantir que la construcció ha d'estar aïllada acústica i tèrmicament, i ha de ser hidròfuga i ignífuga d'acord amb allò que estableixen les normatives vigents en la matèria.
- S'han d'evitar els ponts tèrmics i qualsevol tipus d'humitat (capil·laritat, condensacions, infiltracions,...) fent les proteccions i previsions necessàries.

5.3. Divisòries i paviments

Fals sostres

- En general el fals sostre haurà de ser registrable per tal de poder facilitar el manteniment de les instal·lacions o incorporar punts de registre de fàcil accés, que permetin un manteniment adequat.

Paviments

- El paviment serà en general de terra tècnic registrable. Caldrà garantir que el conjunt del terra tècnic més el revestiment actui de manera conjunta com a material dissipatiu, per evitar possibles problemes de conductivitat, i han de complir amb la normativa de resistència al foc.
- L'acabat final del paviment ha de ser de fàcil manteniment i neteja.

5.4. Instal·lacions

Per a la presa de decisions i bases del disseny dels diferents sistemes d'instal·lacions, es prioritzaran els següents criteris:



- Procurar per l'eficiència energètica i sostenibilitat de l'immoble en l'elecció de sistemes i elements.
- L'obtenció del certificat energètic amb qualificació A i de la certificació **BREEAM**.
- Tenir en compte els costos d'explotació i manteniment: escollir elements de llarga vida útil, de consum baix i amb una màxima rendibilitat del producte (relació cost / vida útil).
- Facilitar la gestió i manteniment posterior de l'edifici.

A continuació, es detallen aspectes a tenir en compte a cada instal·lació.

Electricitat

- Als quadres elèctrics es deixarà una reserva d'espai d'un mínim d'un 25% per possibles futures ampliacions.
- L'edifici disposarà d'un grup electrogen independent per donar servei a circuits prioritaris de l'immoble (ascensors i enllumenat d'emergència, megafonia....) i pel subministrament de les sales tècniques principals i secundàries i els seus equips de refrigeració.
- S'instal·larà un Sistema d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) que garanteixi el subministrament continu i estable d'elements comuns: detecció incendis, control central seguretat, etc..) , així com per als equips de la sala tècnica principal i sales de racks secundaris.
- Cal que el disseny de la instal·lació garanteixi la potència elèctrica necessària per cobrir les necessitats globals de l'edifici, tenint en compte l'ús expositiu i de taller-laboratori creatius.

Il·luminació

- En el projecte es demana realitzar un estudi detallat pel control lumínic, orientat a millorar la gestió de l'edifici i optimitzar l'ús de l'energia elèctrica. El projecte ha d'incloure:
 - Estudi d'il·luminació específic per la sala d'exposicions i a sala polivalent..
 - Un sistema de regulació del nivell lumínic a les sales de reunions.
 - Detectores de presència a les sales i espais de funcionament autònom (serveis, sales tècniques, instal·lacions...).
- Luminescència: nivells de lux per cada espai
 - Sala de reunions i espai polivalent: 500 lux.
 - Sales de treball: 500 lux.
 - Magatzems: 250 lux.
 - Passadissos: 250 lux.

Climatització i ventilació

- Cal garantir la independència del sistema de climatització dels espais oberts al públic respecte a la resta de l'edifici.
- Per a despatxos i altres espais tancats (sales de reunions i espai polivalent), caldrà establir un sistema de zonificació de manera que a través de termòstats locals es pugui controlar el sistema



de climatització. Cada sala incorporarà reguladors de temperatura amb un límit de $\pm 2^{\circ}\text{C}$ respecte la temperatura de confort de cada època de l'any.

- En sales de reunions i en l'espai polivalent s'incorporaran sondes de CO₂ per controlar la qualitat de l'aire i regular cabal de ventilació segons l'ocupació.
- El sistema de climatització ha de permetre la flexibilitat d'us i que davant la necessitat de canviar els tancaments dels espais, es pugui fer amb una mínima intervenció i sense afectar a la climatització general.

Fontaneria i aigua calenta sanitària (ACS)

- Els aparells sanitaris seran sense peu (per a evitar racons i facilitar la neteja).
- Aigua calenta sanitària només a la zona de vestidors i a l'office.
- Equipament dels lavabos: dispensadors de sabó, eixugadors de mans elèctrics, papereres sanitàries, dispensadors de paper higiènic proveïts de clau.

Telecomunicacions

- El projecte haurà de preveure la instal·lació de la xarxa de telecomunicacions d'acord amb els requeriments especificats pel Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI) en la *"Instrucció Tècnica per a l'elaboració de l'àmbit de les telecomunicacions en projectes d'oficina de la Generalitat de Catalunya"*, que s'inclou com a document adjunt (veure annex 7).

5.5. Mesures de seguretat

Cal prioritzar tots els elements de prevenció per sobre els d'actuació directa.

Prevenció de la intrusió i els actes vandàlics contra el patrimoni

- Cal preveure la instal·lació de mesures de seguretat en tot l'edifici per evitar l'accés d'intrusos. Aquesta protecció ha d'anar connectada automàticament a una central d'alarmes.
- Així mateix, cal que els espais d'accés estiguin equipats amb càmeres de videovigilància. El sistema ha de disposar de l'estació de visualització i gravació de les imatges i conservació mensual d'aquestes.
- També s'ha de disposar sistemes de detecció contra la intrusió a les obertures o espais contigus.

Sistemes de prevenció i d'extinció d'incendis

- Cal que l'edifici disposi de deteccions d'incendis per fum i altres productes de combustió, que estaran connectats a una central d'alarma general de foc. El sistema ha de respondre automàticament a la presència de fum. Els locals d'instal·lacions s'equiparan amb dispositius de detecció de calor.



Sisena.- DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR

A) En la fase de concurs

Per a cada fase del procediment es presentarà la documentació sol·licitada al plec de clàusules administratives del concurs.

B) En la fase de redacció del projecte

Un cop adjudicada la redacció del projecte a l'equip guanyador del concurs, aquest haurà de presentar la documentació relacionada al *Document de comprovació del contingut del projecte* elaborat pel Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, respectant l'índex de documentació del mateix (veure Annex 4.- *Document a lliurar Document de comprovació del contingut del projecte (COAC)*).

S'utilitzarà per la redacció del projecte els estàndards proposats a la Guia BIM i Manual BIM de la Generalitat de Catalunya, que s'inclouen en l'Annex 5 i 6, respectivament.

Setena.- TERMINIS DE PRESENTACIÓ

L'elaboració del projecte es supervisarà per part del Servei d'Obres de la Subdirecció General de Serveis del Departament de Cultura mitjançant reunions periòdiques amb l'equip que resulti adjudicatari de l'encàrrec. La periodicitat de les mateixes s'establirà d'acord amb l'equip redactor i en funció de l'estat de desenvolupament del mateix.

REDACCIÓ DE PROJECTES I ESTUDIS:

- Termini per al lliurament dels treballs: 6 mesos, a partir de la data de la signatura del contracte per ambdues parts.
 - Lliurament avantprojecte: 1 mes a partir de la signatura del contracte.
 - Lliurament projecte bàsic: 2 mesos a partir de la finalització de la revisió per tercers de l'avantprojecte.
 - Lliurament projecte executiu maqueta: 2 mesos a partir del lliurament del projecte bàsic.
 - Lliurament projecte executiu definitiu: 1 mes a partir de les revisions, per part del departament del projecte executiu maqueta.

DIRECCIÓ D'OBRA:

- Termini d'execució de la direcció d'obra: el termini inicialment previst d'execució de les obres d'acord amb el projecte aprovat. S'estima orientativament al voltant dels 15 mesos.

A Barcelona.

Francesc Xavier Colomer Leon
El Cap del Servei d'Obres
Departament de Cultura
Barcelona, a data de signatura electrònica



ANNEXES. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA PROPORCIONADA

Es proporciona als participants en el concurs la següent documentació tècnica:

- Annex 1. Descripció arquitectònica i estructural de l'immoble
- Annex 2. Fotografies
- Annex 3. Plànols actuals.
- Annex 4. Documentació a lliurar. Relació de la documentació que ha de constar en el projecte. (Document de comprovació del contingut del projecte (COAC))
- Annex 5. Guia BIM de la Generalitat de Catalunya
- Annex 6. Manual BIM de la Generalitat de Catalunya
- Annex 7. Instrucció Tècnica per a l'elaboració de l'àmbit de les telecomunicacions en projectes d'oficina de la Generalitat de Catalunya
- Annex 8. Instrucció 1/2023 sobre la implantació d'energies renovables en béns culturals d'interès nacional (BCIN)



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 1. DESCRIPCIÓ ARQUITECTÒNICA I ESTRUCTURAL DE L'IMMOBLE



L' *Informe tècnic estructural i de patologies*, redactat per l'empresa Engineering Consultancy Group al juliol del 2018, determina textualment:

Descripció arquitectònica de l'edifici

L'edifici actual, de planta rectangular, que ocupa pràcticament la totalitat de la parcel·la, consta d'una superfície aproximada d'ocupació de 700 m² i es distribueix en 5 plantes sobre rasant: planta baixa, planta entresol, i tres plantes pis. També compta amb un badalot, ja que la coberta accessible. No hi ha constància física de cap nivell sota rasant.

L'entrada principal, orientada a la Plaça del Portal de la Pau, dona accés mitjançant un vestíbul previ a un gran pati central al voltant del qual s'articulen les dependències de l'edifici. A l'extrem occidental de la façana de la Rambla existeix una entrada secundària, on s'ubica una escala per la qual s'accedeix a les diferents plantes d'habitatges.



Vista del a cantonada des de la que s'aprecien les dues façanes

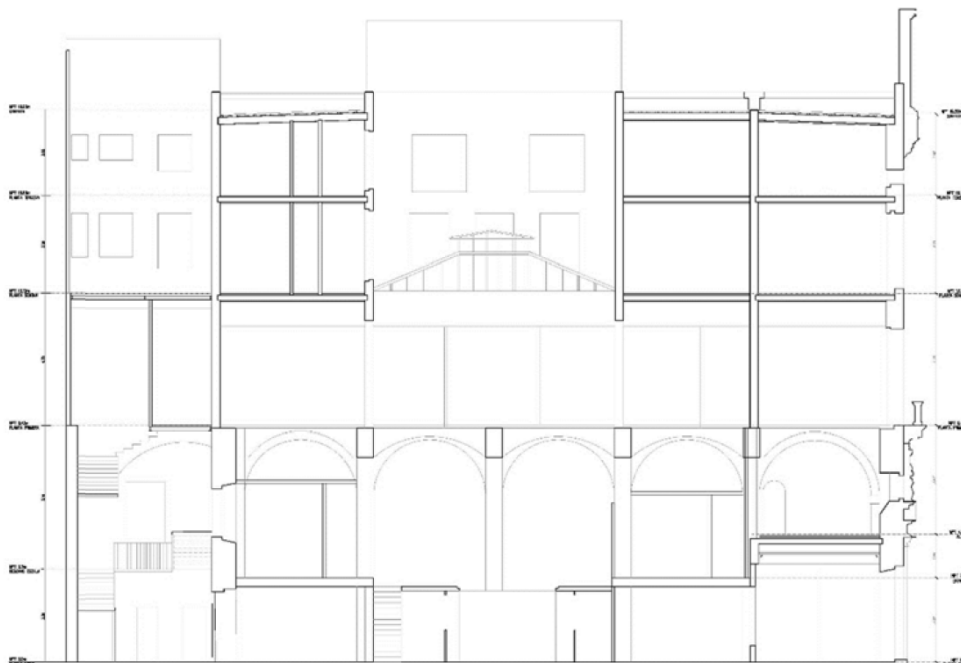
Ambdues façanes presenten la mateixa configuració que, alhora, també es va mantenir en les remuntades posteriors. L'edifici arrenca d'un sòcol de carreus a trencadets, que continua amb un revestiment de morter continu. Aquest contrasta amb l'acabat de pedra tallada de les pilastres ornamentals i els emmarcaments de portes, finestres i balcons.

Les façanes estructuren les seves obertures en eixos verticals i horitzontals de ritme regular i de dimensions decreixents en alçada, disposant en dos nivells compostos diferenciats; el primer nivell, que abraça la planta baixa i l'entresol, i està enfaixat per pilastres toscanes; el segon nivell, que comprèn la planta primera i segona, està enfaixat per pilastres jòniques.

La planta baixa presenta les seves obertures en forma de grans finestres escarsers amb muntants i dovelles de pedra tancats amb reixes de fosa. Entre finestral i finestral, una falsa columnata de pilastres de pedra sosté un entaulament del mateix material. Sobre aquest entaulament hi reposen els balcons del primer pis, tancats amb balustres de pedra blanca. Les portes d'aquests balcons presenten les llindes i els muntants de pedra motllurada i són coronats per frontons que alternen, en cada obertura, formes triangulars i semicirculars. Damunt d'aquests balcons encara s'hi obren els balcons i amb amplitud del segon pis, amb llindes i muntants de pedra motllurada i tancats amb una barra de ferro forjat a base de volutes. Aquests dos pisos són emmarcats per una falsa columnata de pilastres jòniques de pedra que sostenen la cornisa de l'edifici, feta d'estuc. Dins d'aquesta cornisa en forma d'entaulament s'hi obren els respiradors de la cambra d'aire dels terrats transitable original, tancat per una balustrada de pedra blanca.



El gran pati central està cobert per una gran lluernia a partir de la qual s'organitza en tant les plantes baixes com els habitatges de les plantes superiors. D'aquesta manera els habitatges de les dues plantes superiors tenen ventilació directa a tot aquest espai.

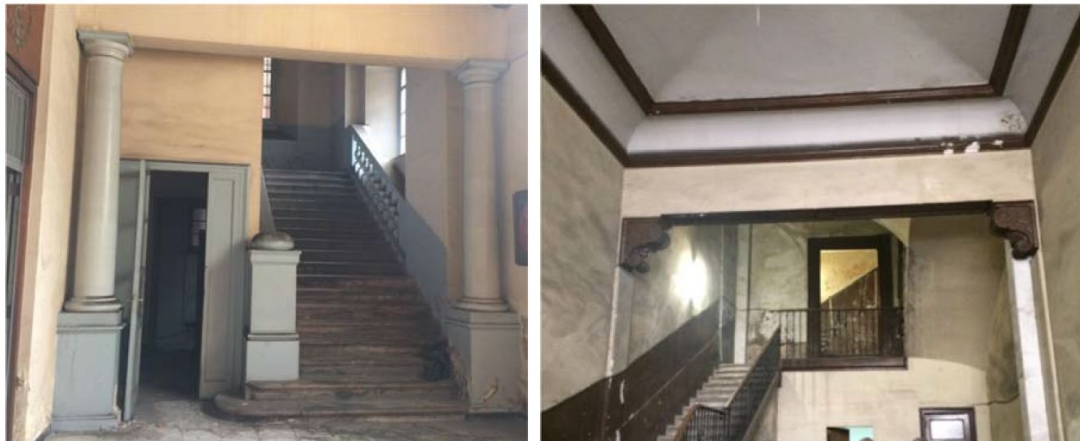


Secció transversal de l'edifici

Descripció de l'estructura:

Des de la seva primera construcció al segle XVI, l'edifici ha patit nombroses actuacions i modificacions que han afectat la seva estructura. Tot i així, sempre, s'ha mantingut la concepció inicial en base a un únic concepte tipològic estructural pel que fa a la seva forma de treball de caràcter marcadament unidireccional. L'estructura s'organitza de la mateixa manera que ho fa el programa, al voltant del pati central, mantenint sempre una crugia constant perimetral a les façanes, de manera que la llum entre suports es troba al voltant dels 5.50 metres en tots els casos.

Els dos pisos inferiors, de caràcter més noble, disposen de murs i matxons de pedra natural que suporten en planta primera un sistema de voltes sobre arcs recolzats als esmentats suports. Aquests elements horitzontals són tanmateix d'obra de fàbrica, a excepció de les dues crugies situades sota la lluernia de la planta superior, que originalment actuaven a la seva vegada com a lluernies de la planta baixa, i que en una actuació ulterior varen ser cegades amb forjats de biguetes d'acer.



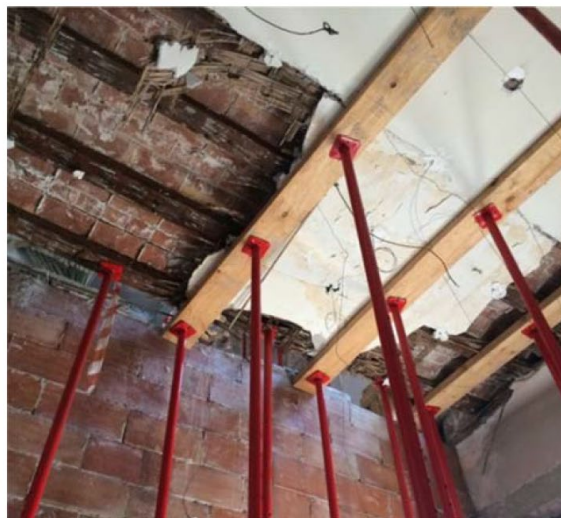
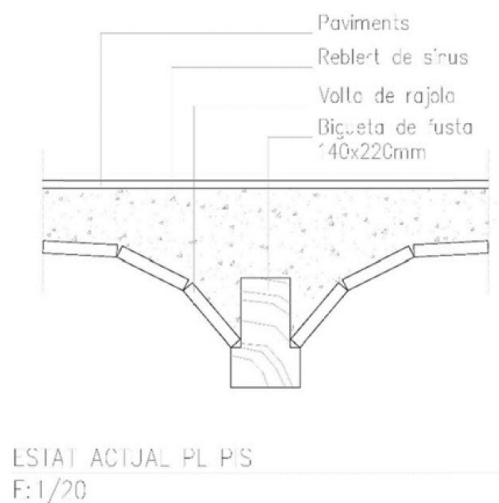
Vistes de les escales principals i secundària



Forjat del terra de planta primera: sistema de voltes i forjats de biguetes metàl·liques

A la planta superior, els forjats canvien la seva composició estructural i estan formats per biguetes de fusta suportades sobre els mateixos elements.

Per la seva banda, aquestes tres plantes superiors es recolzen sobre murs d'obra de fàbrica ceràmica i petits matxons en l'entorn del pati central. Els elements horitzontals són forjats, com s'ha dit ja tots ells a base de biguetes de fusta. L'entrebigat està format per revoltó ceràmic manual, a excepció de la planta superior. Les biguetes de fusta tenen unes dimensions de 14 cm de base per 22 cm d'alçada i es disposen en forma de T invertida amb uns sortints laterals per tal de recollir de forma aproximada les voltes tabicades que constitueixen l'entrebigat. La longitud de les biguetes respon a la llum entre suports de 5.60 m com a màxim i es disposen cada 50 cm.



Detall i imatge del tipus de forjats de les plantes superiors de bigueta de fusta i revoltó ceràmic

Com es mostra en aquestes imatges, hi ha zones del forjats que han sigut apuntalades per perill de despenjaments o fins i tot col·lapse.



Forjat de biguetes de fusta amb revoltó ceràmic de les plantes superiors en mal estat

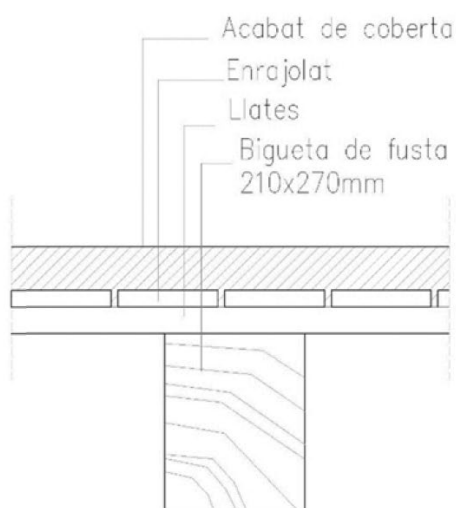
Tal com s'ha esmentat anteriorment, hi ha unes zones dels patis que varen ser cegades amb forjats de bigueta metàl·lica i revoltó ceràmic, les quals cobreixen una llum de 1.50m amb biguetes disposades també cada 50 cm.



Forjat de biguetes metàl·liques de les plantes superiors.

En el cas de la coberta, el revoltó de cobriment es substitueix per un sistema de llates de fusta rematat amb un tauler tanmateix ceràmic. Aquest darrer forjat s'estructura en base a plants inclinats que configuren el sistema de careners i aiguafons de la coberta, limitant així el gruix i el pes de la mateixa al no requerir un sistema específic per a la formació de les pendents de desguàs de l'aigua de pluja. En aquest cas, les biguetes de fusta són pràcticament escairades i tenen unes dimensions de 21 cm de base per 27 d'alçada, considerablement superior a les de les biguetes de les plantes intermèdies. Tanmateix, es tracta de la mateixa longitud i la mateixa distància entre biguetes.

Com a contrapartida, des del punt de vista del comportament estructura aquestes biguetes de coberta també es diferencien d'elles que hi ha a les plantes inferiors, oferint en aquest cas una resposta menys favorable, per que aquelles tenen un cert grau d'encastament en els seus recolzaments, deguts a la continuïtat a la planta superior dels murs en els que entreguen, situació que òbviament no es dona en el cas del forjat de l'esmentada coberta.



Forjat de coberta: tauler ceràmic sobre llates de fusta

El pati central es cobreix amb una estructura lleugera metàl·lica on predominen els perfils de fosa, però apareixen també perfils de ferro dolç amb cargols ordinaris.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

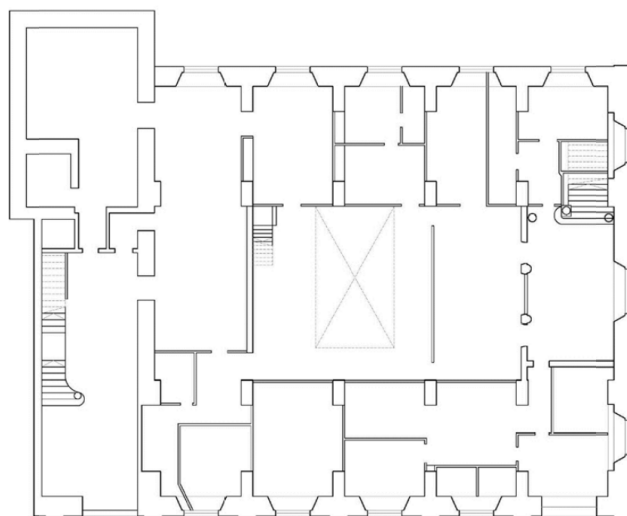


Imatge del la lluern del pati central (sota la retícula de protecció)

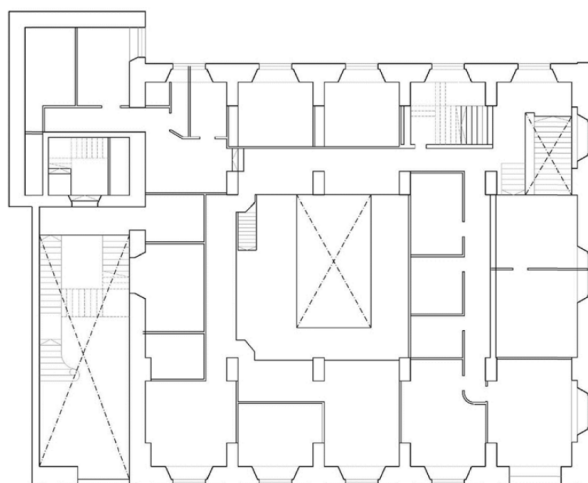


Detall de la coberta del pati interior

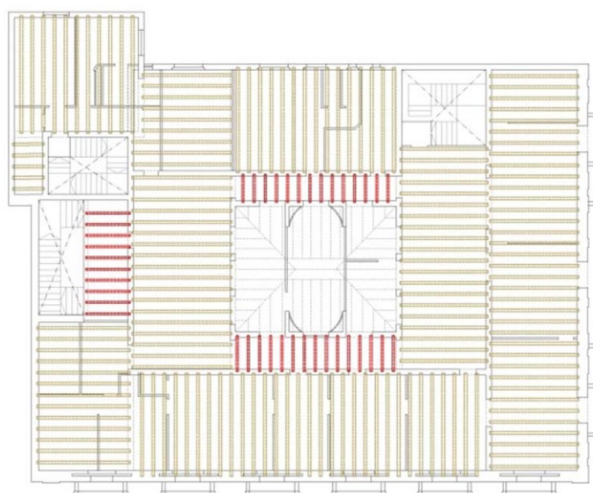
A les figures següents apareix l'estructura de les diferents plantes:



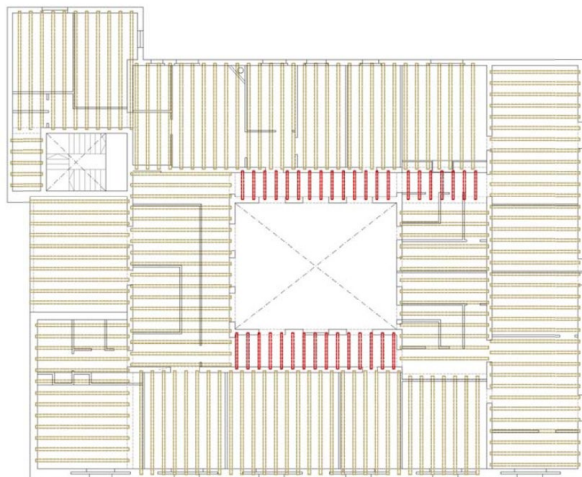
Planta baixa. Estructura.



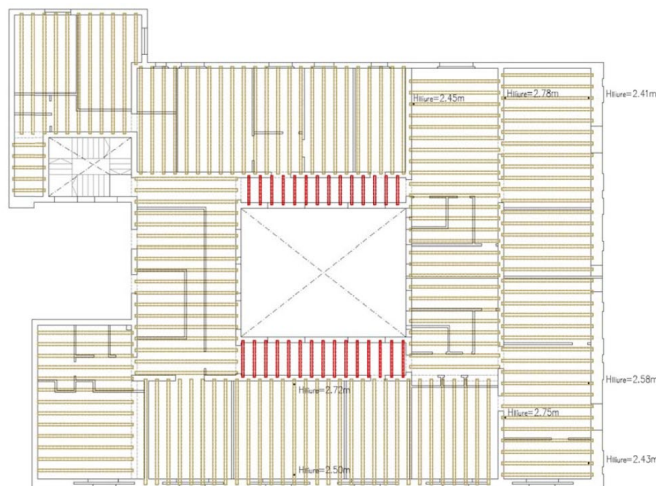
Planta entresòl. Estructura.



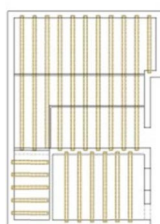
Planta primera. Estructura.



Planta segona. Estructura.



Planta tercera. Estructura.



Planta badalot. Estructura.

En conjunt, es tracta d'un entramat relativament homogeni quant a la seva composició. Així mateix, es pot assegurar que la seva naturalesa és fonamentalment isostàtica, i que l'estabilitat general no s'aconsegueix en base a mecanismes de flexió, sinó per l'efecte diafragmàtic dels propis murs d'obra de fàbrica; fonamentalment els de les façanes, però també els de les parets del pati interior, els de la caixa d'escapes i els divisoris. Les úniques connexions més o menys assimilables a nusos semirígids es produeixen en les entregues de les biguetes de forjat als murs de càrrega de les plantes



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

intermèdies, precisament per efecte que procura el pes del tram de mur de la planta superior que s'ha comentat anteriorment.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 2: FOTOGRAFIES



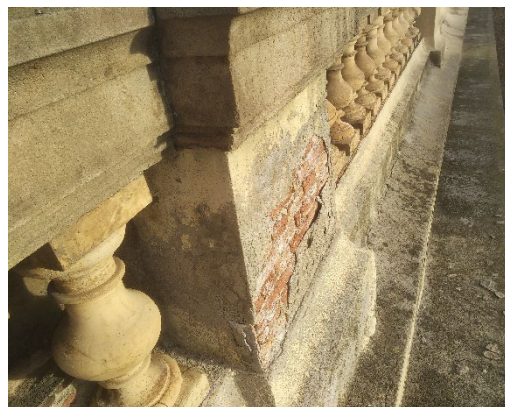
Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

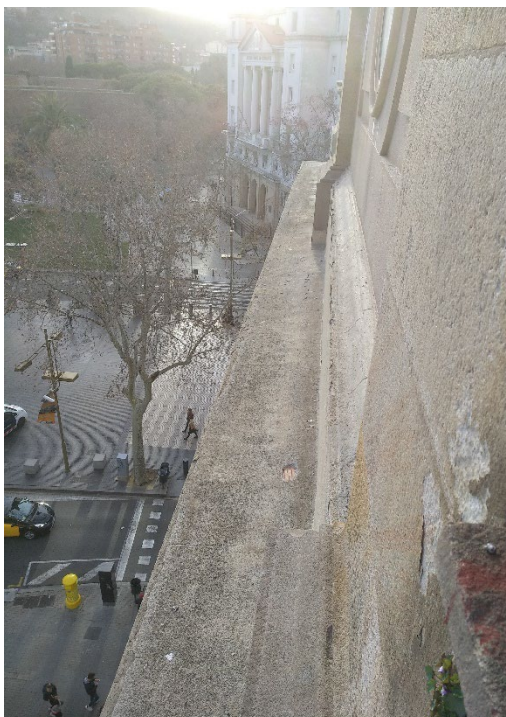
Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

Façana Carrer de la Rambla





Façana Plaça Portal de la Pau





Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC





Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

Passatge intern



Coberta



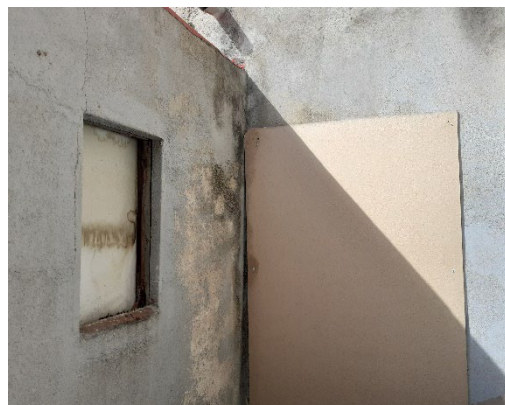
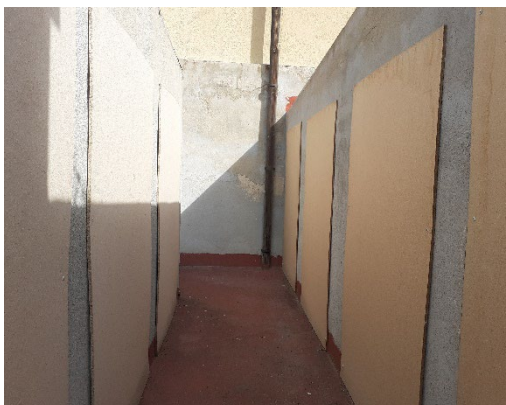


Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC





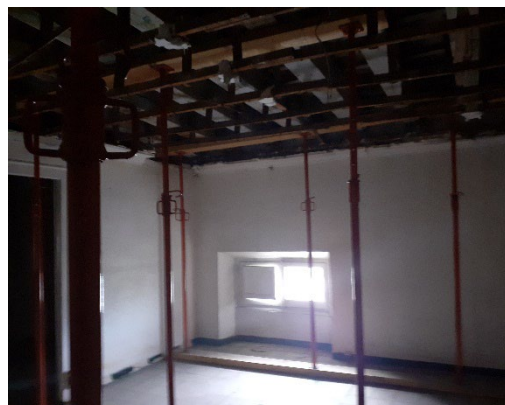
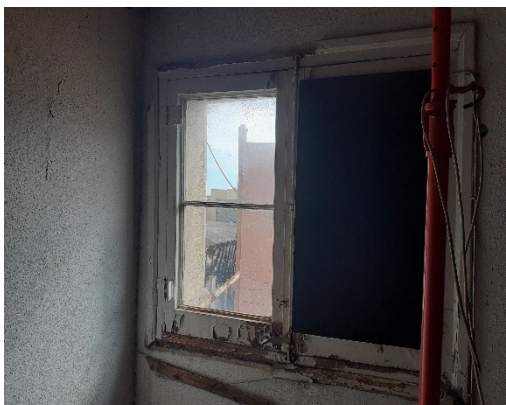
Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

Fusteries



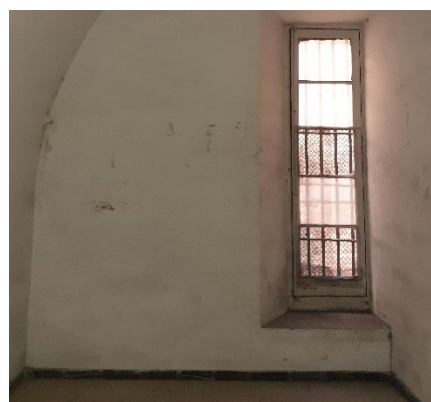
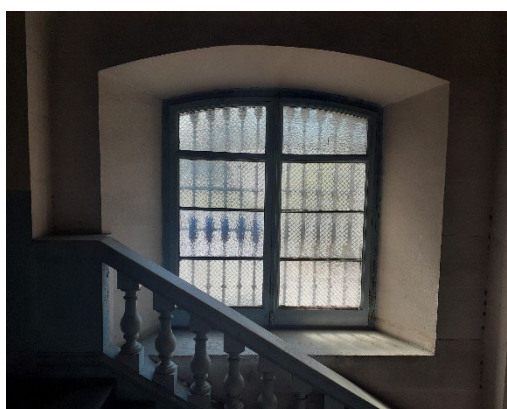


Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC



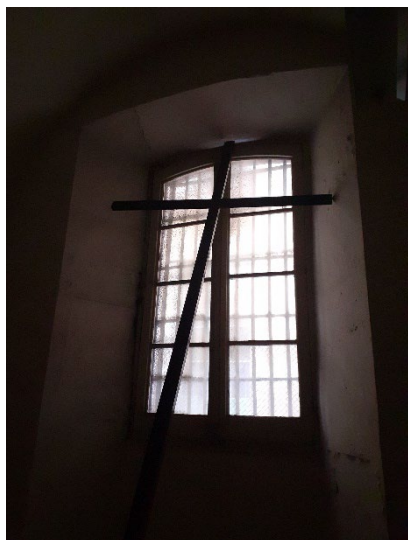


Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC





Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

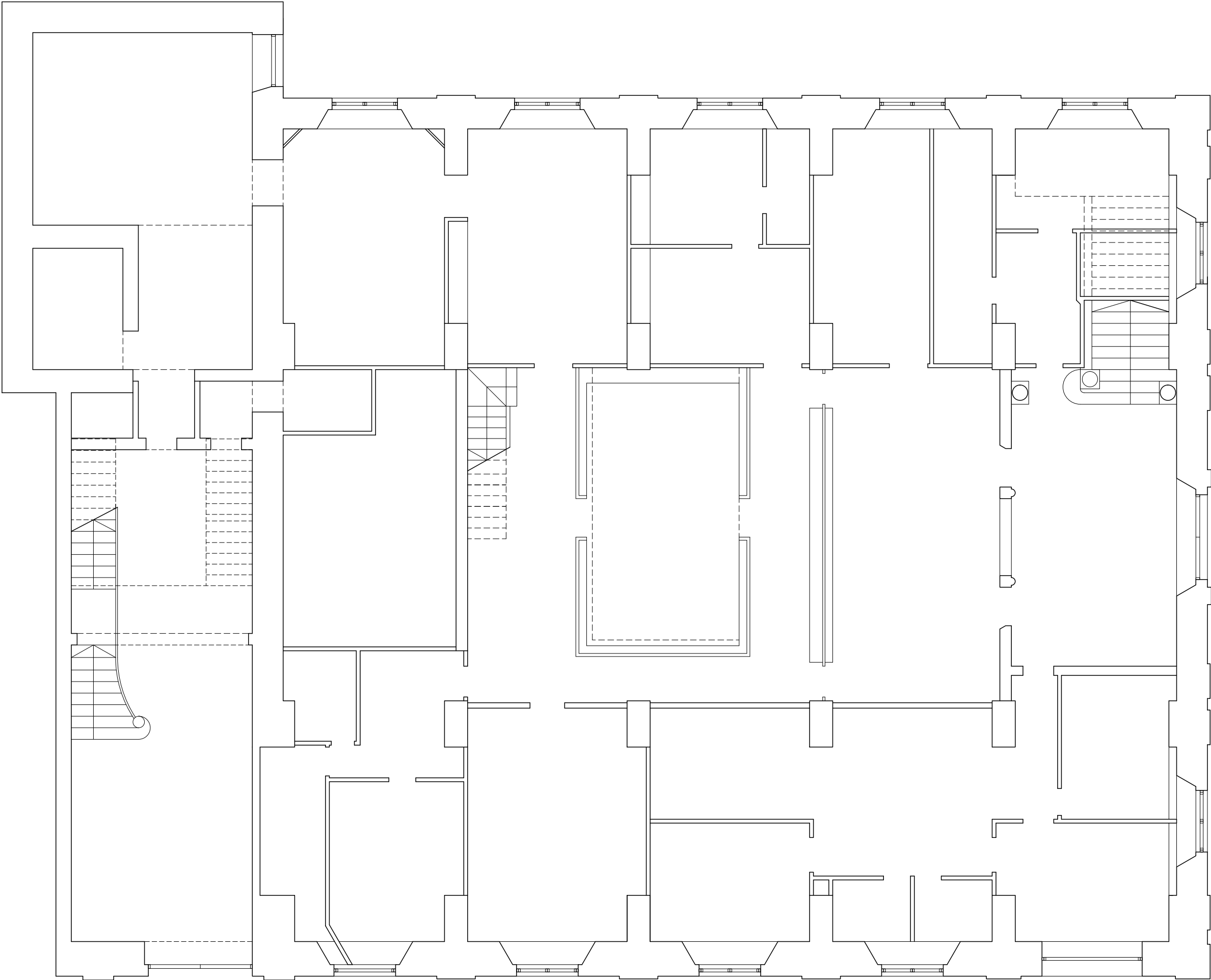
Direcció de Serveis

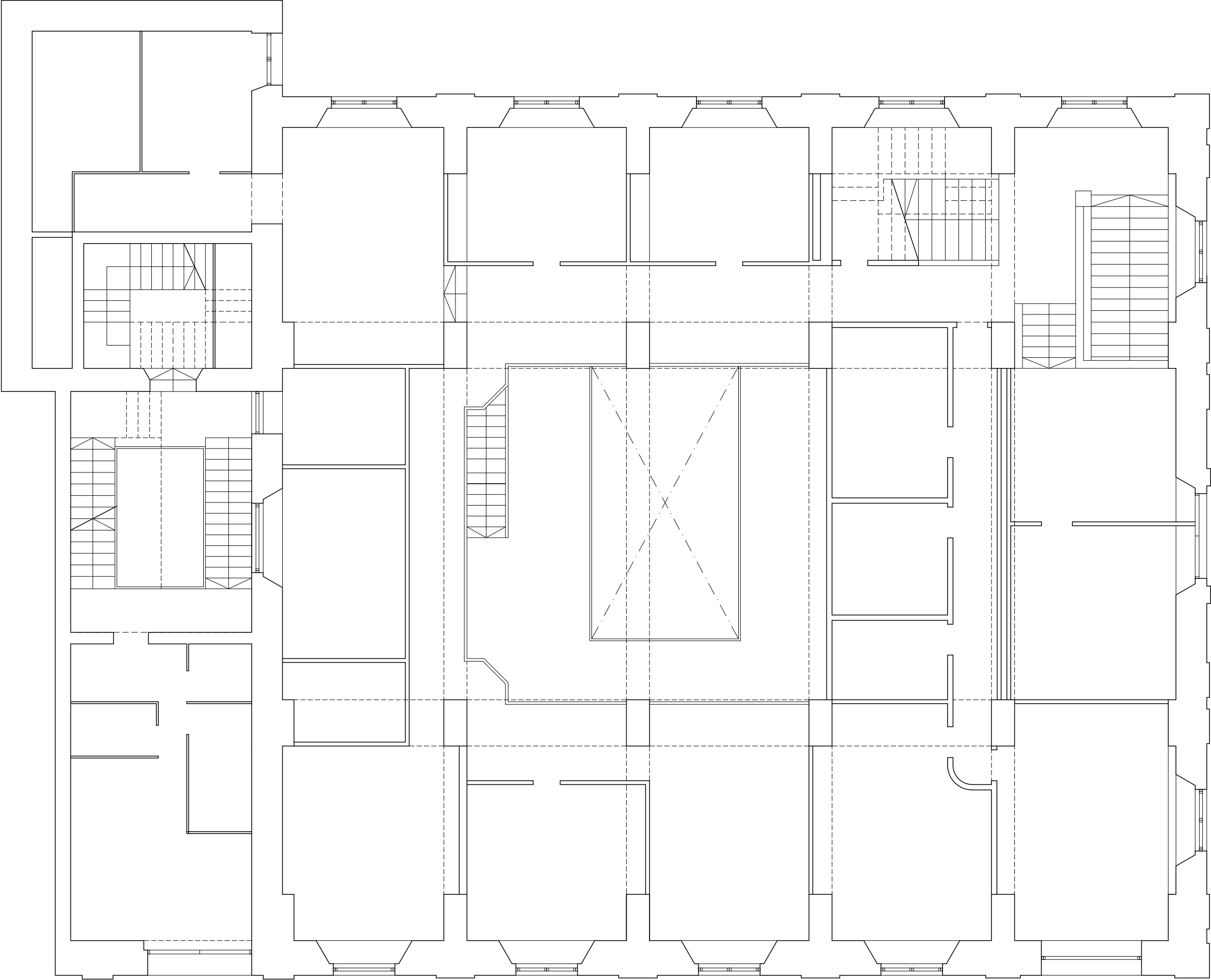
Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

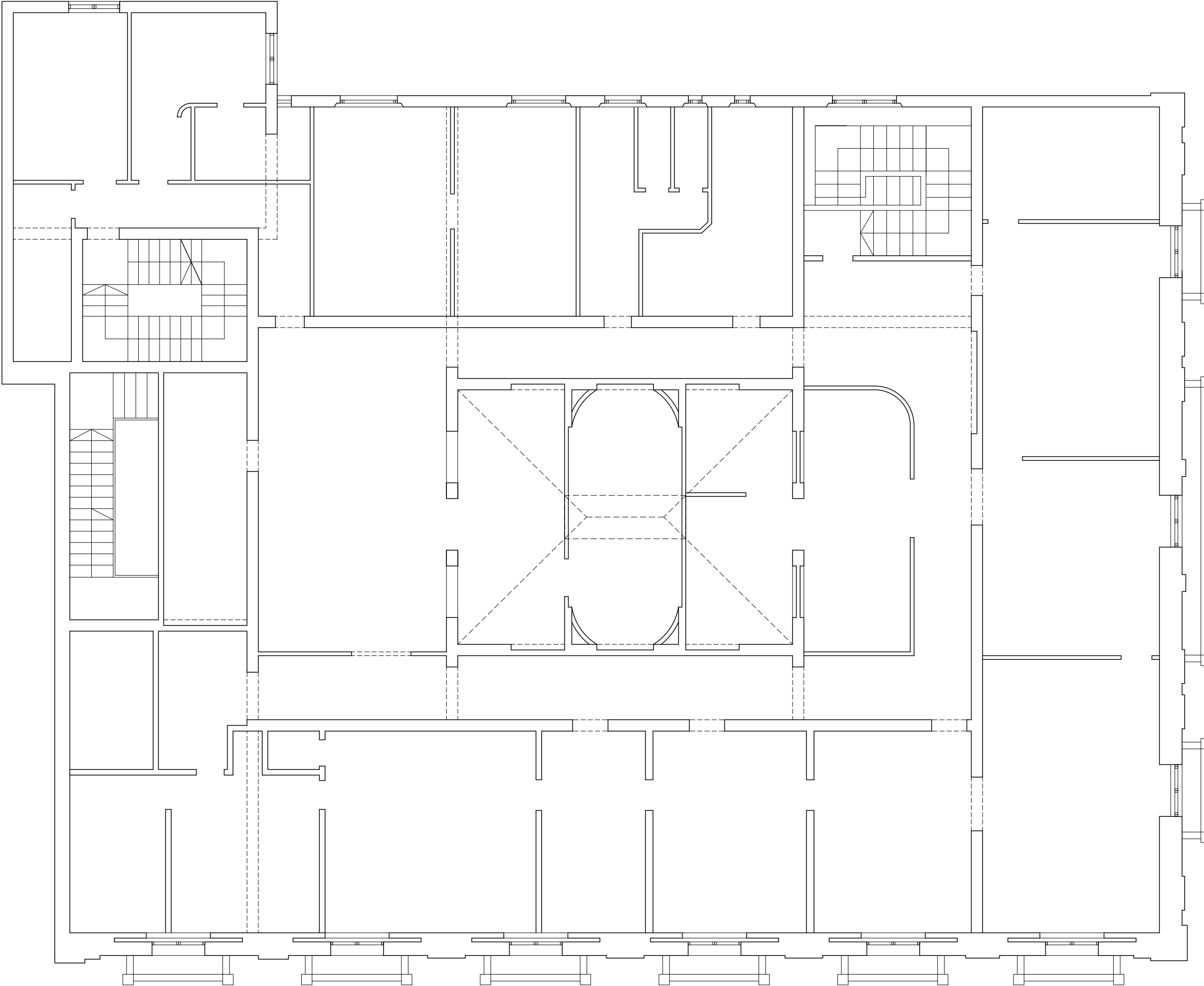
PLEC TÈCNIC

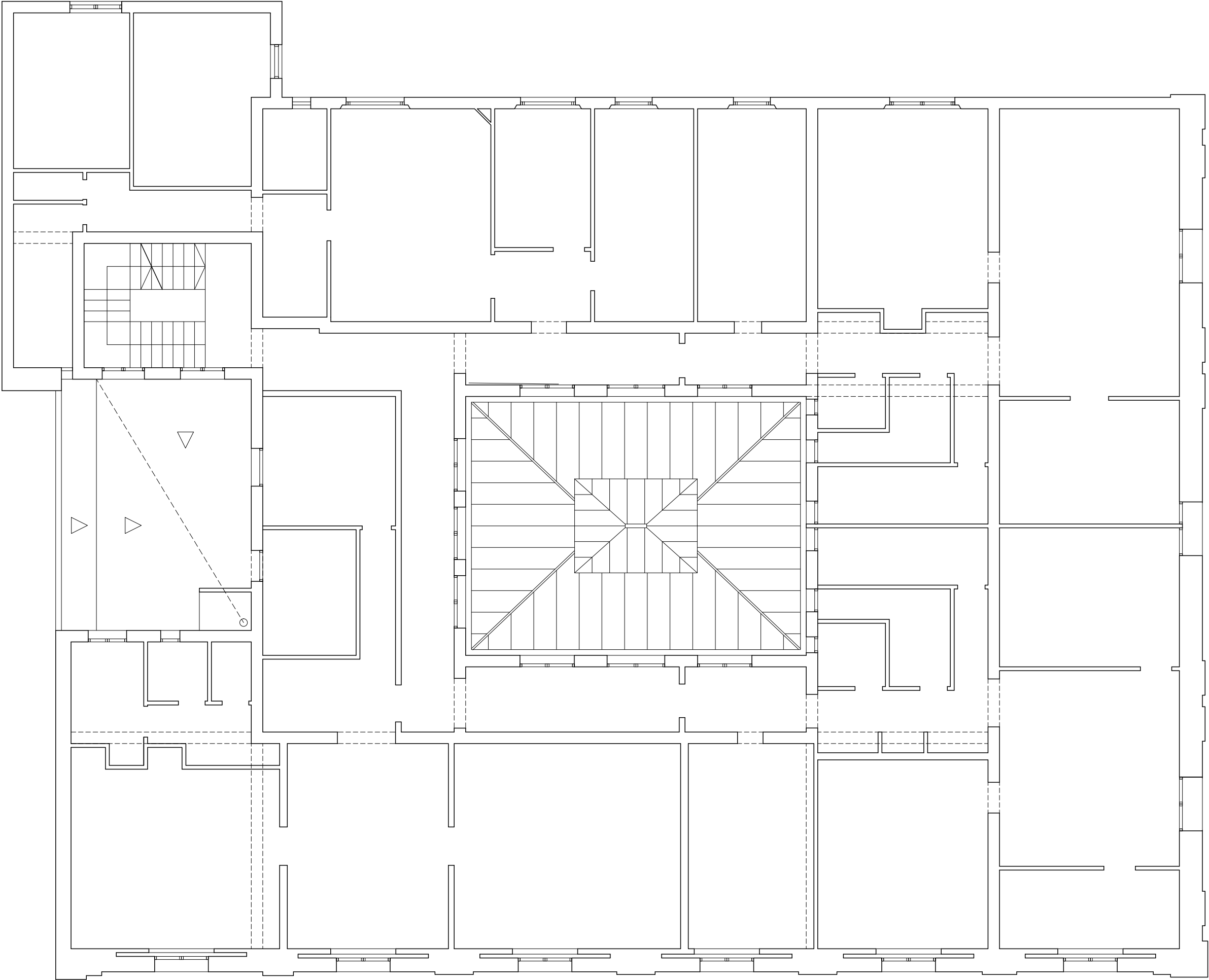
ANNEX 3: PLÀNOLS ACTUALS

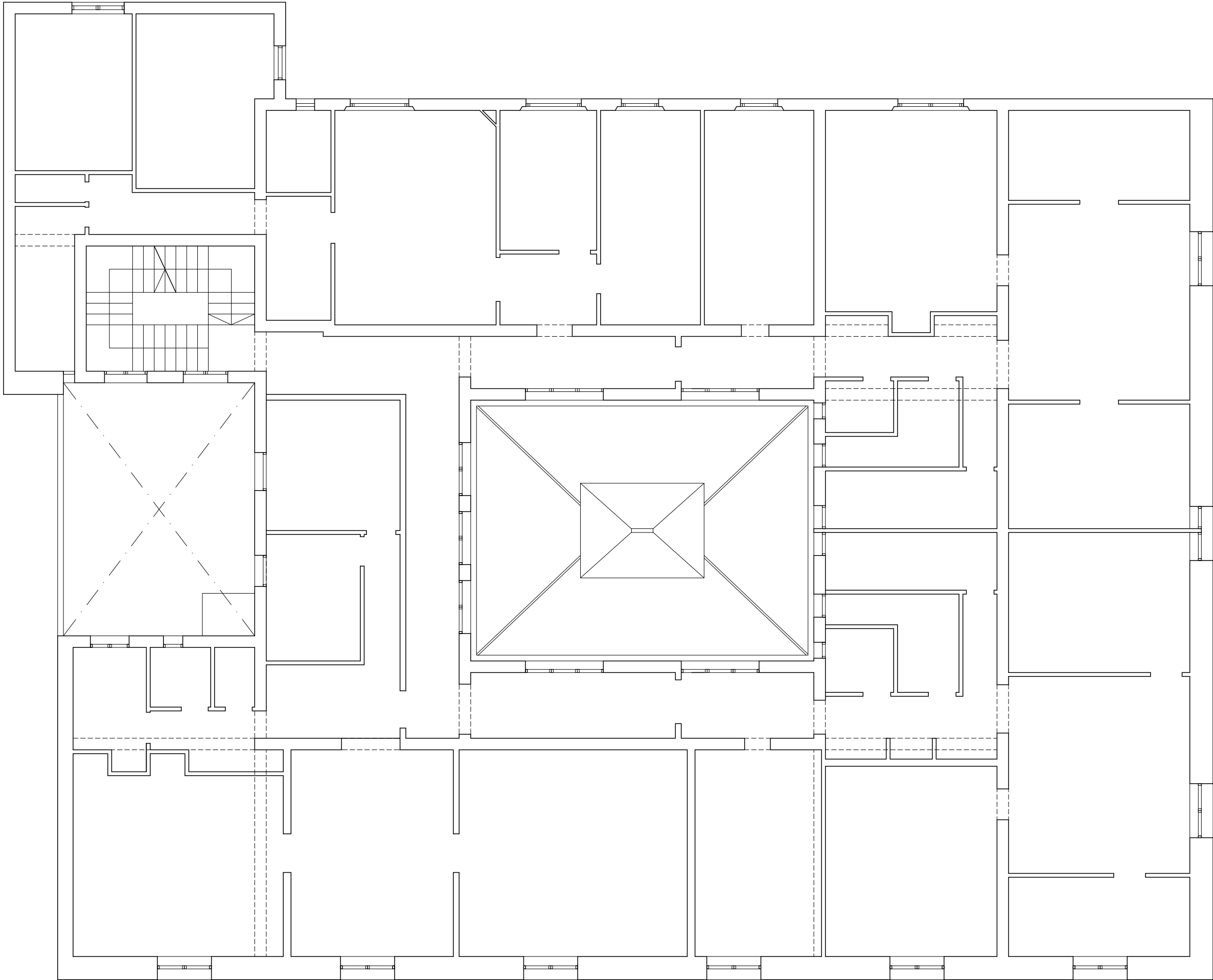
1. Planta baixa
2. Planta entresòl
3. Planta primera
4. Planta segona
5. Planta tercera
6. Planta coberta
7. Secció transversal
8. Secció Longitudinal

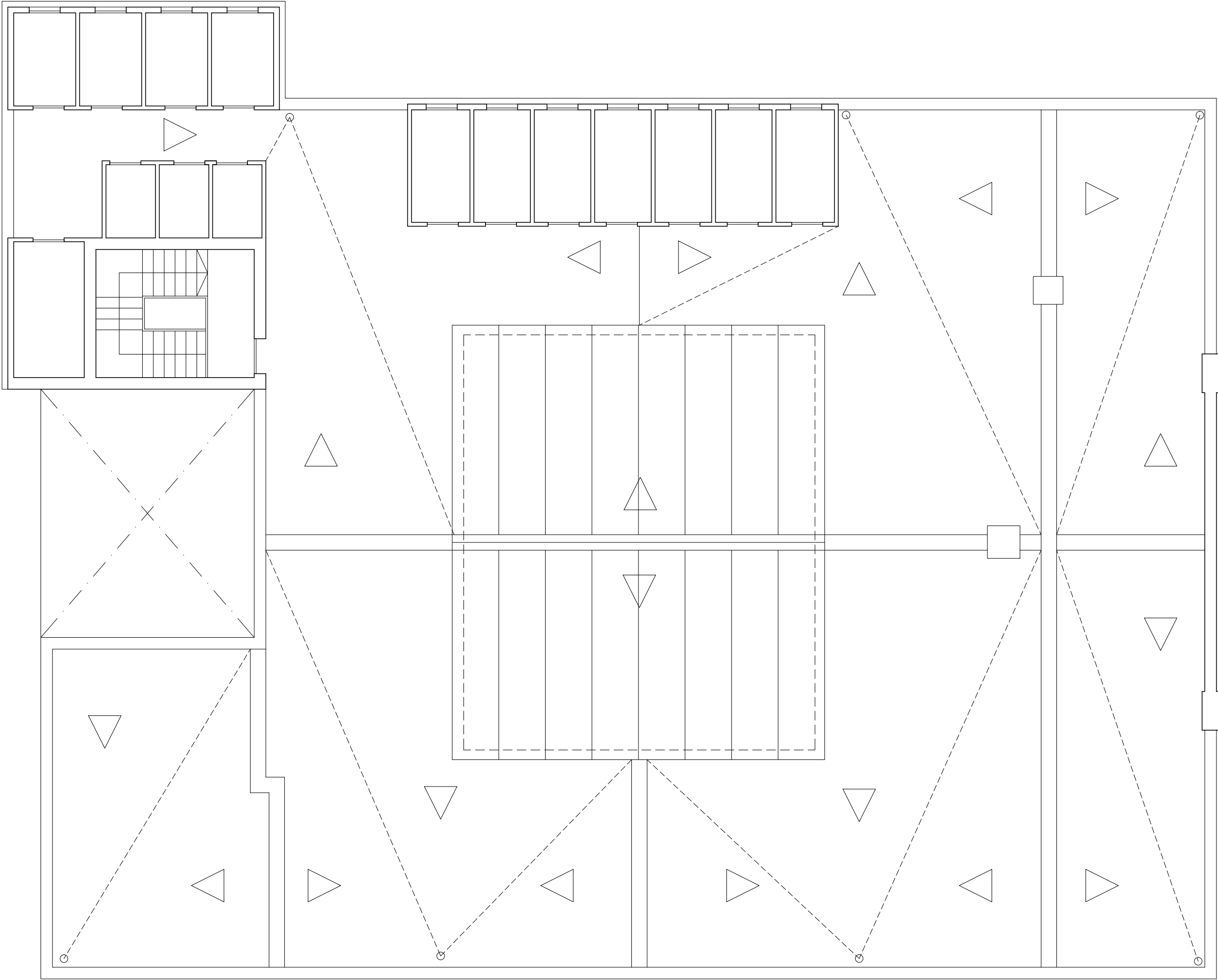


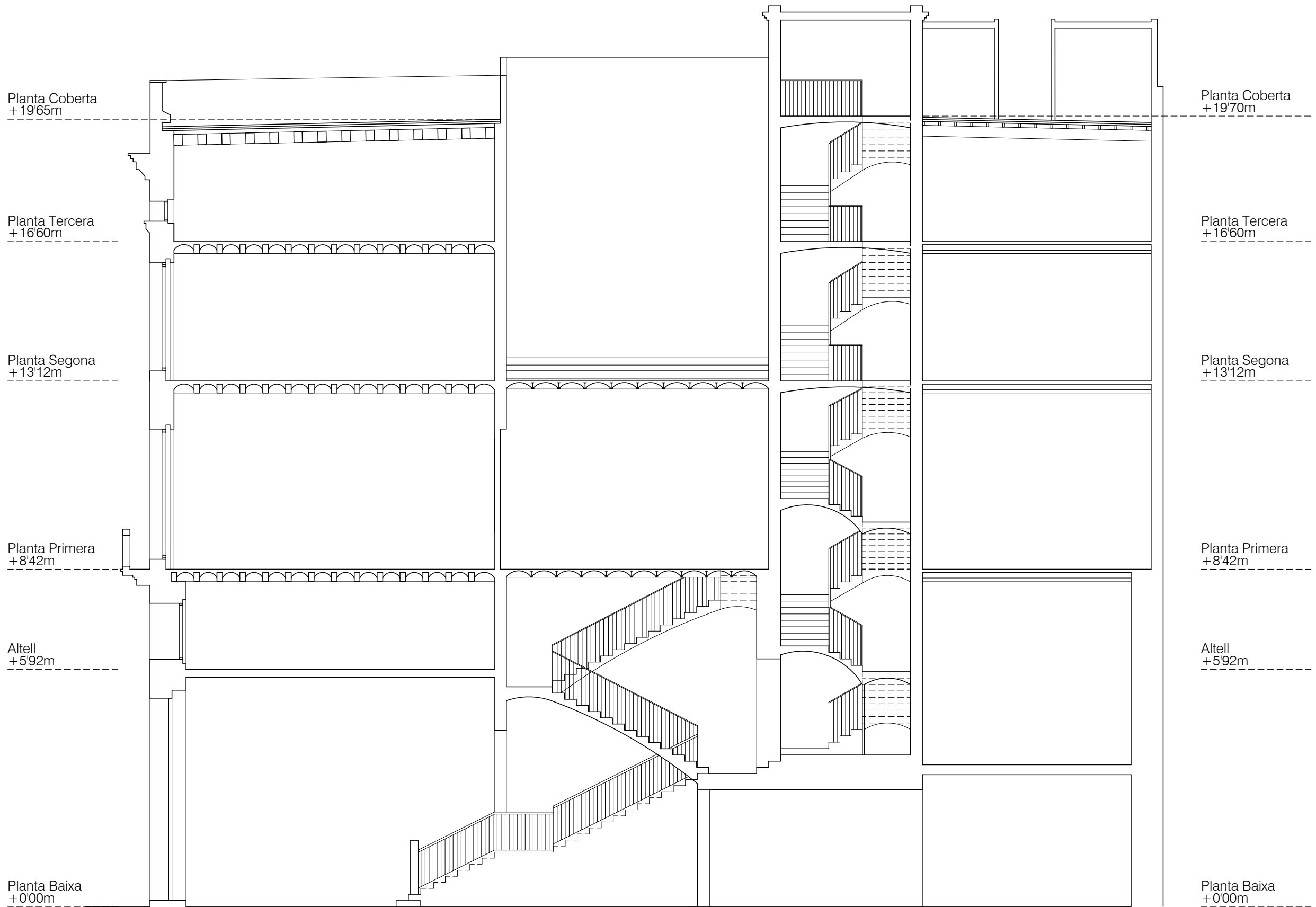














Planta Coberta
+19'50m

Planta Tercera
+16'60m

Planta Segona
+13'12m

Planta Primera
+8'42m

Attell
+4'55m

Planta Entresol
+3'00m

Planta Baixa
+0'00m



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 4: DOCUMENTACIÓ A LLIURAR

Relació de la documentació que ha de constar en el projecte.

(Document de comprovació del contingut del projecte (COAC))

CONTINGUT DOCUMENTAL DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ	5
I. MEMÒRIA	5
IN. Índex de la memòria	5
MG. Dades generals	5
MG 1 Identificació i objecte del projecte	5
MG 2 Agents del projecte	5
MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials	5
MD. Memòria descriptiva	6
MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida	6
MD 2 Descripció del projecte	6
MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici	7
MC. Memòria constructiva	14
MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny	14
MC 1 Sustentació de l'edifici	14
MC 2 Sistema estructural	15
MC 3 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors	18
MC 4 Sistemes de compartimentació i acabats interiors	22
MC 5 Sistema d'acabats	25
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis	25
MC 7 Equipament	35
MC 8 Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici	36
MC 9 Altres	38
MN. Normativa aplicable	39
MN 1 Edificació	39
MN 2 Urbanització	39
MN 3 Altres	39
MA. Annexos a la memòria	39
II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	40
DG In Índex de la documentació gràfica	40
DG U Definició urbanística i d'implantació	40
DG A Definició arquitectònica de l'edifici	42
DG SI Seguretat en cas d'incendi	43
DG E Sistema estructural	45
DG C Sistemes constructius	47
DG I Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis	50
DG Eq Equipament	53
DG Ee Urbanització dels espais exteriors	54
DG Ct Construccions i instal·lacions temporals	55
III. PLEC DE CONDICIONS	56
PCA Plec de condicions administratives	56
PCT Plec de condicions tècniques particulars	56
IV. AMIDAMENTS	56
V. PRESSUPOST	57
VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS	57

CONTINGUT DOCUMENTAL DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ	5
I. MEMÒRIA	5
IN. Índex de la memòria	5
MG. Dades generals	5
MG 1 Identificació i objecte del projecte	5
MG 2 Agents del projecte	5
MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials	5
MD. Memòria descriptiva	6
MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida	6
MD 2 Descripció del projecte	6
MD 2.1 Descripció gral. del projecte i dels espais exteriors adscrits	6
MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes	6
MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional. Descripció general dels sistemes	6
MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes	7
MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici	7
MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici	7
MD 3.2 Seguretat estructural	8
MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi	9
MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat	10
MD 3.5 Salubritat	12
MD 3.6 Protecció contra el soroll	12
MD 3.7 Estalvi d'energia.	13
MD 3.8 Altres requisits de l'edifici	13
MC. Memòria constructiva	14
MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny	14
MC 1 Sustentació de l'edifici	14
MC 2 Sistema estructural	15
MC 2.1 Fonaments i contenció de terres	15
MC 2.2 Estructura	15
MC 3 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors	18
MC 3.1 Terres en contacte amb el terreny	18
MC 3.2 Murs en contacte amb el terreny	19
MC 3.3 Façanes	19
MC 3.4 Mitgeres	20
MC 3.5 Cobertes	21
MC 3.6 Terres en contacte amb l'exterior	22
MC 3.7 Escales i rampes exteriors	22
MC 4 Sistemes de compartimentació i acabats interiors	22
MC 4.1 Compartimentació interior vertical	23
MC 4.2 Compartimentació interior horitzontal	24
MC 4.3 Escales i rampes interiors	24
MC 4.4 Locals tècnics i altres recintes específics	24
MC 5 Sistema d'acabats	25
MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis	25
MC 6.1 Sistemes de transport	25
MC 6.2 Recollida, evacuació i tractament de residus (<i>instal·lació i/o sistema de tractament</i>)	26
MC 6.3 Instal·lacions d'aigua	26
MC 6.4 Evacuació d'aigües	27
MC 6.5 Instal·lacions tèrmiques	28
MC 6.6 Sistemes de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques)	30
MC 6.7 Instal·lacions de protecció contra el radó	30
MC 6.8 Subministrament de combustible	31
MC 6.9 Instal·lacions elèctriques	31
MC 6.10 Instal·lacions d'il·luminació	33
MC 6.11 Telecomunicacions	33
MC 6.12 Instal·lacions de protecció contra incendi	34
MC 6.13 Sistemes de protecció contra el llamp	35
MC 6.14 Altres	35
MC 7 Equipament	35
MC 8 Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici	36
MC 8.1 Treballs previs, moviment de terres i adequació del terreny	36
MC 8.2 Elements de fonamentació, contenció de terres i elements estructurals	36
MC 8.3 Elements de tancament i protecció	36
MC 8.4 Vials i zones d'aparcament	36
MC 8.5 Zones d'estada, de jocs i altres	37

MC 8.6 Instal·lacions i serveis	37
MC 8.7 Jardineria	37
MC 8.8 Mobiliari urbà i elements d'urbanització	37
MC 9 Altres	38
Construccions i instal·lacions temporals	38
MN. Normativa aplicable	39
MN 1 Edificació	39
MN 2 Urbanització	39
MN 3 Altres	39
MA. Annexos a la memòria	39
II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	40
DG In Índex de la documentació gràfica	40
DG U Definició urbanística i d'implantació	40
Situació	40
Emplaçament	40
Condicions urbanístiques	40
Urbanització	40
DG A Definició arquitectònica de l'edifici	42
Plantes generals: distribució, ús, programa funcional i cotes	42
Alçats i seccions generals	42
DG SI Seguretat en cas d'incendi	43
Intervenció de bombers i evacuació exterior de l'edifici	43
Compartimentació de l'edifici i resistència al foc de l'estructura	43
Evacuació	43
Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendi	44
DG E Sistema estructural	45
Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny	45
Fonamentació i contenció de terres	45
Estructura	46
DG C Sistemes constructius	47
Sistemes envolupant i d'acabats exteriors	47
Sistemes de compartimentació i acabats interiors	49
Compartimentació vertical interior	49
Compartimentació horitzontal interior	49
DG I Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis	50
Sistemes de transport. Ascensors i altres	50
Recollida, evacuació i tractament de residus	50
Instal·lació de subministrament d'aigua	50
Instal·lació solar tèrmica per a la producció d'ACS sanitària	50
Evacuació d'aigües	51
Instal·lacions tèrmiques	51
Sistemes de ventilació (no vinculats a les instal·lacions tèrmiques)	51
Instal·lacions de protecció contra l'exposició al radó	51
Subministrament de combustible	52
Instal·lacions elèctriques	52
Telecomunicacions	53
Instal·lacions de protecció contra incendi	53
Instal·lacions de protecció contra el llamp	53
DG Eq Equipament	53
DG Ee Urbanització dels espais exteriors	54
DG Ct Construccions i instal·lacions temporals	55
III. PLEC DE CONDICIONS	56
PCA Plec de condicions administratives	56
PCT Plec de condicions tècniques particulars	56
IV. AMIDAMENTS	56
V. PRESSUPOST	57
VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS	57

Identificació de l'àmbit d'aplicació de les normatives:

Color negre: aspectes regulats per la normativa d'àmbit estatal

Color granat: aspectes regulats per la normativa d'àmbit autonòmic

Color blau: aspectes regulats per la normativa d'àmbit local

CONTINGUT DOCUMENTAL DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ**Qualsevol ús****I. MEMÒRIA****IN. ÍNDEX DE LA MEMÒRIA****MG. DADES GENERALS****MG 1 Identificació i objecte del projecte**

- Títol del projecte
- Objecte de l'encàrrec
- Situació: número de parcel·la, municipi, adreça...
- Referència cadastral
- Altres

MG 2 Agents del projecte

- Promotor: persona física, societat, empresa, NIF/CIF, responsable, direcció postal, direcció electrònica, telèfon...
- Projectista: persona física, societat, empresa, NIF/CIF, responsable, direcció postal, direcció electrònica, telèfon...
- Altres

MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials

(Es relacionaran els documents complementaris i/o els projectes parcials, especificant quins són els seus tècnics redactors quan siguin diferents del projectista. Els documents s'adjuntaran a l'apartat VI del Projecte.)

- Identificació del treball i de l'autor:
 - Estudi geotècnic
 - Projecte de Infraestructures comunes de Telecomunicacions (si s'escau)
 - Estudi de seguretat i salut
 - Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició
 - Certificació energètica (registre fase projecte a l'ICAEN)
 - Pla de control de qualitat

quan s'escaigui:

- Estudi topogràfic
- Justificació o estudis específics requerits per algun Organisme *autonòmic, local o altres* (Documentació relativa a la memòria històrica en entorns catalogats, Informe de Patrimoni, Estudis arqueològics, etc.)
- Informe de patologies o informe de l'estat de l'edifici en intervencions en edificis existents

- Informe de resultats de les mesures de la mitjana anual de concentració de radó a l'aire dels locals habitables en edificis existents.
- Altres (projecte d'enderroc, serveis afectats, construccions i instal·lacions provisionals, bastides, estintolaments...)

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida

- Descripció general de les premisses i condicionants de l'encàrrec, especificant:
 - Dades parcel·la: forma, dimensions, topografia, límits, orientació, etc.
 - Característiques rellevants de les infraestructures, edificacions, vegetació i d'altres elements en l'entorn i a la mateixa parcel·la.
 - Altura topogràfica, pluviometria, condicions d'inundabilitat, vents dominants, etc.
 - Servituds
 - Condicionants de patrimoni
 - Condicionants arqueològics o de preexistències
 - Estat de l'edifici en cas d'edificis existents
- Marc legal indicant que el projecte s'adequa a la normativa urbanística d'edificació aplicable (CTE, altres reglaments i disposicions) d'àmbit estatal, autonòmic i local.

MD 2 Descripció del projecte

MD 2.1 Descripció gral. del projecte i dels espais exteriors adscrits

- Descripció del projecte i la seva implantació en relació a l'entorn
- Ordenació i urbanització dels espais exteriors (adequació general del terreny, accessibilitat, intervenció dels bombers, etc.)

MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes, si s'escau

- *Planejament vigent. Classificació del sòl i qualificació urbanística. Usos permesos*
- *Paràmetres urbanístics normatius segons la tipologia d'ordenació*
- *Justificació de que el projecte compleix els paràmetres urbanístics normatius*
- *Càrregues urbanístiques, si s'escau*

MD 2.3 Descripció de l'edifici. Programa Funcional.

- Configuració general: forma, volumetria, altura, nombre de plantes, accessos, etc.
- Programa funcional: ús característic i resta d'usos

MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes

- Superfícies útils dels diferents espais, de cada planta i per usos
- Superfície construïda total i de cada planta
- Altres

MD 3 Prestacions de l'edifici: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici

Definició de les prestacions de l'edifici, en el ben entès que globalment les solucions adoptades permeten garantir les exigències **d'acord amb la normativa d'aplicació**, indicant específicament els que, per raó de l'encàrrec o per necessitats del projecte, superen els límits establerts per l'esmentada normativa. S'establiran les limitacions d'ús de l'edifici en el seu conjunt i de cada una de les seves dependències i instal·lacions. Per a cada exigència caldrà tenir en compte les normatives estatals/autonòmiques i/o municipals i d'altres reglaments d'aplicació.

Pel que fa a les prestacions de l'edifici relatives a les instal·lacions es definiran i justificaran en els apartats corresponents de la Memòria constructiva.

La descripció de les solucions adoptades en projecte per donar resposta a aquestes exigències, com també la definició de les seves prestacions, figurarà als corresponents apartats de la Memòria Constructiva.

MD 3.1 Condicions de funcionalitat de l'edifici

MD 3.1.1 Condicions funcionals relatives a l'ús

- Normativa d'aplicació
- Descripció, atenent al programa funcional, dels diferents usos i les seves possibles limitacions, les condicions dimensionals (superfícies, alçàries útils, etc.), constructives, dotació d'instal·lacions i en general totes aquelles que siguin prescriptives segons la normativa d'aplicació estatal, **autonòmica**, **local** o d'altres, per als usos següents: Residencial en tots els seus tipus (públic, habitatge (habitabilitat)), administratiu, sanitari, religiós, docent, cultural, altres.

MD 3.1.2 Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat

- Normativa d'aplicació
- Descripció i justificació de les solucions adoptades a l'edifici, entès de forma global, que permeten garantir el requisit bàsic d'accessibilitat, donant resposta a les exigències d'accessibilitat que siguin prescriptives segons la normativa d'aplicació estatal i **autonòmica**.
- Condicions exigibles segons l'ús, superfície i tipus d'intervenció: accessibilitat a l'exterior de l'edifici, entre plantes de l'edifici i a cada planta, definició del tipus d'itineraris.
- Característiques dels itineraris accessibles: solució dels desnivells, espais de gir, amplada lliure de pas, portes, pendent, paviment. Característiques dels ascensors accessibles. (dimensions de la cabina, tipus d'embarcament, etc.)
- Elements accessibles: dotació i característiques.

MD 3.2 Seguretat estructural

- Normativa d'aplicació

- Sustentació de l'edifici: característiques del terreny

- Recomanacions de l'estudi geotècnic: tipus de fonamentació, procediments d'excavació i reblert, etc.
- Nivell freàtic
- Coeficient de permeabilitat
- Paràmetres sísmics del terreny: acceleració sísmica bàsica
- Agressivitat del terreny i de l'aigua
- Problemàtiques específiques del terreny (expansivitat, col·lapse, lliscament, cavitats, proximitat a rius i corrents d'aigua, etc.)
- Condicionants de l'entorn del solar i de possibles preexistències

- Sistema estructural: bases de càlcul i accions

- Especificació de les exigències de Resistència i estabilitat i d'Aptitud al servei, indicant si s'ajusten al CTE o si es superen els esmentats llindars, per necessitats derivades de la intervenció o per acord amb el promotor.
- Període de servei
- Accions:
 - **Càrregues permanents (G):** pesos propis, pretesat, accions geotècniques que es transmeten o generen a través del terreny (accions que per proximitat poden afectar al comportament dels fonaments, càrregues i empentes degudes al pes propi del terreny, accions de l'aigua del terreny).
 - **Càrregues Variables (Q):** sobrecàrregues d'ús, accions sobre baranes i divisòries (en funció dels usos descrits a MD 2.3), reducció de sobrecàrregues, acció del vent, accions tèrmiques, càrregues de neu.
 - **Accions Accidentals (A):** accions sísmiques, incendi, impacte de vehicles, altres accions accidentals derivades de l'ús.
- Coeficients parcials de seguretat, γ , de les accions geotècniques
- Coeficients parcials de seguretat, γ , de les accions sobre l'edifici
- Deformacions admissibles de la fonamentació:
 - Valors límit de la distorsió angular
 - Valors límit de la distorsió horitzontal
 - Assentaments màxims, en el seu cas
- Deformacions admissibles en l'estructura:
 - Deformacions: fletxes i desplaçaments horitzontals

- Altres consideracions (vibracions, fatiga, efectes reològics...)
- Especificació d'elements o situacions que puguin afectar el comportament o la durabilitat dels fonaments o l'estructura (proximitat d'edificis, infraestructures o serveis, situacions d'alta agressivitat ambiental o d'ús...)
- Limitacions d'ús, si s'escau

MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi

- Normativa d'aplicació
- **Condicions per a la intervenció de bombers i d'evacuació exterior de l'edifici**
 - Aproximació i entorn: vial d'accés i espai de maniobra, proximitat a àrees forestals, etc. *(només per a espais que formen part del projecte d'edificació)*
 - Accessibilitat per façana: façanes accessibles, accés en planta baixa, buits d'accés en les plantes.
 - Espai exterior per a l'evacuació dels ocupants i relació amb les sortides de l'edifici. Condicions de l'espai exterior segur (assignació d'ocupants i dimensionat) i de l'espai exterior.
- **Condicions per limitar la propagació interior de l'incendi**
 - Compartimentació en sectors d'incendi, valors de resistència al foc exigibles
 - Identificació dels locals de risc indicant classificació, necessitat de vestíbul d'independència i valors de resistència al foc de tancaments i portes
 - Compartimentació dels espais ocults i dels passos d'instal·lacions
 - Classes de reacció al foc dels materials de revestiment, de capes contingudes a l'interior dels tancaments, d'espais ocults i de mobiliari, si s'escau, segons zones i usos
- **Condicions per limitar la propagació exterior de l'incendi**
 - Condicions de resistència al foc de mitgeres, façanes i cobertes: valors de resistència al foc, franges resistents, separació d'obertures, etc.
 - Classes de reacció al foc dels sistemes constructius de façanes, dels aïllaments situats a l'interior de cambres ventilades i dels revestiments de cobertes.
 - Sistema de limitació del desenvolupament vertical de les cambres ventilades de façana en continuïtat amb els forjats resistents al foc que separen sectors d'incendi.
- **Condicions de resistència al foc de l'estructura**
 - Valors de resistència al foc exigibles als elements estructurals segons ubicació i usos; condicions generals per garantir-los.

- Condicions per a l'evacuació dels ocupants

- Densitat d'ocupació i nombre d'ocupants segons usos (recinte, planta, sector, edifici). Limitacions a l'ocupació, si s'escau.
- Nombre de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació segons usos, ocupació, alçària d'evacuació, etc. Compatibilitat dels elements d'evacuació amb altres de l'edifici.
- Dimensionat dels elements d'evacuació
- Configuració dels elements d'evacuació: escales, tipus de protecció contra l'incendi; portes, passadissos i rampes, zones de refugi i vestíbuls d'independència.
- Sistemes de control de fums de l'incendi a aparcaments, atris i establiments de pública concurrència, si s'escau. *El disseny i dimensionat del sistema es desenvoluparà a la Memòria Constructiva (MC 6.6 Sistemes de ventilació).*
- Evacuació de persones amb discapacitat
- Senyalització dels mitjans d'evacuació

- Instal·lacions de protecció contra incendi

(La descripció i el desenvolupament de les diferents instal·lacions de PCI es realitzarà a l'apartat corresponent de la Memòria constructiva MC 6.12 o referenciada com a annex a la Memòria o document complementari)

MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat

- Normativa d'aplicació

- Condicions per limitar el risc de caigudes

- Definició de la classe de lliscament dels terres *(s'exclou l'ús habitatge i aparcament)*
- Discontinuitats en els paviments: graons aïllats, condicions del terra, zones de circulació, etc.
- Desnivells: alçada de les proteccions, característiques i configuració de les barreres de protecció
- Barreres situades davant de primera fila de seients fixes
- Escales, característiques segons ús: amplada mínima, trams, replans, graons, barreres de protecció, passamans, senyalització, etc.
- Rampes, característiques segons ús: amplada mínima, pendent, trams, replans, proteccions, passamans, etc.
- Passadissos esglaonats d'accés a localitats en grades i tribunes: característiques i configuració
- Neteja de l'envidrament exterior: condicions d'accessibilitat *(només per a ús residencial habitatge)*

- Condicions per limitar el risc d'impacte o d'atrapament

- Impacte amb elements fixos o practicables: alçàries lliures, obertura portes, etc.
- Impacte amb elements fràgils: protecció, identificació de les àrees de risc i classificació a impacte dels vidres
- Impacte amb elements insuficientment perceptibles: senyalització
- Atrapament portes corredisses

- Condicions per limitar el risc d'immobilització en recintes

- Portes en petits recintes: dispositius i força d'obertura

- Condicions per limitar el risc causat per il·luminació inadequada

- Enllumenat normal: definició dels nivells mínims d'il·luminació a les zones de circulació
- Enllumenat d'emergència: dotació i condicions

- Condicions per limitar el risc causat per situacions d'alta ocupació per la tipologia de l'edifici
(d'aplicació quan es prevegin més de 3.000 espectadors drets)

- Condicions de les grades per espectadors drets

- Condicions per limitar el risc d'ofegament

(d'aplicació a piscines d'ús col·lectiu. S'exclouen: les de competició o ensenyament, les d'habitatges unifamiliars, banys termals, hidroteràpia, etc.)

- Piscines, protecció: Necessitat de barreres de protecció per al control d'accés. Barreres de protecció: alçària i configuració.
- Característiques del vas: pendent, fondària, buits, classe de lliscament del material del fons, etc.

Pous i dipòsit: proteccions

- Condicions per limitar el risc causat per vehicles en moviment

(d'aplicació a les zones d'ús Aparcament -terminologia DB SUA-, així com a les vies de circulació de vehicles existents als edificis)

- Configuració de l'espai d'accés i espera
- Circulació conjunta de vehicles i persones per rampes per a vehicles: amplada i protecció
- Protecció dels recorreguts de vianants (d'aplicació a plantes d'aparcament amb capacitat > 200 vehicles o amb superfície més gran de 5.000m²)
- Senyalització

- Condicions per limitar el risc causat per l'acció del llamp

(La descripció i el desenvolupament de la instal·lació de protecció al llamp es realitzarà a l'apartat corresponent de la MC 6.12 o referenciada com a annex a la Memòria o document complementari)

- Condicions d'accessibilitat

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d'accessibilitat es justifiquen a l'apartat MD3.1.2 d'aquesta Memòria. (Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat)

MD 3.5 Salubritat

- Normativa d'aplicació

MD 3.5.1 Protecció contra la humitat

- Condicions de l'entorn: nivell freàtic, coeficient de permeabilitat del terreny, grau d'exposició al vent i zona pluviomètrica
- Grau d'impermeabilitat: façanes, murs i terres en contacte amb el terreny
- Control del risc de condensacions superficials i intersticials

MD 3.5.2 Recollida i evacuació de residus

- Condicionants de l'entorn: sistema de recollida municipal
- Previsió d'espais a l'edifici i a l'habitatge en funció de les fraccions de residus previstos i el sistema de recollida
- Residus perillosos i altres residus especials: tipus de residus previstos i dels sistemes de recollida

MD 3.5.3 Protecció contra l'exposició al radó

- Condicionants de l'entorn: classificació de la zona aplicable (segons municipi o segons mesures prèvies en edificis existents)
- Edifici: indicació dels locals habitables i no habitables
- Descripció i justificació de les solucions adoptades al projecte per tal de limitar, a l'interior dels locals habitables, el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó procedent del terreny per sota del nivell de referència.

MD 3.6 Protecció contra el soroll

- Normativa d'aplicació
- Condicionants de l'entorn: nivell de soroll exterior (Índex de soroll dia, L_d)
- Edifici: indicació de les unitats d'ús i dels diferents tipus de recintes (habitables protegits, habitables, no habitables, d'instal·lacions i d'activitats)
- Definició dels valors de les exigències d'aïllament acústic per als diferents elements constructius: separacions verticals i horitzontals interiors, tancaments en contacte amb l'exterior, mitgeres
- Definició dels valors del temps màxim de reverberació
- Definició de l'opció adoptada (general o simplificada) per a la seva justificació

MD 3.7 Estalvi d'energia.

- Normativa d'aplicació
- Condicionants de l'entorn i del projecte:
 - Classificació de la zona climàtica a efectes de la justificació del DB-HE0 i DB-HE1
- Edifici:
 - Indicació d'espais no habitables
 - Indicació d'espais habitables, càrrega interna (únicament en terciari) i higrometria

MD 3.7.1 Limitació del consum energètic

- Limitació del consum energètic:
 - Consum límit d'energia primària no renovable ($C_{ep,nren,lim}$)
 - Consum límit d'energia primària total ($C_{ep,tot,lim}$)

MD 3.7.2 Control de la demanda energètica

- Condicions de l'envolupant tèrmica:
 - Transmissàncies tèrmiques límit dels elements (U_{lim})
 - Coeficient global límit de transmissió de calor (K_{lim})
 - Valor límit del paràmetre: Control solar ($q_{sol;jul,lim}$)
 - Valor límit de permeabilitat a l'aire d'obertures ($Q_{100,lim}$)
 - Valor límit de la relació del canvi d'aire a 50 Pa (n_{50})
(només en obra nova d'ús residencial privat amb sup. útil > 120 m²)
- Limitació de descompensacions de les particions interiors:
 - Transmissàncies tèrmiques límit (U_{lim}) de:
 - Particions interiors entre unitats del mateix ús
 - Particions interiors entre unitats de diferent ús, o entre unitats d'ús i zones comunes
- Limitació de condensacions en l'envolupant tèrmica:
 - Verificació de l'absència de condensacions intersticials

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

- Normativa d'aplicació
- **Ecoeficiència:** explicació general dels criteris ambientals i d'ecoeficiència adoptats a l'edifici
- Accés als serveis de telecomunicació: previsió d'espais
- Altres (nivell de qualificació energètica, dotació d'instal·lacions específiques, etc.)

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

La Memòria Constructiva, a diferència de la Descriptiva (MD 3) que s'estructura a partir dels requisits que cal complir en el projecte en funció de la normativa i l'encàrrec, s'ha organitzat per sistemes constructius. Això es deu a que són les solucions constructives dels sistemes, subsistemes i elements i les seves prestacions les que, de forma transversal, donaran resposta als diferents requisits definits a la Memòria Descriptiva.

Paral·lelament, per garantir aquests requisits, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporen a l'edifici compliran les exigències establertes pels diferents reglaments que els siguin d'aplicació (Reglament de productes-marcatge CE, Documents Bàsics del CTE, Distintius de qualitat, etc.).

Per mantenir les prestacions de l'edifici durant la seva vida útil, l'usuari haurà de seguir les Instruccions d'ús i manteniment establertes al projecte.

MC 0 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

- Treballs previs i replanteig general: condicionants, relació i descripció de:
 - Neteja del terreny
 - Replanteig general
 - Enderroc: abast i descripció de les operacions o referència al projecte d'enderroc, si s'escau
 - Construccions o instal·lacions temporals
 - Afectacions del projecte i de les obres a edificis veïns, serveis, vials, mobiliari, vegetació o altres preexistències. Mesures adoptades, si s'escau.
- Adequació del terreny: condicionants, relació i descripció de:
 - Excavacions (zona afectada, volum de terres, inestabilitat i erosió de talussos,..., tècniques i fases d'execució)
 - Replens (zona afectada, definició del material de reblert, procés de col·locació i compactació...)
 - Gestió de l'aigua (si es realitzen esgotaments o canvis del nivell freàtic, caldrà considerar l'estabilitat dels talussos i del fons de l'excavació, l'estudi de possibles assentaments, trencaments hidràulics...)
 - Millora del terreny (zona afectada, especificació dels materials a utilitzar i de les propietats resultants del terreny millorat, metodologia de l'execució...)

MC 1 Sustentació de l'edifici

- Descripció de les característiques rellevants del terreny per al disseny, càlcul i execució dels elements de fonaments i contenció:
 - Tensió màxima admissible del terreny
 - Topografia
 - Descripció de les unitats geotècniques i la seva distribució en profunditat
 - Nivells piezomètrics
 - Paràmetres d'agressivitat del terreny i de l'aigua
 - Paràmetres de resistència del terreny (local, global)
 - Coeficients parcials de seguretat
 - Paràmetres de deformabilitat

MC 2 Sistema estructural

MC 2.1 Fonaments i contenció de terres

- Definició de la tipologia de fonaments i contenció amb indicació i descripció dels principals elements que la formen i la seva geometria. Cotes globals de fonamentació, excavació...
- Situacions provisionals i definitives, seqüències d'obra, si s'escau
- Elements provisionals d'estintolament i/o ancoratge, si s'escau
- Relació amb l'entorn immediat i el conjunt de l'obra (valoració de possibles afectacions a edificacions veïnes, serveis o vials en funció de la seva tipologia i estat). Mesures adoptades, si són necessàries.
- Classe general d'exposició i, si s'escau, la/es classes específiques
- Recobriments mínims i nominals (per durabilitat i protecció contra el foc)
- Possibles proteccions superficials o altres mesures de protecció contra la corrosió de les armadures
- Caracterització dels materials: *(definit d'acord amb l'apartat MC 2.2 Estructura)*
 - formigó
 - acer d'armar
 - formigó de neteja
 - elements prefabricats
 - altres
- Coeficients parcials de seguretat dels materials *(definit d'acord amb l'apartat MC 2.2 Estructura)*
- Justificació de la resistència al foc, si s'escau
- Dimensionat i justificació de la seguretat estructural de la fonamentació: Verificació dels Estats Límit, models i mètodes de càlcul, hipòtesis, situacions de dimensionat, accions (valors característics i de càlcul), paràmetres del terreny (valors característics i de càlcul), materials i geometria (valors característics i de càlcul), esquemes i dades d'entrada, resultats i dimensionat. (El dimensionat s'indicarà a la documentació gràfica corresponent i la resta d'informació pot constituir un annex de càlcul.)
- Relació amb altres subsistemes (sanejament, posada a terra...)
- Toleràncies geomètriques i de posicionament (poden estar a un annex o fer referència a normes i documents tècnics)

MC 2.2 Estructura

- Definició de la tipologia estructural, amb indicació de la geometria global i les llums i alçàries aproximades. Descripció dels elements principals de l'estructura portant i de l'estructura horitzontal que la constitueixen.
- Previsió de juntes

- Previsió de formes i detalls per millorar la durabilitat i/o facilitar el manteniment
- Dimensionat i justificació de la seguretat estructural: Verificació dels Estats Límit, models i mètodes de càlcul, hipòtesis, situacions de dimensionat, combinacions d'accions, coeficients de simultaneïtat, accions (valors característics i de càlcul), materials i geometria (valors característics i de càlcul), esquemes i dades d'entrada, resultats i dimensionat. (El dimensionat s'indicarà a la documentació gràfica corresponent i la resta d'informació pot constituir un annex de càlcul.)
- Toleràncies de posicionament i geomètriques (poden estar a un annex o fer referència a normes i documents tècnics)

Estructura de formigó armat

Organització de l'estructura en elements o conjunts d'elements de característiques assimilables, definint per a cadascun:

- Classe general d'exposició i, si s'escau, la/es classes específiques
- Recobriments mínims i nominals (per durabilitat i protecció al foc)
- Possibles proteccions superficials o altres mesures de protecció de la corrosió de les armadures
- Nivell de control d'execució
- Caracterització dels materials:
 - formigó
 - acer d'armar
 - elements d'entrebigat i altres elements secundaris
 - altres
- Coeficients parcials de seguretat dels materials
- Existència de zones amb requeriments específics d'estintolament (zones de pes propi superior a 500 kg/m² o alçària superior a 3,5m)
- Justificació de la resistència al foc

Estructura d'acer

Organització de l'estructura en elements o conjunts d'elements de característiques assimilables, definint per cadascú d'ells:

- Ambient d'exposició
- Caracterització dels materials:
 - perfils, tubs, xapes
 - cargols
 - materials d'aportació
 - unions cargolades i soldades
 - elements d'entrebigat i altres elements secundaris
 - altres
- Coeficients parcials de seguretat dels materials

- Caracterització dels materials de protecció a la corrosió, al foc i d'acabat
- Justificació de la resistència al foc

Estructura de fusta

Organització de l'estructura en elements o conjunts d'elements de característiques assimilables, definint per a cadascun d'ells:

- Classe de servei
- Classe d'ús
- Caracterització dels materials:
 - tipus de fusta
 - classe resistent
 - elements mecànics per collar
 - elements d'entrebigat i altres elements secundaris
 - altres
- Coeficients parcials de seguretat dels materials
- Tipus de protecció de la fusta i dels possibles elements metàl·lics
- Justificació de la resistència al foc

Estructura de fàbrica o de fàbrica armada

Organització de l'estructura en elements o conjunts d'elements de característiques assimilables, definint per a cadascun d'ells:

- Tipus de fàbrica segons el material i la solució constructiva
- Definició de la classe de exposició
- Categoria d'execució
- Caracterització dels materials:
 - peces (tipus, material, dimensions modulars i categoria de fabricació)
 - morter
 - resistència característica a compressió de la fàbrica
 - formigó de reblert, si s'escau
 - caracterització de l'acer, si s'escau
- Coeficients parcials de seguretat dels materials
- Recobriment de l'armat, si s'escau
- Definició de les possibles proteccions previstes per a la fàbrica o l'acer
- Precaucions per assegurar l'estabilitat del conjunt o de les parts durant l'execució
- Disposicions en relació amb les regates, forats i pèrdues de secció de la fàbrica
- Justificació de la resistència al foc

Altres elements estructurals

Descripció i característiques d'altres elements estructurals (escales, rampes, baranes, tancaments verticals, cobertes, lluerns, subestructures per a instal·lacions, parallamps, antenes, etc.)

Per a cada element es desenvoluparan els aspectes següents:

- Descripció i característiques
- Caracterització dels materials
- Coeficients parcials de seguretat dels materials i les fixacions
- Dimensionat i justificació de la seguretat estructural
- Aspectes rellevants de posada en obra
- Mesures per facilitar el seu manteniment i substitució

MC 3 Sistemes envolupant i d'acabats exteriors

Es defineixen les solucions indicant les prestacions en correspondència amb les definides en els diferents apartats de la MD (Salubritat, Control de la demanda energètica, Protecció contra el soroll, Seguretat estructural, Seguretat contra incendis, Seguretat d'utilització, altres).

Pel que fa als revestiments i acabats, es consideraran en aquest apartat aquells la prestació dels quals calgui per donar resposta a un determinat requisit normatiu. En cas contrari es consideraran en l'apartat MC 5 Sistemes d'acabats.

- Descripció bàsica de les solucions de l'envolupant, definint les seves principals característiques i materials

MC 3.1 Terres en contacte amb el terreny

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:

- Control de la demanda energètica	Transmitància [U (W/m^2K)]
- Protecció contra la humitat	Condicions de les solucions que garanteixen el grau d'impermeabilitat
- Protecció contra l'exposició al radó:	Condicions de les solucions que garanteixen el nivell de protecció requerit
- Protecció contra el soroll:	Aïllament a soroll d'impacte [m (kg/m^2) i R_A (dBA)] del forjat i [ΔL_w i ΔR_A (dBA)] del terra flotant
- Seguretat estructural:	Resistència, estabilitat i aptitud al servei (definides en el sistema estructural)
- Seguretat contra incendis	Reacció al foc
- Seguretat d'utilització	Resistència al lliscament [R_d]
- Altres	
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent)

MC 3.2 Murs en contacte amb el terreny

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissió [U (W/m²K)]
 - Protecció contra la humitat Condicions de les solucions que garanteixen el grau d'impermeabilitat
 - Protecció contra l'exposició al radó: Condicions de les solucions que garanteixen el nivell de protecció requerit
 - Seguretat estructural: Resistència, estabilitat i aptitud al servei (definides en l'apartat d'estructures)
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

MC 3.3 Façanes

- Part cega de les façanes

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissió [U (W/m²K)]
 - Protecció contra la humitat Condicions que garanteixen el grau d'impermeabilitat de la façana
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri [m (kg/m²) i R_{Air} (dBA)]
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei, vent, sisme, altres (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, resistència al foc de les franges de compartimentació entre sectors
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Buits de les façanes

- Descripció de les solucions definint el tipus i característiques de: fusteria, vidre, protecció solar, ventilació, ferratges, etc.

- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissibilitat [U (W/m²K)], classe de permeabilitat a l'aire. Factor solar.
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri [R_{Atr} (dBA)]
 - Seguretat estructural Classificació al vent
 - Seguretat d'utilització Classificació a l'impacte de la superfície de vidre
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Elements de protecció de les façanes

- Descripció del tipus (baranes, reixes, etc.), geometria, materials i fixacions
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Seguretat d'utilització Alçària, escalabilitat, dimensió màxima de les obertures, classificació a l'impacte dels vidres
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Elements singulars

- Descripció d'altres elements singulars rellevants del projecte: tipus, prestacions, geometria, materials, etc.

MC 3.4 Mitgeres

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissibilitat [U (W/m²K)]
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri [m(kg/m²) i R_A (dBA)], classificació: Tipus 1 o 2 fulles
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei, vent, sisme, altres. (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, Resistència al foc
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

MC 3.5 Cobertes

- Part massissa de la coberta

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques, així com l'ús, pendent, sistema d'impermeabilització, ventilació, etc.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissibilitat $[U \text{ (W/m}^2\text{K)}]$
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri $[m(kg/m^2) \text{ i } R_{Atr} \text{ (dBA)}]$
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, resistència al foc, franges de compartimentació
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Buits de les cobertes

- Descripció de les solucions definint el tipus i característiques de: fusteria, vidre, protecció solar, ventilació, ferratges, etc.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissibilitat $[U \text{ (W/m}^2\text{K)}]$, classe de permeabilitat a l'aire. Factor solar.
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri $[R_{Atr} \text{ (dBA)}]$
 - Seguretat estructural Classificació al vent. Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Elements de protecció de les cobertes

- Descripció del tipus, geometria, materials i fixacions.
- Definició de les prestacions de cada solució per conceptes:
 - Seguretat d'utilització Alçària, escalabilitat, dimensió màxima de les obertures, classificació a l'impacte dels vidres.
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Elements singulars

- Descripció d'altres elements singulars rellevants del projecte: tipus, prestacions, geometria, materials, etc.

MC 3.6 Terres en contacte amb l'exterior

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissió [U (W/m²K)]
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri i d'impacte [m (kg/m²) i R_A (dBA)] del forjat i [ΔL_w i ΔR_A (dBA)] del terra flotant
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat d'utilització Resistència al lliscament [R_d]
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, resistència al foc
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

MC 3.7 Escales i rampes exteriors

- Descripció de les solucions definint la geometria, composició i materials
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat d'utilització Resistència al lliscament [R_d], dimensions de graons, elements de protecció, etc.
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, resistència al foc
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

MC 4 Sistemes de compartimentació i acabats interiors

Es defineixen les solucions indicant les prestacions en correspondència amb les definides en els diferents apartats de la MD (Salubritat, Control de la demanda energètica, Protecció contra el soroll, Seguretat estructural, Seguretat contra incendis, Seguretat d'utilització, altres.).

Pel que fa als revestiments i acabats, es consideraran en aquest apartat aquells la prestació dels quals calgui per donar resposta a un determinat requisit normatiu. En cas contrari es consideraran en l'apartat MC 5 Sistemes d'acabats.

- Descripció bàsica de les solucions de la compartimentació, definint les seves principals característiques i materials

MC 4.1 Compartimentació interior vertical

- Part cega de la compartimentació interior vertical

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissància [U (W/m²K)]
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri [m (kg/m²) i R_A (dBA)] de l'element base i ΔR_A (dBA) de l'extradossat
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, resistència al foc
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Obertures de la compartimentació interior vertical

- Descripció de les solucions definint el tipus i característiques de: fusteria, vidre, protecció solar, ventilació, ferratges, etc.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri [R_A (dBA)]
 - Seguretat contra incendis Resistència al foc
 - Seguretat d'utilització Classificació a l'impacte de l'envidrament
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Elements de protecció de la compartimentació interior vertical

- Descripció del tipus de geometria, materials i fixacions
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Seguretat d'utilització Alçària, escalabilitat, dimensió màxima de les obertures, classificació a l'impacte dels vidres.
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

MC 4.2 Compartimentació interior horitzontal

- Compartimentació interior horitzontal

- Descripció de les solucions definint el tipus, composició per capes, indicant el gruix, materials i les seves característiques.
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Control de la demanda energètica Transmissió [U (W/m²K)]
 - Protecció contra el soroll Aïllament a soroll aeri i d'impacte [m (kg/m²) i R_A (dBA)] del forjat i [ΔL_w i ΔR_A (dBA)] del terra flotant
 - Seguretat contra incendis Reacció al foc, Resistència al foc
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei. (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat d'utilització Resistència al lliscament [Rd]
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

- Elements singulars

- Descripció d'altres elements singulars rellevants del projecte (reixes, passeres, etc.): tipus, prestacions, geometria, materials, etc.

MC 4.3 Escales i rampes interiors

- Trams i replans

- Descripció de les solucions definint la geometria, composició i materials
- Definició de les prestacions -de cada solució- que els hi siguin d'aplicació:
 - Seguretat estructural Resistència, estabilitat i aptitud al servei (definides en el sistema estructural)
 - Seguretat contra incendis Reacció i resistència al foc
 - Seguretat d'utilització Resistència al lliscament [Rd], dimensions de graons, elements de protecció, etc.
 - Altres
- Identificació dels punts singulars de les solucions constructives pel que fa a les exigències que els hi siguin d'aplicació. (Per a la seva justificació es pot fer referència a la documentació gràfica -DG- corresponent.)

MC 4.4 Locals tècnics i altres recintes específics

- Identificació dels locals i altres recintes específics:
 - Serveis higiènics i vestidors
 - Cuines industrials
 - Centres de transformació
 - Sales de màquines
 - Altres
- Descripció i principals característiques

MC 5 Sistema d'acabats

Definició dels acabats i revestiments que no s'hagin concretat en les solucions constructives dels apartats anteriors (MC 3 i MC 4) pel fet de no afectar a la prestació final de la solució quant als requisits normatius.

Descripció del tipus, material, color, textura, composició, etc. per a cadascun dels elements següents:

Terres en contacte amb el terreny, murs en contacte amb el terreny, façanes, mitgeres, cobertes, terres en contacte amb l'exterior, escales i rampes exteriors i interiors, compartimentació interior vertical i horitzontal.

MC 6 Sistema de condicionament, instal·lacions i serveis

Descripció de les infraestructures i serveis de què disposa el solar i relació de les instal·lacions de l'edifici (complementa MD 3 relativa a les Prestacions de l'edifici).

Descripció de les solucions adoptades de les instal·lacions que permeten garantir els requisits de la normativa i les condicions de l'encàrrec, atenent als condicionants i preexistències del projecte (usos, configuració, compatibilitat amb l'edifici i els seus sistemes constructius, condicions de subministrament dels diferents serveis, etc.).

MC 6.1 Sistemes de transport

- Normativa d'aplicació
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos (ascensors, escales mecàniques, muntacàrregues, altres)
- Prestacions:

- Seguretat d'ascensors: - Accessibilitat: (DB SUA, <i>autonòmica</i>) - Espai lliure davant de l'ascensor - Altres:	Dimensions i requisits constructius (resistència, ventilació, accessos), etc. Dimensions de la cabina, ample de portes, passamà, botonera, senyalització. Protecció contra el soroll, Aïllament tèrmic, Seguretat en cas d'incendi (resistència al foc, ascensor d'emergència), altres.
- Disseny:
 - Descripció: característiques (tipus, dimensions, cabina, portes de cabina i recinte, sala de maquinària, etc.) i esquema de funcionament (recorreguts)
 - Dades resum de la instal·lació: càrrega prevista, potència elèctrica, etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació.
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul, si s'escau

(El projecte de la instal·lació de l'ascensor, l'execució, el registre i la seva posada en funcionament correspondrà a l'empresa instal·ladora autoritzada, que haurà d'actuar en coordinació amb el projecte i l'execució de les obres.)

MC 6.2 Recollida, evacuació i tractament de residus *(instal·lació i/o sistema de tractament)*

- Normativa d'aplicació
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i residus previstos dels sistemes de recollida i evacuació (trasllat per baixants, per gravetat, altres) i sistemes de tractament (compostatge, altres).
 - Tipus de sistema de recollida de residus municipal.
- Prestacions:
 - Salubritat: *(DB HS 2, Ordenances)* Condicions de baixants, comportes, estacions de càrrega.
 - Altres: Seguretat en cas d'incendi, protecció contra el soroll, *ordenances municipals*, etc.
- Disseny:
 - Descripció: esquema de funcionament, traçat i característiques principals d'implantació (baixants, comportes, ventilacions, estacions de càrrega, etc.).
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (estacions de càrrega, de compostatge, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques
- Dimensionat: consideracions de càlcul.

MC 6.3 Instal·lacions d'aigua

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos de les xarxes de subministrament d'aigua freda i aigua calenta sanitària, ACS.
 - Condicions de subministrament de l'exterior (xarxa, captació, etc.)
- Prestacions:
 - Salubritat: *(DB HS 4 i Ecoeficiència)* Qualitat de l'aigua, protecció contra retorns, condicions mínimes de subministrament en els punts de consum (cabal, pressió, temperatura d'ACS), accessibilitat per al manteniment d'equips i canonades, estalvi d'aigua.
 - Altres: Protecció contra el soroll, prevenció de la legionel·losi, *ordenances municipals*, etc.

- Disseny:
 - Descripció: esquema de funcionament, traçat i característiques principals d'implantació (escomeses, captació i emmagatzematge si s'escau, tractament, distribució, control i regulació, proteccions i punts de consum, etc.).
 - Dades resum de la instal·lació: Demanda d'aigua freda i/o calenta (cabal, pressió, temperatura, volum, etc.).
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (comptadors, dipòsits, grups de pressió, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul
 - Cabal simultani de l'edifici

MC 6.4 Evacuació d'aigües

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos de les xarxes d'evacuació d'aigües residuals, pluvials i de drenatge; i dels sistemes de tractament i depuració.
 - Condicions exteriors d'abocament (clavegueram, estació depuradora, etc.) i sistema (unitari o separatiu, etc.).
- Prestacions:
 - Salubritat: (DB HS 5 i **Ecoeficiència**) Ventilació, tancaments hidràulics, traçat, dimensionat, accessibilitat per a manteniment, usos no admesos.
Xarxes separatives fins a l'exterior
 - Altres: Protecció contra el soroll, **ordenances municipals**, etc.
- Disseny:
 - Descripció: esquema de funcionament (separatiu, unitari, etc.), traçat i característiques principals d'implantació (desaigües, ramals, baixants, col·lectors, registres, sifons generals, abocament, ventilació, sistema de bombeig, emmagatzematge i depuració si s'escau, drenatges, etc.).
 - Dades resum de la instal·lació: condicions d'abocament, cabals, cota prevista de sortida del clavegueró, etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (equip de bombeig, dipòsit, estació depuradora, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques
- Dimensionat: consideracions de càlcul.
 - Cabal d'aigües residuals i pluvials de l'edifici

MC 6.5 Instal·lacions tèrmiques

MC 6.5.1 Instal·lacions de climatització (calefacció, refrigeració, ventilació) i producció d'aigua calenta sanitària

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos de: climatització (calefacció, refrigeració, ventilació) i producció d'aigua calenta sanitària. (La instal·lació de captadors solars tèrmics per a la producció d'aigua calenta sanitària, es desenvolupa a l'apartat MC 6.5.2)
 - Condicionants urbans (xarxes de barri, acústics, etc.).

- Prestacions:

- Benestar i higiene: (RITE)

Qualitat tèrmica de l'ambient: temperatura operativa, humitat relativa, velocitat mitjana de l'aire.

Qualitat de l'aire interior: cabal mínim d'aire exterior segons els usos, etc.

Higiene: Prevenció i control de la legionel·losi, etc.

Qualitat de l'ambient acústic

- Contribució mínima d'energia renovable: (DB HE 4, Ecoeficiència, Ordenances)

Contribució renovable mínima anual (%).

- Eficiència energètica: (RITE)

Rendiment dels equips de generació de calor, fred i altres; aïllament de les xarxes de canonades i conductes; sistemes de regulació i control de les instal·lacions i de les condicions interiors, comptabilització de consums, recuperació de l'energia, aprofitament d'energies renovables, limitació de la utilització de l'energia convencional.

- Seguretat: (RITE)

Generadors de calor i fred (condicions de les sales de màquines, xemeneies), xarxes de canonades i conductes.

Seguretat d'utilització: accessibilitat d'equips, canonades i conductes (petits patis verticals accessibles en edificis multiusuaris), integració de les unitats exteriors en façana, etc.

- Altres:

Protecció contra el soroll, protecció de l'atmosfera, certificació energètica, etc.

- Disseny:
 - Descripció: de l'esquema de funcionament (justificació des del punt de vista de l'eficiència energètica), zonificació d'acord amb les condicions tèrmiques i de ventilació, traçat i característiques principals d'implantació (centrals de fred i calor, ventilació, xarxes de canonades i conductes, recuperadors d'energia, climatitzadors, tractament d'aigua, producció d'aigua calenta sanitària, xemeneies, unitats terminals, control i regulació).
 - Dades resum de la instal·lació: Potència total de calor i fred (*), font d'energia prevista, càrregues tèrmiques, cabals de ventilació.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (sala de calderes, de maquinària climatització, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques. Llista dels equips consumidors d'energia i les seves potències. Rendiment energètic dels equips; potència específica de bombes i ventiladors; eficiència energètica de motors, etc.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.
 - Previsió de la potència tèrmica nominal total (P) de l'edifici

En el projecte s'inclourà una estimació del consum d'energia mensual i anual expressat en energia primària i en emissions de CO₂ (en el cas de memòria tècnica serà suficient una estimació anual). En edificis nous que disposin d'una instal·lació tèrmica $P > 70$ kW i als quals la superfície útil total sigui més gran que 1000m², s'inclourà la comparació del sistema de producció d'energia escollit amb altres alternatius.

() La Potència tèrmica total, P, determina la documentació a presentar. Es requereix un projecte específic amb contingut segons RITE si $P > 70$ kW.*

MC 6.5.2 Instal·lació solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta sanitària (si escau)

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos
 - Condicionants urbans
- Prestacions:

- Contribució mínima d'energia renovable: (DB HE 4, Ecoeficiència, Ordenances) - Instal·lacions tèrmiques:	Contribució renovable mínima anual (%) Veure apartat MC 6.5.1.
- Disseny:
 - Descripció: esquema de funcionament, sistema de captació (tipus de captadors, emplaçament i orientació, etc.), sistema d'acumulació solar, d'intercanvi, protecció contra sobreescalfaments, etc.
 - Dades resum de la instal·lació: contribució d'energia renovable, superfície de captació, volum d'acumulació solar, etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (captadors, acumuladors, equips de bombeig, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques
- Dimensionat: consideracions de càlcul. (Com a instal·lació tèrmica, veure apartat MC.6.5.1)

MC 6.6 Sistemes de ventilació (no vinculades a les instal·lacions tèrmiques)

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Objecte i dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos dels sistemes de ventilació dels habitatges, aparcaments, ventilació mecànica de cuines, control de fums en cas d'incendi, etc.
 - Condicionants urbans (acústica, protecció atmosfera, etc.)
- Prestacions:

- Salubritat: (DB HS 3, ordenances) - Seguretat en cas d'incendi: - Altres:	- Cabal mínim de ventilació - Condicions d'expulsió de l'aire a l'exterior - Control de fums (cabals, resistència al foc de ventiladors i conductes), etc. - Protecció contra el soroll, protecció de l'atmosfera.
- Disseny:
 - Descripció: de l'esquema de funcionament, zonificació, traçat i característiques principals d'implantació (ventiladors, xarxes de conductes, filtres, unitats terminals, boques d'admissió i expulsió, etc.)
 - Dades resum de la instal·lació: cabals generals d'admissió i expulsió.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (ventiladors, conductes verticals, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.
 - Cabals de ventilació per als diferents usos

MC 6.7 Instal·lacions de protecció contra el radó (sistemes de despressurització, ventilació mecànica de cambres d'aire...)

- Dades de partida:
 - Definició i ubicació de la instal·lació en relació amb l'edifici i la protecció requerida
 - Condicionants de l'entorn
 - Descripció i justificació de les solucions adoptades al projecte per tal de limitar, a l'interior dels locals habitables, el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó procedent del terreny per sota del nivell de referència
- Prestacions:

- Salubritat: (DB HS 6) - Altres:	- Reducció de la concentració de radó a l'interior dels locals habitables per sota del nivell de referència - Cabal d'extracció del sistema - Condicions d'expulsió de l'aire a l'exterior. - Accessibilitat per al manteniment d'equips i conductes. - Protecció contra el soroll, etc.

- Disseny:
 - Descripció: esquema de funcionament, traçat i principals característiques d'implantació.
 - Dades resum de la instal·lació
 - Identificació dels elements i condicions d'implantació
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.

MC 6.8 Subministrament de combustible

- Normativa d'aplicació
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos
 - Tipus de combustible i condicions de subministrament
- Prestacions:

Funcionament i seguretat: (RD 919/2006) (MI IP03)	condicions tècniques i mesures de seguretat en el disseny, execució i utilització de la instal·lació receptora i els locals que la contenen.
- Disseny:
 - Descripció: esquema de funcionament, traçat i característiques principals d'implantació (escomesa, dipòsit i connexió de càrrega -si s'escau, elements de regulació, de comptabilització, distribució, punts de consum, etc.), així com les zones, condicions i característiques de pas i accessibilitat de la instal·lació.
 - Dades resum de la instal·lació: Condicions de subministrament (pressió i poder calorífic superior), potència (*) i cabal de disseny necessari, capacitat del dipòsit i autonomia del mateix (quan s'escaigui), etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (comptadors, dipòsits de combustibles, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.

(*) La Potència tèrmica total, P , de les instal·lacions de gas determina la documentació a presentar. Es requereix un projecte si $P > 70 \text{ kW}$ en instal·lacions individuals i $P > 2000 \text{ kW}$ en instal·lacions col·lectives.

MC 6.9 Instal·lacions elèctriques

MC 6.9.1 Instal·lació elèctrica

- Normativa d'aplicació
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos
 - Condicions de subministrament (tensió, centre de transformació, etc.)
- Prestacions:

Funcionament i seguretat: (REBT 02, <i>Reglamentació autonòmica</i>)	electrificació mínima, reserva de local per a centre de transformació, proteccions, etc.

- Disseny:
 - Descripció: funcionament, traçat i característiques principals d'implantació de la instal·lació (escomesa, centre de transformació, subministrament complementari, xarxa de distribució, equips receptors, proteccions, posada a terra, etc.).
 - Dades resum de la instal·lació: Potència total instal·lada i potència màxima admesa (*), tensió nominal, classificació de la instal·lació (per potència i classificació del local), relació de càrregues previstes per als diferents usos, etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (centres de transformació, grup electrògen, centralització de comptadors, etc.)
 - Materials i equips: definició de les seves característiques
- Dimensionat: consideracions de càlcul.
 - Potència elèctrica total de l'edifici

(*) La Potència elèctrica total, P , associada a l'ús de l'edifici o local i al tipus d'instal·lació determina la documentació a presentar, segons Instrucció REBT BT-04 i normativa autonòmica.

MC 6.9.2 Instal·lació de generació d'energia elèctrica procedent de fonts renovables. Instal·lació fotovoltaica. (si escau)

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Objecte i dades de partida
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos
 - Condicionants urbans
- Prestacions:

- Estalvi d'energia: (DB HE 5, ordenances) - Altres:	Potència elèctrica mínima a instal·lar Instal·lacions elèctriques, etc.
- Disseny:
 - Descripció: de l'esquema de funcionament i característiques principals d'implantació (captadors o mòduls fotovoltaics, inversors, canalitzacions i cablejat, proteccions i elements de seguretat, connexió a la xarxa: per a ús propi o autònoma, posada a terra, etc.).
 - Dades resum de la instal·lació: Potència pic instal·lada.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (mòduls fotovoltaics, equips elèctrics, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.
 - Potència total de la instal·lació fotovoltaica

MC 6.10 Instal·lacions d'il·luminació

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos d'il·luminació general, d'accent, exterior, d'emergència, de seguretat, etc.
 - Condicionants urbans (contaminació lumínica)
- Prestacions:

- Confort lumínic associat a l'activitat: - Seguretat d'utilització: <i>(DB SUA 4)</i> - Eficiència energètica: <i>(DB HE 3)</i> - Altres:	Nivells d'il·luminació i altres paràmetres (enlluernament, Ra, T^a color, etc.). Valors mínims d'il·luminació en zones de circulació (enllumenat normal i d'emergència). Valor d'eficiència energètica VEEI, control i regulació, aprofitament de la llum natural, Potència instal·lada d'il·luminació. Instal·lacions elèctriques, etc.
- Disseny:
 - Descripció: tipus d'il·luminació. Esquemes de funcionament. Característiques principals d'implantació (lluminàries, làmpades, equips de control i regulació).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.
 - Potència total d'il·luminació instal·lada segons ús

MC 6.11 Telecomunicacions

- Normativa d'aplicació
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos de les infraestructures comunes de telecomunicació, ICT, i altres instal·lacions per donar els serveis de telefonia, radiotelevisió terrenal i per satèl·lit, internet i altres serveis de banda ampla, xarxes internes de comunicació de dades, etc.
 - Condicions de subministrament de les xarxes exteriors (soterrada, aèria, etc.)
- Prestacions:
 - Garantir l'accés als serveis de telecomunicació *(RD Llei 1/1998)*
 - Funcionament i seguretat: *(RD 346/2011)* Canalitzacions i instal·lacions (espais i condicions)

- Disseny:
 - Descripció de les infraestructures de telecomunicacions atenent als esquemes de funcionament en relació amb:
 - Canaïllitzacions i espais des dels punts de captació (antenes) i connexió a les xarxes exteriors fins a les preses dels usuaris.
 - Instal·lacions de telecomunicació que comprenen la captació, transformació, distribució i recepció dels serveis(*).
 - Dades resum de la instal·lació: nombre d'usuaris (total, per planta), etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (recintes de telecomunicacions, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.

(* En el cas d'edificis on calgui preveure la infraestructura comuna de telecomunicacions (ICT) –En general, els edificis en els quals existeixi continuïtat en l'edificació i estiguin sota el règim de propietat horitzontal o edificis destinats a lloguer per a més d'un any excepte els que constitueixin un sol habitatge- es requereix un projecte específic d'ICT a càrrec d'un tècnic competent, en coordinació amb el projecte arquitectònic.

MC 6.12 Instal·lacions de protecció contra incendi

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb les zones i usos previstos:
 - Extintors portàtils
 - Boques d'incendi equipades
 - Columna seca
 - Hidrant d'incendi
 - Extinció automàtica amb ruixadors
 - Abastiment d'aigua
 - Detecció i alarma
 - Altres
 - Condicionants urbans (subministrament d'aigua, etc.)
- Prestacions:
 - Seguretat en cas d'incendi:
 - (DB SI, RSCIEI, RIPC1)
 - Característiques, cabal, pressió, distribució, etc.
 - Altres:
 - Instal·lacions elèctriques, protecció contra el risc de legionel·losi, etc.
- Disseny:
 - Descripció: esquemes de funcionament, característiques principals d'implantació, ubicació dels elements, distribució, cobertura, accessibilitat, compatibilitat amb l'obra i la resta de instal·lacions (esforços en l'estructura, garantia de subministrament elèctric, etc.) Senyalització i il·luminació.
 - Dades resum de cada instal·lació: cabals, pressió, zones de detecció, etc.
 - Locals i recintes d'instal·lacions: identificació i condicions d'implantació (dipòsit d'aigua, grup de pressió, ampelles d'aigua o de gasos, etc.).
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.

MC 6.13 Sistemes de protecció contra el llamp

- Normativa d'aplicació
- Definició de les exigències
- Justificació de la necessitat o exempció del sistema de protecció
- Dades de partida:
 - Definició i ubicació de la instal·lació en relació amb l'edifici i la seva protecció
 - Condicionants de l'entorn
- Prestacions:
 - Seguretat d'utilització: (DB SUA 8) Sistemes de protecció
 - Altres: Seguretat de les instal·lacions elèctriques
- Disseny:
 - Descripció: definició del sistema per al nivell de protecció requerit.
 - Descripció del funcionament, traçat i característiques d'implantació del sistema de captació (punts Franklin, malles conductores, parallamps amb dispositiu d'encebament i conductors de baixada), sistema intern (equips de protecció de l'edifici: dispositius de reducció dels efectes elèctrics i magnètics) i la xarxa de posada a terra.
 - Eficàcia i nivell de protecció de la instal·lació
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul.

MC 6.14 Altres

Quan el projecte inclogui altres instal·lacions o sistemes (com, per exemple, control i gestió de l'energia, audiovisuals, altres instal·lacions de seguretat i protecció, etc.) en la Memòria s'indican les corresponents dades de partida, requisits, disseny i condicions de càlcul.

MC 7 Equipament

- Identificació de l'equipament previst associat al local o espai corresponent:
 - Serveis higiènics
 - Cuines i safarejos en habitatges
 - Vestidors
 - Cuines industrials
 - Equipament esportiu
 - Altres
- Descripció i principals característiques.

MC 8 Urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici (si s'escau)

Definició de les solucions adoptades en la urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici que resultarien una vegada definit l'edifici, inclosos tots els seus accessos, instal·lacions i serveis connectats a les infraestructures urbanes. Es consideren les condicions del solar i del projecte i la compatibilitat amb els altres sistemes constructius de la urbanització.

Si en els sistemes constructius de l'edifici ja s'han definit les solucions relatives a la urbanització, no es repetiran en aquest capítol.

MC 8.1 Treballs previs, moviment de terres i adequació del terreny

- Es recomana seguir i adequar el contingut de l'apartat MC 0 de la Memòria Constructiva.

MC 8.2 Elements de fonamentació, contenció de terres i elements estructurals

- Es recomana seguir i adequar el contingut de l'apartat MC 1 de la Memòria Constructiva.

MC 8.3 Elements de tancament i protecció

- Especificació dels elements de tancament (murs, tanques, etc.) i de protecció (baranes, etc.) del tancament exterior del solar o divisoris del propi solar.
- Per a cada solució constructiva es desenvoluparà:
 - Descripció de les solucions definint tipus, geometria i configuració, materials, acabats i les seves característiques.
 - Definició de les prestacions (empentes, escalabilitat, manteniment).
 - Consideració dels punts singulars i de les trobades amb altres elements.

MC 8.4 Vials i zones d'aparcament

- Identificació dels diferents tipus de vials, espais d'accés i zones d'aparcament.
- Per a cada solució constructiva es desenvoluparà:
 - Descripció de les solucions definint tipus, composició per capes (base, sub-base, paviment), indicant el gruix, materials i les seves característiques.
 - Definició de les prestacions (capacitat mecànica, punxonament, etc.).
 - Definició de les escales i rampes exteriors: configuració, materials, elements de protecció, etc.
 - Definició dels acabats, indicant tipus i característiques.
 - Consideració dels punts singulars i les trobades amb altres elements.

MC 8.5 Zones d'estada, de jocs i altres

- Identificació i configuració de les diferents zones d'estada, pistes de joc, etc.
- Per a cada solució constructiva es desenvoluparà:
 - Descripció de les solucions definint composició per capes (base, sub-base, paviment, etc.), indicant el gruix, materials i les seves característiques.
 - Definició de les prestacions
 - Definició d'escaleres i rampes exteriors: configuració, materials, elements de protecció, etc.
 - Definició dels acabats, indicant tipus i característiques.
 - Consideració dels punts singulars i les trobades amb altres elements.

MC 8.6 Instal·lacions i serveis

- Relació de les instal·lacions i serveis previstos en la urbanització. Per a cada instal·lació de sanejament, aigua i reg, electricitat, enllumenat exterior, altres, s'especificarà:
 - Objecte i dades de partida
 - Prestacions segons la normativa, l'encàrrec i el projecte.
 - Disseny: descripció, esquema de funcionament, ubicació dels elements, traçat de les canalitzacions, etc. dades resum de la instal·lació, locals i recintes d'instal·lacions, materials i equips.
 - Dimensionat: Consideracions de càlcul

MC 8.7 Jardineria

- Identificació dels treballs de jardineria que s'han de realitzar tant a l'exterior com a l'interior de l'edifici.
- Per a cada solució es desenvoluparà:
 - Descripció de les solucions adoptades per als sòls: composició per capes (drenants, separadores, terres vegetals, etc.), indicant el gruix i característiques.
 - Relació d'espècies vegetals (arbres, arbustos, altres plantes, gespa, etc.) indicant tipus, origen, plantació, forma i característiques, etc.
 - Definició i característiques del sistema de drenatge, fins i tot connexió al sistema d'evacuació d'aigües.
 - Consideració dels punts singulars i les trobades amb altres elements.

MC 8.8 Mobiliari urbà i elements d'urbanització

- Identificació dels diferents elements de mobiliari, per a cadascun d'ells es desenvoluparà:
 - Descripció del tipus i característiques tècniques, materials i acabats.
 - Definició de les prestacions, si s'escau.
 - Consideració dels punts singulars i les trobades amb altres elements.

MC 9 Altres

Construccions i instal·lacions temporals (si s'escau)

- Dades de partida:
 - Definició i ubicació en relació amb l'obra i amb altres edificacions existents al solar.
 - Consideracions en relació amb les fases d'obra, col·locació i desmuntatge, etc.
- Prestacions:
 - Seguretat estructural
 - Seguretat d'utilització i accessibilitat
 - Altres (salubritat, etc.)
- Disseny:
 - Descripció i principals característiques d'implantació i de programa funcional, si s'escau. Compatibilitat amb l'obra i amb la resta d'instal·lacions (col·locació, càrregues, connexions a les instal·lacions d'aigua, electricitat, etc.)
 - Descripció de les solucions adoptades en els sistemes constructius: fonaments, estructura, envolupant, compartimentació, acabats, instal·lacions, equipament.
 - Materials i equips: definició de les seves característiques.
- Dimensionat: consideracions de càlcul, si s'escau.

MN. NORMATIVA APLICABLE

MN 1 Edificació

Relació de la normativa d'edificació d'aplicació al projecte i que s'ha tingut en compte en el desenvolupament del mateix, per a la justificació dels requisits bàsics de l'edificació.

- Codi Tècnic de l'Edificació i altres reglaments i disposicions d'àmbit estatal
- *Normatives d'àmbit autonòmic*
- *Normatives d'àmbit local*

MN 2 Urbanització

Relació de la normativa d'urbanització

MN 3 Altres

Relació d'altres normes, reglaments o documents de referència aplicats en el projecte

MA. ANNEXOS A LA MEMÒRIA

MA HR Justificació del compliment de les exigències bàsiques "HR Protecció contra el soroll" segons l'opció adoptada (general o simplificada).

MA HE 0 Justificació del compliment de les exigències bàsiques "HE 0 Limitació del consum energètic" de l'edifici

MA HE 1 Justificació del compliment de les exigències bàsiques "HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica" de l'edifici

MA UM Instruccions d'ús i manteniment (*)

S'especifiquen les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici acabat, d'acord amb la normativa d'aplicació i les característiques de l'edifici.

MA CN Justificació específica d'ordenances, normatives o instruccions a requeriment d'algun organisme.

MA MC.2 Càlculs d'estructura.
Complementa l'apartat MC 2 de la Memòria Constructiva.

MA MC.6 Càlculs d'instal·lacions
Complementa l'apartat MC 6 Memòria Constructiva.

Altres

(*) Les Instruccions d'ús i manteniment poden estar incorporades en el Plec de Condicions Tècniques

II. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

El projecte contindrà tants plànols com calguin per a la definició en detall de les obres.

En els plànols s'indicarà l'escala utilitzada i es considera recomanable que continguin escala gràfica. Les cotes dels plànols seran suficients per a la correcta comprensió arquitectònica del projecte i la justificació de les normatives.

En els plànols s'indicarà el nom del promotor i del projectista.

DG IN ÍNDEX DE LA DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

DG U DEFINICIÓ URBANÍSTICA I D'IMPLANTACIÓ

Situació

Localització del projecte amb referència a punts identificables (vials, equipaments, altres), amb indicació dels límits de la intervenció i el nord geogràfic.

Emplaçament

Implantació del projecte en relació amb els principals elements de l'entorn immediat (vies públiques, parcel·lari, edificacions veïnes, altres) amb indicació de:

- parcel·la o solar: límits, superfície, orientació, topografia, altres
- representació general de l'edifici i dels seus espais exteriors
- elements de vegetació existents i grau d'afectació, si s'escau
- edificis existents: representació característiques principals, possibles afectacions
- vies públiques: identificació, ample de carrer, etc.

Condicions urbanístiques

Justificació de les condicions i paràmetres urbanístics amb indicació de:

- Planejament vigent. Classificació del sòl i qualificació urbanística.
- Paràmetres urbanístics normatius i del projecte segons tipologia d'ordenació.
- Edifici: cotes principals i indicació de punt/s de referència de consideració de planta baixa i de càlcul de l'alçada reguladora màxima
- Càrregues urbanístiques, si s'escau
- Alineacions i rasants

Urbanització

- Preexistències i condicionants del solar que tenen incidència en el projecte:
 - Representació esquemàtica en el solar de l'edifici, dels serveis i dels espais exteriors associats
 - Topografia i característiques destacables del terreny
 - Afectacions a edificacions, serveis existents i altres elements.

- Identificació de les zones susceptibles de moviments de terres i dels murs de contenció de terres, si s'escau.
- Altres condicionants: alineacions i rasants oficials, arqueològics, de patrimoni, expropiacions, etc.
- Ordenació general de l'edifici i urbanització dels espais exteriors adscrits:
 - Representació de l'edifici, preferiblement per planta d'accés
 - Accessos al solar, a l'edifici, a l'aparcament i als diferents espais exteriors. Condicions d'accessibilitat per a persones, vehicles i bombers
 - Nivells definitius
 - Espais exteriors, vials i zones d'aparcament: definició general de les característiques geomètriques, relació amb altres zones, etc.
 - Altres (escameses, etc.)

DG A DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA DE L'EDIFICI

La documentació gràfica corresponent a aquest apartat ha de ser la necessària per a la comprensió arquitectònica del projecte i la justificació de normatives (urbanística, ús, etc.).

En particular, serà la necessària per identificar els paràmetres definits i referenciats en l'apartat MD 2.1 *Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits*, MD 2.3 *Descripció de l'edifici. Programa funcional* i MD 3.4 *Seguretat d'utilització i accessibilitat* de la memòria descriptiva.

Plantes generals: distribució, ús, programa funcional i cotes

Reflectiran la configuració geomètrica, espacial i funcional del projecte i s'indiquen:

- Tancaments, patis, elements fixos, recintes, reserves geomètriques per a l'estructura i passos generals de les instal·lacions.
- Codificació de les dependències i mobiliari. En plantes d'aparcament s'indica la numeració de les places i la senyalització dels sentits de circulació.
- En planta coberta es reflectiran a més: pendents, carener i aiguafons, punts de recollida d'aigües, sobreexidors, patis, lluerns, claraboies, previsió d'ubicació de juntes, xemeneies, recintes d'instal·lacions, maquinària d'aire condicionat, captadors solars o fotovoltaics, etc.
- Cotes suficients per a la comprensió arquitectònica del projecte i del programa funcional.
- Superfícies construïdes i útils.
- Cotes i superfícies de justificació de les normatives (d'ús (habitabilitat), seguretat en cas d'incendi, seguretat d'utilització i accessibilitat, criteris de flexibilitat d'habitabilitat, etc.).
- Segons la complexitat del projecte s'identifiquen els diferents espais de l'edifici en funció de les seves característiques tèrmiques i acústiques (espais habitables/no habitables, protegits/d'instal·lacions, etc.).

Alçats i seccions generals

Reflectiran la configuració geomètrica, espacial, paisatge urbà i s'indiquen:

- Característiques generals dels sistemes constructius (tipus de façana, acabats, elements singulars, etc.).
- Cotes suficients per a la comprensió arquitectònica del projecte i del seu ús, cotes generals (alçàries de plantes –construïda i útil– cantells de forjat, alçàries totals, etc.).
- Cotes de justificació de normatives (ús, seguretat en cas d'incendi, seguretat d'utilització i accessibilitat, urbanística, servituds, etc.).

DG SI SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

Les condicions de seguretat en cas d'incendi s'indicaran en plànols generals de l'edifici o en plànols específics segons el projecte.

A continuació es contemplen els aspectes que hauran de considerar-se deixant a criteri del tècnic redactor del projecte i en funció de l'abast del mateix —o bé per les especificacions de les diferents administracions autonòmiques o municipals— la necessitat de considerar la redacció d'una documentació gràfica pròpia on es recullin les prestacions de l'edifici pel que fa a la seguretat en cas d'incendi. En cas contrari s'incorporaran els aspectes de seguretat en cas d'incendi en la Documentació Gràfica corresponent a la definició arquitectònica de l'edifici (DG A)

Sobre la informació aportada en la documentació gràfica s'hauran de poder identificar els aspectes definits i referenciats en la Memòria descriptiva a l'apartat MD 3.3 *Seguretat en cas d'incendi*.

Intervenció de bombers i evacuació exterior de l'edifici

- Aproximació i entorn: vial d'accés i espai de maniobra (amplada lliure, separació a façana, etc.), proximitat a àrees forestals, etc.
- Accessibilitat per façana: façanes accessibles indicant alçada d'evacuació, accés en planta baixa i obertures per a l'accés de bombers.
- Evacuació a l'exterior de l'edifici o establiment:
 - Sortides de l'edifici i nombre d'ocupants previst
 - Espai exterior segur: separació a façanes, dimensions (superfície i radi de cobertura des de la sortida), recorregut des de la sortida fins a l'espai exterior segur
- Hidrants d'incendi en la via pública

Compartimentació de l'edifici i resistència al foc de l'estructura

(Inclou els aspectes de propagació interior, propagació exterior i resistència al foc de l'estructura de la Memòria.)

- Identificació dels sectors d'incendi, locals de risc i altres elements de compartimentació interior. Identificació de la prestació dels elements constructius dels mateixos (tancaments, portes, vestíbuls d'independència, mitgeres, franges de compartimentació en la trobada amb façanes i cobertes, etc.)
- Resistència al foc de l'estructura.
- Classes de reacció al foc dels materials.

Evacuació

- Ús i previsió d'ocupació en recintes, plantes, sectors i edifici
- Sortides i recorreguts d'evacuació: distàncies i amplades de pas. Identificació de l'alçada d'evacuació i les sortides (de recinte, de planta, d'edifici).
- Compatibilitat dels recorreguts d'evacuació.

- Configuració dels elements d'evacuació: escales i vestíbuls d'independència (protecció en cas d'incendi, dimensions, ventilació, etc.)
- Portes, passadissos i rampes: dimensions, sentit d'obertures de les portes, etc.
- Senyalització
- Dotació del sistema de control del fum d'incendi, si s'escau, i reserva d'espais.
- Evacuació de persones amb discapacitat: configuració i dimensions de les zones de refugi o sectors d'incendi alternatius (configuració i dimensions)

Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendi

- Indicació de la dotació d'instal·lacions de cada zona.
- Esquema del traçat de la implantació de les xarxes de canonades, conductes i/o cablejat, segons instal·lació.
- Previsió d'ubicació dels elements amb més exigències d'implantació (dipòsit d'aigua, grup de pressió d'incendi, columna seca, boques d'incendi equipades, etc.)

DG E SISTEMA ESTRUCTURAL

Descripció gràfica i dimensional del sistema estructural (fonamentació, estructura portant i estructura horitzontal) en plantes i seccions segons es consideri necessari. Els plànols corresponents hauran de ser prou precisos per a l'exacta realització de l'obra, i d'ells s'hauran de poder deduir també els plànols auxiliars d'obra o de taller, en el seu cas. A aquest efecte estaran convenientment delimitats, de manera que en general es podran deduir directament dels plànols totes les dimensions geomètriques dels elements estructurals amb l'ajuda, en el seu cas, de les especificacions complementàries que els defineixin correctament.

Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

- Elements a enderrocar, enretirar o traslladar
- Construccions o instal·lacions temporals
- Posició dels edificis, vials i serveis de l'entorn immediat
- Serveis afectats, proposta o projecte de desviament de la companyia subministradora
- Replanteig general
- Excavacions, desmunts, terraplens, explanacions i adequació del terreny en general indicant els perfils inicials i finals.
- Gestió de l'aigua, si s'escau (esgotaments o rebaix del nivell freàtic)
- Superposició de la implantació de l'edifici amb els perfils topogràfics i geotècnics. Dades rellevants de l'estudi geotècnic (Unitats geotècniques, nivells piezomètrics, agressivitat de l'aigua i del terreny, paràmetres de resistència...)
- Situació de l'edifici a l'estat final del moviment de terres

Fonamentació i contenció de terres

- Identificació, característiques i definició geomètrica dels elements que componen la cimentació i/o contenció, convenientment acotats.
- Relació dels elements de fonamentació amb l'entorn immediat i el conjunt de l'obra (fonamentacions a diferents nivells, afectacions dels elements de fonamentació i/o contenció sobre edificis, fonamentacions o elements de contenció veïns i viceversa). Mesures adoptades, si s'escau.
- Característiques dels materials
- Coeficients parcials de seguretat dels materials
- Nivell de control d'execució
- Paràmetres de resistència i de deformabilitat de l'estrat de recolzament. Característiques organolèptiques dels estrats de recolzament i dels diferents estrats travessats en l'excavació.

- Coeficients parcials de seguretat de les accions geotècniques
- Projecció de les dimensions dels suports, murs i plaques d'ancoratge en l'arrencada de la fonamentació, indicant els valors de les sol·licitacions transmeses per l'edifici sense afectar-les per coeficients de majoració.
- Replanteig de la fonamentació. Reserves de passos d'instal·lacions i condicionants d'altres sistemes constructius.
- Cotes de base i de coronació dels elements de fonamentació o contenció (pilons, pantalles, bigues de travesa, encepats...)
- Cotes de les fases d'excavació i de l'excavació definitiva
- Longituds i cotes provisionals i definitives
- Elements d'apuntament i/o ancoratge, provisionals i/o definitius
- Quadre de fonamentació amb els elements convenientment identificats, les seves dimensions en planta i secció (cantell o profunditat) i definició de l'armat
- Definició i disposició de les armadures en secció transversal i longitudinal

Detalls:

- Definició dels recobriments
- Recolzaments i nusos. Configuració i armat
- Criteris d'ancoratge i solapament de les armadures i radis de gir
- Juntes de dilatació, de retracció, juntes constructives o per singularitats, drenatges, etc.
- Altres

Estructura

- Identificació, característiques i definició geomètrica dels elements estructurals, situació i definició geomètrica, acotant de les seves dimensions. Si cal, s'afegirà una relació dels elements identificats amb els valors dels paràmetres corresponents (quadre de pilars, de bigues, plaques d'ancoratge, etc.)
- Accions considerades en el projecte
- Coeficients parcials de seguretat de les accions sobre l'edifici
- Nivell de control d'execució
- Característiques dels materials
- Coeficients parcials de seguretat dels materials
- Moment flector i tallant (forjats unidireccionals amb elements prefabricats)
- Definició dels materials de protecció, de resistència al foc i d'acabat, si s'escau

- Replanteig de l'estructura. Reserves de passos d'instal·lacions i condicionants d'altres sistemes constructius

- En estructures de formigó:

Zones amb requeriments específics d'apuntament indicant el pes propi i l'alçària lliure

- En funció de la tipologia s'especificarà i acotarà: cantell del forjat, gruix de la capa de compressió, separació entre nervis, amplada dels nervis, peces d'entrebigat, àbacs, jàsseres, cercols, massissats, etc.
- Definició i disposició de les armadures en plantes i seccions transversals i longitudinals

Detalls:

- Definició dels recobriments
- Disposició de les armadures en secció transversal i longitudinal
- Recolzaments i nusos. Configuració segons tipologia
- Detalls per millorar la durabilitat
- Criteris d'ancoratge i solapament de les armadures i radis de gir
- Juntes de dilatació, de retracció, juntes constructives o per singularitats

- Altres elements estructurals:

- Definició de la seva configuració, materials, nusos, ancoratges, etc.

DG C SISTEMES CONSTRUCTIUS

Definició gràfica i dimensional de les característiques de les solucions constructives (capes, materials, gruixos, acabats, punts singulars, etc.).

La informació s'organitzarà en seccions constructives (en planta, secció i/o alçat segons criteri del projectista) complementades amb detalls constructius dels punts singulars. Els detalls tindran una identificació que permeti determinar la seva situació en projecte.

Sistemes envolupant i d'acabats exteriors

Terres en contacte amb el terreny (soleres, lloses, forjats sanitaris)

- Solució constructiva
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius, pas de conductes, juntes de dilatació i retracció de paviments, juntes perimetrals, segellats de barreres i elements constructius (radó), etc.

Altres característiques: grau de ventilació de la cambra, sistema/barrera de protecció al radó, drenatges, etc.

Murs en contacte amb el terreny

- Solució constructiva
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius, pas de conductes, etc.

Altres característiques: sistema d'impermeabilització i sistema/barrera de protecció al radó, drenatges, etc.

Façanes i mitgeres

- Solució constructiva
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius, pas de conductes, juntes de dilatació, coronació superior, trobada amb elements sortints, solució del perímetre de buits, ancoratges, etc.

Altres característiques

Cobertes

- Solució constructiva
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius, acabat lateral, carener i aiguafons, sobreeixidors, juntes de dilatació del paviment, juntes perimetrals, trobada amb embornals, canelons, elements passants, fixació de les instal·lacions i altres elements, accessos, obertures, etc.

Altres característiques

Terres en contacte amb l'exterior

- Solució constructiva
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius

Altres característiques

Escales i rampes exteriors

- Solució constructiva: lloses, graons, sòcols, etc.
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius

Altres característiques

Fusteries exteriors

- Identificació i descripció: dimensions, tipus de marc, tipus de vidre, proteccions solars integrades quan existeixin, etc.

Elements de protecció exteriors (baranes i passamans)

- Identificació i descripció: dimensions, material, acabat, fixació en obra, ferratges, mecanismes d'accionament, altres característiques.

Altres elements

Sistemes de compartimentació i acabats interiors

Compartimentació vertical interior

Parets, envans i elements de divisió

- Solució constructiva
- Punts singulars: trobada amb altres elements
- Altres característiques

Fusteria interior

- Identificació i descripció: dimensions, definició de la part opaca, tipus de vidre quan existeixi, característiques de ferratges i elements d'accionament, etc.

Elements de protecció interiors (baranes i passamans)

- Identificació i descripció: dimensions, material, acabat, fixació en obra, ferratges, mecanismes d'accionament, altres característiques.

Altres elements

Compartimentació horitzontal interior

Forjats, paviments elevats i falsos sostres

- Solució constructiva
- Punts singulars: paviments, falsos sostres, etc.
- Altres característiques
- Altres elements: trapes, reixes de protecció de buits en forjats, etc.

Escales i rampes interiors

- Solució constructiva: lloses, graons, sòcols, etc.
- Punts singulars: trobada amb altres elements constructius, etc.
- Altres característiques

Elements de protecció interiors (baranes i passamans)

- Identificació i descripció: dimensions, material, acabat, fixació en obra, ferratges, mecanismes d'accionament, altres característiques.

Altres elements

Locals tècnics i altres recintes específics

DG I SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

Definició gràfica i dimensional de les característiques de les instal·lacions en esquemes generals explicatius del seu funcionament, en plantes, seccions i detalls, si s'escau, amb les cotes necessàries i la simbologia utilitzada.

Es recomana incloure una llegenda que serveixi per identificar els elements de la instal·lació i definir les característiques més rellevants quant al seu funcionament (cabal, potència, etc.) i a les seves prestacions i exigències (soroll, resistència al foc, eficiència energètica, etc.).

Sistemes de transport. Ascensors i altres

- Recinte, fossat, espai de seguretat superior, cabina, sala de maquinària, accessos, etc.

Recollida, evacuació i tractament de residus

- Ubicació dels elements: baixants, comportes, estacions de càrrega, etc.
- Traçat de les xarxes de trasllat per baixants, pneumàtica, etc. Punt d'abocament.

Dimensionat de les xarxes de trasllat per baixants, pneumàtica, etc.

Sistema de compostatge, si s'escau

Detalls, si s'escauen

Instal·lació de subministrament d'aigua

- Ubicació dels elements, equips i punts de consum: comptadors, grups elevadors de pressió, elements de producció d'ACS, aparells sanitaris, etc. Punt de connexió amb la xarxa pública
- Traçat de la xarxa de canonades (aigua freda i calenta)
- Dimensionat de la xarxa de canonades (aigua freda i calenta)

Detalls, si s'escau: recintes instal·lacions, situació aparells, vàlvules, registres, etc.

Instal·lació solar tèrmica per a la producció d'ACS sanitària (si escau)

- Ubicació dels elements i equips: captadors, acumulació, intercanviadors, grups de pressió, comptadors, etc.
- Traçat de la xarxa de canonades
- Dimensionat de la xarxa de canonades
- Detalls, si s'escauen: captadors solars tèrmics, unions amb els elements constructius, etc.

Evacuació d'aigües

- Ubicació dels elements: desaigües de cobertes, aparells sanitaris i altres equips, punt de connexió amb la xarxa pública, etc.
- Traçat de les xarxes vertical i horitzontal d'aigües pluvials i residuals, així com de la xarxa de drenatge
- Dimensionat de les xarxes vertical i horitzontal d'aigües pluvials i residuals, així com de la xarxa de drenatge
- Detalls, si s'escauen: ramals de desguàs, sífó general, registres, desguassos i canals de cobertes, pou per a grup de bombeig, etc.

Instal·lacions tèrmiques

- Ubicació dels elements: centrals de producció de fred i calor, equips i unitats terminals, sistema d'evacuació de fums
- Traçat de les xarxes de canonades i conductes
- Dimensionat de les xarxes de canonades i conductes
- Zonificació i identificació dels sistemes (calefacció, refrigeració, ventilació, etc.)
- Detalls, si s'escauen: sales de calderes, de climatització, passos de conductes, connexions a equips i unitats terminals, punts singulars, etc.

Sistemes de ventilació (no vinculats a les instal·lacions tèrmiques)

- Ubicació dels elements: ventiladors, boques d'admissió i expulsió, campanes extractores, etc.
- Traçat de les xarxes de conductes
- Dimensionat de les xarxes de conductes
- Zonificació i identificació dels sistemes (ventilació d'aparcament i altres locals. Ventilació mecànica de cuines, control de fums, etc.)
- Detalls, si s'escauen: col·locació de ventiladors, boques d'admissió i extracció a l'exterior, passos de conductes, connexions a equips i unitats terminals, etc.

Instal·lacions de protecció contra l'exposició al radó

- Ubicació dels elements: sistema d'elements de captació, conductes d'extracció, extractor, etc.
- Traçat de la xarxa d'elements de captació i conductes d'extracció.
- Dimensionat de la xarxa d'elements de captació i conductes d'extracció.
- Detalls, si s'escauen: arquetes o pous de captació, pas de conductes, aïllaments, etc.

Subministrament de combustible

- Ubicació dels elements, equips i punts de consum: acumulació, reductor de pressió, boca de carga, comptadors, punts de consum, elements de protecció, distàncies de seguretat, etc.
- Traçat de la xarxa de canonades
- Dimensionat de la xarxa de canonades
- Detalls, si s'escau: recintes instal·lacions, situació aparells, vàlvules, registres, etc.

Instal·lacions elèctriques

- Ubicació dels elements, equips i punts de consum: centre de transformació, caixa general de protecció, equips de protecció i mesura, grups electrògens, quadres elèctrics, punt de comprovació de la posada a terra, etc.
- Traçat de les xarxes de cablejat (*), contemplant els elements de protecció propis de la instal·lació, així com la instal·lació de posada a terra i els seus elements.
- Dimensionat de les xarxes de cablejat (*), contemplant els elements de protecció propis de la instal·lació, així com la instal·lació de posada a terra i els seus elements.
- Zonificació i identificació dels diferents tipus de recintes pel que fa al seu nivell de protecció (pública concurrència, privat, recintes amb característiques especials, locals humits, locals classificats com a recintes amb risc d'incendi o explosió, etc.)
- Detalls, si s'escauen: ubicació de mecanismes i equips en locals de risc especial, arqueta de comprovació posada a terra, etc.

(*) La Potència elèctrica total, P , associada a l'ús de l'edifici o local i al tipus d'instal·lació determina la documentació a presentar, segons Instrucció REBT BT-04 i **normativa autonòmica**.

Instal·lació de generació d'energia elèctrica procedent de fonts renovables. Instal·lació fotovoltaica. (si escau)

- Ubicació dels elements: integració dels mòduls fotovoltaics, equips elèctrics, etc.
- Traçat de les xarxes de cablejat
- Dimensionat de les xarxes de cablejat, proteccions, etc.
- Detalls, si s'escauen: col·locació de captadors, recintes d'equips elèctrics, etc.

Instal·lacions d'il·luminació

- Zonificació i identificació de les zones a il·luminar
- Ubicació dels elements: lluminàries, quadres o mecanismes de control i regulació, quadres elèctrics, etc.
- Detalls, si s'escauen: col·locació de lluminàries, etc.

Telecomunicacions

- Ubicació dels elements: equips de captació (antenes), d'amplificació i distribució, armaris de telecomunicacions, d'informàtica, preses i receptors
- Traçat i previsió de passos de les xarxes de telecomunicacions
- Dimensionat de les xarxes de telecomunicacions (*)
- Detalls, si s'escauen: recintes de telecomunicacions, d'informàtica, col·locació d'antenes, etc.

(*) En el cas d'edificis on calgui preveure la infraestructura comuna de telecomunicacions (ICT) –per exemple, edificis d'habitatges en règim de propietat horitzontal- es requereix un projecte específic d'ICT a càrrec d'un tècnic competent, en coordinació amb el projecte arquitectònic.

Instal·lacions de protecció contra incendi

Per a cadascuna de les instal·lacions de protecció contra incendi definides a la memòria, es desenvoluparà la documentació següent:

- Ubicació dels elements: centrals, dipòsits, grups de pressió, boques d'incendi, ruixadors, detectors, etc.
- Traçat de les xarxes de canonades, conductes i cablejat, segons la instal·lació
- Dimensionat de les xarxes de canonades, conductes i cablejat, segons la instal·lació
- Detalls, si s'escauen: locals i recintes per a equips de bombeig, ampolles d'agents gasosos, passos de canonades, col·locació dels elements, etc.

Instal·lacions de protecció contra el llamp

- Ubicació dels elements: sistema de captació extern, elements del sistema intern de protecció
- Traçat i dimensionat: elements que componen el sistema extern, conductors de baixada, etc.
- Zonificació i identificació del volum protegit de l'edifici segons metodologia (parallamps passius o actius) i nivell de protecció requerit
- Detalls, si s'escauen: subjecció dels captadors externs, unió amb la posada a terra, arquetes de comprovació, etc.

DG Eq EQUIPAMENT

Definició gràfica i dimensional de les característiques geomètriques i constructives de l'equipament, en plantes, seccions i detalls, si s'escauen, amb les cotes necessàries.

- Identificació i ubicació de l'equipament indicant les característiques que procedixin (materials, sistema de col·locació i connexions a les xarxes d'aigua, electricitat, etc.)
- Detalls, si s'escauen
- Altres característiques

DG Ee URBANITZACIÓ DELS ESPAIS EXTERIORS (SI S'ESCAU)

Definició gràfica, constructiva i dimensional de les solucions adoptades en la urbanització dels espais exteriors adscrits a l'edifici que resultarien una vegada definit l'edifici, inclosos tots els seus accessos, instal·lacions i serveis connectats a les infraestructures urbanes.

Si als sistemes constructius de l'edifici ja s'han definit les solucions relatives a la urbanització, no es repetiran en aquest capítol.

- Treballs previs, modificació de terres i adequació del terreny:

Contingut segons l'apartat DG E

- Elements de fonamentació, contenció de terres i elements estructurals:

Contingut segons l'apartat DG E

- Elements de tancament i protecció:

Solució constructiva

Detalls, si s'escauen, dels punts singulars

Altres característiques

- Vials i zones d'aparcament:

Definició general de les característiques geomètriques, ubicació de juntes, elements singulars, mobiliari, relació amb altres zones, etc.

Solucions constructives: materials i gruixos de les diferents capes

Detalls, si s'escauen, dels punts singulars

Altres característiques

- Zones d'estada, zones de joc i altres:

Definició general de les característiques geomètriques, ubicació de juntes, elements singulars, mobiliari, relació amb altres zones, etc.

Solucions constructives: materials i gruixos de les diferents capes

Detalls, si s'escauen, dels punts singulars

Altres característiques

- Instal·lacions i serveis:

Definició gràfica i dimensional de cada instal·lació (sanejament, aigua i reg, electricitat, enllumenat exterior, altres)

Ubicació dels elements

Traçat i dimensionat de les xarxes

Funcionament de la instal·lació (en esquemes generals, si s'escau)

Detalls, si s'escauen

- Jardineria:

Definició general de les característiques i la ubicació dels elements de jardineria, límits, escocells, relació amb el mobiliari i amb la resta de solar

Solucions constructives: materials i gruixos de les diferents capes

Detalls, si s'escauen, dels punts singulars

Altres característiques

- Mobiliari urbà i elements de senyalització:

Identificació i ubicació indicant materials, sistema de col·locació, etc.

Solució constructiva

Detalls, si s'escauen, dels punts singulars

Altres característiques

DG Ct CONSTRUCCIONS I INSTAL·LACIONS TEMPORALS (SI S'ESCAU)

Definició gràfica, dimensional i de les característiques geomètriques i constructives de les construccions i instal·lacions temporals, en plantes, seccions i detalls, si s'escau, amb les cotes necessàries.

III. PLEC DE CONDICIONS

PCA PLEC DE CONDICIONS ADMINISTRATIVES

- Disposicions generals, facultatives i econòmiques

PCT PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

- Prescripcions sobre els materials:
 - Característiques tècniques mínimes que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'incorporin a les obres, així com les seves condicions de subministrament, recepció, conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i control de recepció que hagin de realitzar-se, incloent el mostreig del producte, els assajos a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig (*), les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment (**).
 - Aquestes especificacions es poden fer per referència a plecs generals que siguin d'aplicació, Documents Reconeguts o altres que siguin vàlids segons el parer del projectista
- Prescripcions pel que fa a l'execució de les unitats d'obra:
 - Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions prèvies que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabament, conservació i manteniment (**), control d'execució, assajos i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig, criteris de mesurament i valoració d'unitats, etc.
 - S'indicaran les mesures per assegurar la compatibilitat entre els diferents productes, elements i sistemes constructius
- Prescripcions sobre verificacions de l'edifici acabat:
 - S'indicaran les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici (determinació de la mitjana anual de concentració de radó a l'aire dels locals habitables de l'edifici, etc.)

(*) El Control de qualitat es pot desenvolupar com a annex o document complementari.

(**) Les Instruccions d'ús i manteniment poden desenvolupar-se com a annex o document complementari.

IV. AMIDAMENTS

- Desenvolupament per partides, agrupades en capítols, contenint totes les descripcions tècniques necessàries per a la seva especificació i valoració:
 - Treballs previs i adequació del terreny
 - Sistema estructural. Fonaments, contenció de terres i estructura
 - Sistema envolupant i d'acabats exteriors
 - Sistema de compartimentació i acabats interiors
 - Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis
 - Equipament
 - Urbanització
 - Construccions i instal·lacions temporals

V. PRESSUPOST

- Pressupost
 - Quadre de preus agrupat per capítols
 - Resum per capítols amb expressió del valor final d'execució (PEM i contracta en el cas d'obra pública). Inclou el Pressupost de l'estudi de seguretat i salut i el de Gestió de residus
 - Inclou el Pressupost de control de qualitat

VI. DOCUMENTS I PROJECTES COMPLEMENTARIS

El projecte d'execució d'edificació es complementarà amb els documents i/o projectes necessaris —identificats en l'apartat MG3 de la Memòria— per a la completa definició de les obres a executar i, quan s'escaigui, per a l'obtenció de les autoritzacions necessàries per dur-les a terme.

La seva estructura i contingut s'adequarà al que estableix la normativa d'aplicació i a les especificacions de les entitats o dels organismes que els requereixin:

- Estudi de seguretat i salut
- Estudi de gestió de residus de la construcció i demolició
- Certificació energètica
- Pla de Control de qualitat

Quan s'escaigui:

- Estudi geotècnic
- Estudi topogràfic
- Projecte d'Infraestructures comuns de Telecomunicacions
- Justificació o estudis específics requerits per algun organisme **autonòmic**, **local** o altres (documentació relativa a la memòria històrica en entorns catalogats, informe de patrimoni, estudis arqueològics, etc.)
- Informe de patologies o informe de l'estat de l'edifici en intervencions en edificis existents
- Informe de resultats de les mesures de mitjana anual de concentració de radó a l'aire dels locals habitables en edificis existents.
- Altres (projecte d'enderroc, serveis afectats, construccions i instal·lacions temporals, bastides, etc.)



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 5: GUIA BIM DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

GUIA

BIM

Generalitat de Catalunya



Generalitat
de Catalunya

1 Consideracions generals	5
1.1 Antecedents	6
1.2 Per què implementar BIM	7
1.3 Propòsit de la guia de BIM	8
1.4 Àmbit d'aplicació de la guia de BIM	9
1.5 Governança de la implementació de BIM	9
2 Bases del model d'implementació	11
2.1 Marc de referència per a definir la implementació de BIM	12
2.2 Documents de referència BIM de la Generalitat	13
2.3 Normativa de referència per a la implementació de BIM	14
3 Implementació de BIM	17
3.1 Les actuacions de generalitat i la metodologia BIM	18
3.2 Els requisits d'informació dels models	21
3.3 El procés de modelat basats en objectes	22
3.4 Rols i responsabilitats en la implantació de BIM	23
A.- Rols de la metodologia BIM	24
B.- Responsabilitats dels agents d'un equip d'actuació	25
C.- Responsabilitats dels perfils de l'equip d'organització	26
4 Estructuració bàsica de la informació	29
4.1 Models BIM i usos de model	30
A.- Tipus de models	31
B.- Usos de model BIM	32
C.- Característiques dels objectes del model	33
5 Entorn col·laboratiu per la gestió d'actuacions	35
5.1 Característiques de l'entorn col·laboratiu	36
5.2 Àrees de treball a l'entorn col·laboratiu	36
5.3 Interoperabilitat tècnica	37
6 Pla d'execució BIM (PEB)	39
7 Referències	43

Autoria

Comissió Interdepartamental per a la implantació d'una tecnologia de treball virtual en tres dimensions Building Information Modelling (BIM)

Integrants

Departament de Territori i Sostenibilitat; Departament de Vicepresidència i d'Economia i Hisenda; Departament de Agricultura, Ramaderia, Pesca i Alimentació; Departament de Justícia; Departament de Salut; Departament de la Presidència; Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU; Agència Catalana de l'Aigua (ACA); Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC); Ens d'Infraestructures Ferroviàries de Catalunya (IFERCAT); Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya (ICGC); Institut Català del Sòl (INCASÒL); Centrals i Infraestructures per a la Mobilitat i les Activitats Logístiques, SA (CIMALSA); Centre de Telecomunicacions i Tecnologies de la Informació (CTTI)

Col·laboradors en la redacció

Ferran Falcó Isern, Ferran Camps Roqué, Xavier Flores Garcia, Carles Rossinyol Vidal, Josep Farré Canal, Eva Maria París Sánchez, Mercè Corretja Torrens, Àngels Moya Garcia, Oriol Anson Fradera, Lluís Dalmau Arbós, Eva Sánchez Busqués, Mireia Laguna Pairó, Pere Mateu Soler, Gonçal Marqués Sagnier, Simó Batlle Blanco, Elisabet Mas Astúries, Jaume Massó Cartagena, Ignasi Laquente Ballester, Olga García Pereira, Emma Suriñach Pérez, Jaume Santauegenia González, Carles Barceo Cepa, Alfonso Gabriel Garrido Espinel, Marta Estalella, Cristina Navas Pacheco, Àngels Sala Fenés; Jordi Gosalves López, Javier Mora Serrano, Eugenio Oñate de Navarra, Jonathan Garcia Salvador, Joan Sendra Tarrida, Raquel Alcarria Escribano, Ferran Bermejo Nualart, Anna Bullich Torras, Clàudia Casadevall Massuet, Antoni Enjuanes, Marta Estalella Cotillas, Lluís Estefanell, Francisco Garcia Moreno, Núria Ivern, Romà Lladser Carbonell, Bibiana Macías Pagès, Maite Mínguez, Berta del Moral Bernaus, Xavier Montoliu, Maria Pla, Víctor Roig Segura, M^a Àngels Sala Fenés, Xavier Pallàs Espinet, Diego Vidoni, Santi Sánchez Güell

Suport tècnic

BIMETRIC

Edició i correcció

Gabinet Tècnic

Departament de Territori i Sostenibilitat

Generalitat de Catalunya

Av. Josep Tarradellas 2-6

08029 Barcelona

territori.gencat.cat

Barcelona, juny de 2019

GUIA **BIM**

1

Consideracions generals

1.1 Antecedents

El sector de la construcció està immers en una revolució digital, similar a les d'altres sectors bàsics de la nostra economia, que s'emmarca en la necessitat per part de la societat de fer front als grans reptes com són, principalment, el canvi climàtic, la sostenibilitat, l'envelliment de les infraestructures públiques i la concentració de la població en les ciutats.

La metodologia Building Information Modeling (en endavant BIM), entesa com un conjunt de tecnologies, processos i polítiques que permeten als múltiples agents que participen en el procés de disseny, construcció i funcionament d'una edificació o una infraestructura treballar de forma col·laborativa en un espai virtual, és un dels vectors que estan impulsant aquesta revolució digital del sector a nivell mundial.

Conscient del rol que ha de desenvolupar el sector públic en aquest procés de transformació digital del món de la construcció, el Grup de Treball sobre BIM de la Unió Europea ha publicat el *Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público* amb la finalitat de definir un marc BIM comú a nivell europeu que permeti la creació d'un mercat de la construcció digital únic, competitiu, transparent i líder a escala mundial.

Per una altra banda, des de la Generalitat de Catalunya s'estan impulsant un seguit d'actuacions, com el Pacte Nacional per a una Societat Digital o el Pacte Nacional per a la Indústria, per fer front als reptes de la digitalització de la societat en general i que afecten el sector de la construcció en particular.

En els darrers anys, el sector de la construcció català, aglutinat en el si de la Comissió Construïm el Futur, ha impulsat la difusió i conscienciació sobre els nous processos de treball i ha elaborat unes propostes consensuades entre els diferents agents amb responsabilitat en el desenvolupament de les actuacions, a fi de facilitar la implementació de la nova metodologia. Amb la finalitat de divulgar aquestes propostes i iniciar el camí cap a la transformació del sector, la Generalitat va publicar el *Llibre blanc sobre la definició estratègica d'implementació del BIM a la Generalitat de Catalunya*.

A finals de l'any 2018, el Govern de la Generalitat de Catalunya va fixar un mandat clar en la generalització de l'ús de la metodologia BIM en totes les actuacions d'edificació o infraestructura que s'impulsin per part de tot el seu sector públic, liderant el canvi de paradigma tecnològic i social que requereix el sector de la construcció i utilitzant la contractació pública d'obres amb la metodologia BIM com a element tractor d'aquest procés de transformació digital.

1.2 Per què implementar el BIM

La metodologia BIM, que s'ha desenvolupat en els darrers anys en diversos països, significa una metodologia de treball de manera que els diferents agents que participen en el cicle de vida d'un edifici o infraestructura col·laboren de forma continua facilitant el traspàs d'informació entre ells. Implica un procés de treball col·laboratiu centrat en l'elaboració d'un model virtual de l'edifici o de la infraestructura i una sèrie de bases de dades relacionades amb aquest model, en les quals es pot integrar tota la informació gràfica i paramètrica (p. ex. econòmica, temporal) sobre la qual treballen tots els agents. El model està en constant evolució i recull tota la informació actualitzada de l'edifici o infraestructura que es necessita per a la gestió de les diferents fases del seu cicle de vida.

La Generalitat considera d'especial interès l'adopció de la metodologia BIM amb la finalitat de millorar i incrementar l'eficàcia i qualitat dels processos de gestió de disseny i construcció de les seves actuacions d'edificació o infraestructura i, en última instància, en el funcionament dels edificis i obres públiques que promou l'Administració i el seu sector públic, tot millorant l'eficiència en l'ús dels seus recursos. Si no s'adopta la metodologia BIM en els processos de la Generalitat es perd una gran oportunitat de digitalització del sector.

Amb una visió més àmplia, la implantació de la metodologia BIM per part de la Generalitat està emmarcada en l'Estratègia Europa 2020, que es concreta en el desenvolupament d'una acció basada en la utilització de la contractació pública com un instrument clau per aconseguir un creixement intel·ligent, sostenible i integrador del sector de la construcció i que garanteixi, al mateix temps, un ús més eficient dels fons públics.

Per una altra banda, la Generalitat considera convenient la implantació d'aquesta metodologia de manera progressiva en els seus processos de licitació, ja que la seva utilització no pot suposar la discriminació de licitadors potencials ni la restricció dels operadors econòmics als procediments de contractació.

En la primera etapa d'implementació de la metodologia BIM, els objectius que vol assolir la Generalitat se centren en posar en valor la realització de models basats en objectes, fonamentalment enfocats a millorar la visualització de les solucions i l'anàlisi del procés de la seva execució, aprofitar la informació generada de l'edifici o infraestructura per facilitar-ne el funcionament i actualitzar de manera més ràpida i precisa els conjunts de geoinformació dels seus àmbits d'actuació.

La Generalitat publicarà periòdicament els objectius mínims que calgui assolir en les successives etapes del procés d'implementació de la metodologia BIM. Aquests objectius seran de caràcter general per a cadascuna de les fases del procés constructiu dels diferents tipus d'edifici o infraestructura i/o tipus de contracte que s'es-

tableixi per a la seva gestió i els hauran de tenir en compte tots els agents de la Generalitat per al desenvolupament correcte de la implementació del BIM.

1.3 Propòsit de la guia BIM

El propòsit de la Guia BIM és fixar unes directrius generals sobre el marc de treball en què s'utilitzarà la metodologia BIM per desenvolupar les diferents actuacions de la Generalitat en tot el seu cicle de vida, ja siguin edificis o infraestructures.

Les directrius generals se centren en els aspectes fonamentals següents:

1. Marc de referència per a definir l'estratègia BIM
2. Objectius generals de la implementació del BIM
3. Rols i responsabilitats dels agents
4. Processos principals en els quals implementar la metodologia
5. Estructuració bàsica de la informació
6. Entorn col·laboratiu per a la gestió d'actuacions

Els departaments, organismes i/o entitats vinculades a la Generalitat hauran de tenir en compte aquestes directrius generals a l'hora de desenvolupar els diferents plans d'implementació de la metodologia BIM i plans d'acció BIM per abordar la transformació del sector degut als canvis tecnològics i metodològics que implica l'adopció de la metodologia BIM.

Establint aquestes directrius la Generalitat de Catalunya vol garantir una coherència tant en el desenvolupament dels documents que s'han d'utilitzar per gestionar els processos implicats, com en el marc de referència per comparar i avaluar els resultats obtinguts amb l'aplicació de la metodologia BIM en els diferents tipus d'actuacions i contractes.

A més a més, els agents externs de la Generalitat trobaran en la *Guia BIM* la definició del marc de treball proposat per a l'aplicació la metodologia BIM en el desenvolupament de les seves actuacions i les pautes que han de seguir per a la seva implementació, de manera que puguin contribuir eficientment en l'assoliment dels objectius establerts per part de la Generalitat. Caldrà tenir en compte que aquest canvi de marc pot afectar el desenvolupament de les seves relacions, prestacions, productes o serveis en tots aquells aspectes relacionats amb la transferència i compartiment d'informació.

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

La Generalitat de Catalunya considera la *Guia BIM* com un document col·laboratiu en procés de millora contínua i, per tant, està oberta a la consideració de qualsevol

proposta de modificació i/o millora suggerida per les parts implicades i interessades que intervenen en el procés de disseny, construcció i funcionament de qualsevol de les seves actuacions.

1.4 Àmbit d'aplicació de la guia BIM

La *Guia BIM* es desenvolupa en el marc general de donar compliment al mandat fixat pel Govern de la Generalitat, en l'Acord de Govern d'11 de desembre de 2018, en el qual fixa que totes les licitacions d'obres han d'incloure la utilització de la metodologia BIM, ja sigui valorant-ho com a criteri objectiu d'adjudicació o d'aplicació de forma obligatòria a les obres de primer establiment, rehabilitació o restauració que tinguin un valor estimat o superior a l'establert pels contractes subjectes a regulació harmonitzada.

També especifica que totes les licitacions de contractes de serveis per a la redacció de projectes, si estan vinculades amb una obra definida en el punt anterior, han d'incloure la utilització de la metodologia BIM en les mateixes condicions

1.5 Governança de la implementació de BIM

El Govern, per Acord de 24 de maig de 2016, va crear la Comissió Interdepartamental per a la Implantació d'una Metodologia de Treball Virtual en Tres Dimensions Building Information Modelling (BIM) (en endavant CIBGC) a l'obra pública i a les obres d'edificació promogudes per l'Administració de la Generalitat de Catalunya i el seu sector públic.

Aquesta Comissió té per objecte la implantació d'aquesta metodologia de treball a les obres públiques d'edificació i infraestructura promogudes per l'Administració de la Generalitat de Catalunya i el seu sector públic.

Aquesta *Guia BIM* forma part del full de ruta cap a la implementació generalitzada de la metodologia BIM en la gestió de les actuacions de la Generalitat, i ha estat impulsada i redactada en el marc de la CIBGC.

També és el resultat de la revisió i actualització, amb una visió més àmplia, de la *Guia BIM* publicada per Infraestructures.cat el mes de maig de 2017, tenint en compte les propostes de millora formulades pels representants dels diferents departaments i organismes de la Generalitat de Catalunya que participen en la CIBGC, com també els documents de referència esmentats en punts anteriors, publicats en els darrers anys.

GUIA **BIM**

2

Bases del model
d'implementació

2.1 Marc de referència per definir la implementació de BIM

La Generalitat de Catalunya planteja abordar les estratègies d'implementació de la metodologia BIM utilitzant com a referència els principis de la filosofia Lean de maximitzar el valor en totes les seves actuacions, impulsar un marc de treball col·laboratiu i fomentar els compromís de tots els agents que participen en la millora continua de les seves activitats. Per aquest motiu, ha optat com a referència pel marc conceptual definit per BIMe Initiative, i que es pot resumir en dues dimensions principals.

La primera es defineix com a camps BIM i s'utilitza per identificar els agents que intervenen en el sector i els seus lliurables (política, processos i tecnologia). La segona dimensió correspon al concepte d'etapes de capacitat BIM, definides com unes fites específiques que les organitzacions han de superar en el camí cap a la integració de la metodologia BIM en els seus processos, i que són les següents: modelat basats en objectes, coordinació basada en models i integració en la xarxa.

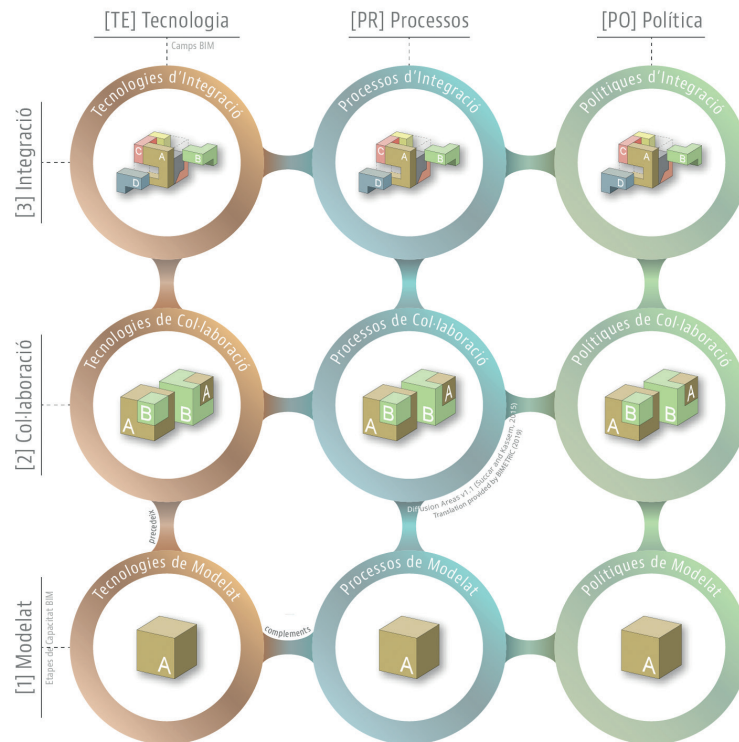


Fig. núm. 1: Dimensions principals per definir la implementació de BIM

La combinació de les dues dimensions principals s'utilitza per establir les estratègies d'implementació de la metodologia BIM a les organitzacions, definint la política, els processos i la tecnologia associada a cada etapa de capacitat BIM.

La transició entre dues etapes de capacitat BIM es fa mitjançant uns canvis incrementals del nivell de maduresa en l'aplicació dels diferents aspectes principals de la metodologia BIM, el modelatge, la col·laboració i la integració tecnològica.

Aquesta *Guia BIM* se centra principalment en la definició de l'entorn i dels processos de treball que ha de contemplar el desenvolupament de la primera etapa.

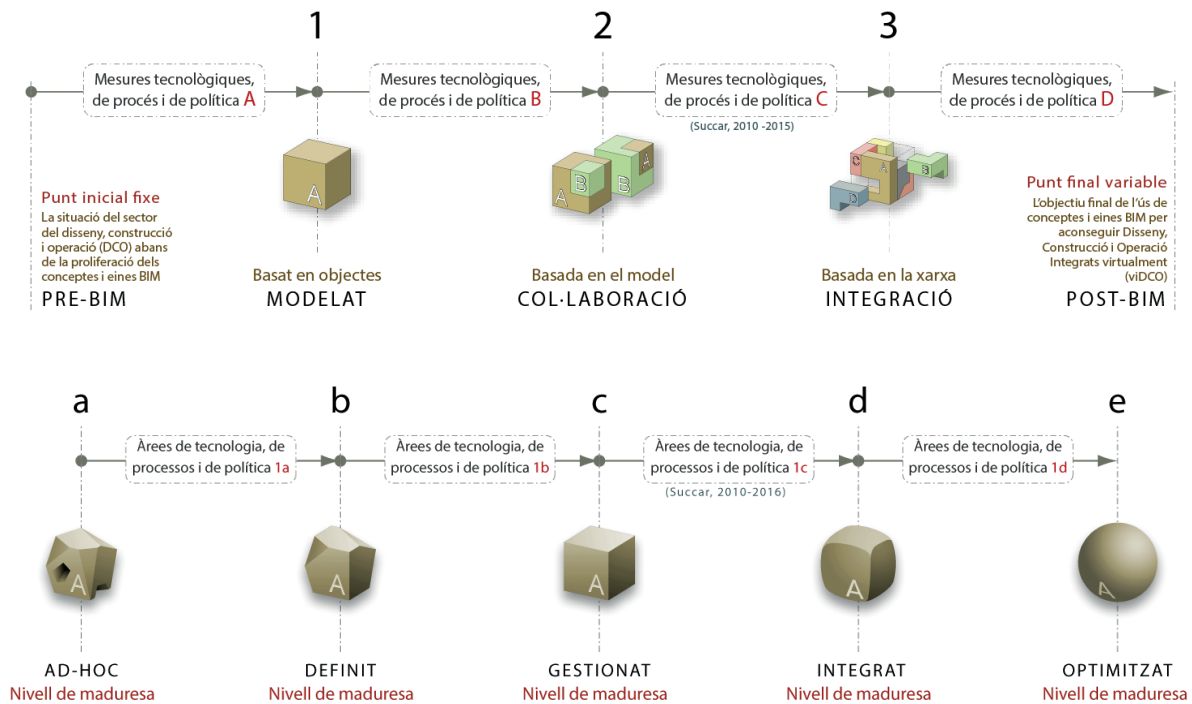


Fig. núm. 2: Gràfic d'evolució en la capacitat BIM d'un organisme o sector

2.2 Documents de referència BIM de la Generalitat

L'esquema general dels documents BIM que es poden desenvolupar pels diferents organismes de la Generalitat és el següent:

DOCUMENTS	DESCRIPCIÓ DE CONTINGUT
Pla d'implementació BIM	Document que defineix el pla a seguir per un organisme a fi de complir el mandat de GenCat sobre l'adopció de BIM com a metodologia de treball en el sector, establint el marc normatiu, els processos de treball i els procediments administratius per al desenvolupament de les actuacions de GenCat.
Guia de BIM GenCat	Document que defineix el marc conceptual que contextualitza els objectius que es volen assolir aplicant la metodologia BIM a nivell de tota la Generalitat de Catalunya i el seu sector públic vinculat.
Manual BIM de GenCat	Document que té com a objecte definir, a nivell general de Gencat i el seu sector públic vinculat, els processos i activitats que cal realitzar utilitzant models BIM, per a lliurar uns resultats mesurables, associats a uns objectius establerts a nivell d'actuació.
Manual BIM específic	Document que té com a objecte definir de forma detallada les singularitats de l'aplicació de la metodologia BIM en l'àmbit d'un organisme, tipus d'actuació, fase o procés específic.
Pla d'Acció de BIM	Document que recull les tasques específiques que ha de realitzar l'equip d'un organisme per aconseguir els objectius BIM establerts a nivell operatiu, utilitzant els recursos assignats, en un termini específic (normalment un any).
Document de Requisits d'informació	Document que estableix, amb caràcter general, els requisits d'informació de les propietats o característiques dels diferents elements que constitueixen el model d'una actuació per garantir el flux d'informació al llarg del seu cicle de vida.
Requisits de BIM de contracte Requisits d'informació del Contracte (EIR)	Document per adjuntar al contracte on s'especifiquen tots els aspectes relacionats amb l'ús de la metodologia BIM en el desenvolupament de les activitats del contracte per garantir l'intercanvi d'informació entre tots els agents.

Taula núm. 1: Definició dels tipus de documents BIM de referència de la Generalitat.

2.3 Normativa de referència per a la implementació de BIM

A la Directiva 2014/24/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 26 de febrer de 2014, sobre contractació pública i per la qual es deroga la Directiva 2004/18/CE, la Unió Europea insta els seus estats membres a considerar l'ús de la tecnologia per modernitzar i millorar els processos de contractació pública, i donar més importància a la inversió que s'ha de fer al llarg de tot el cicle de vida d'una obra o actiu.

La Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23 / UE i 2014/24 / UE, de 26 de febrer de 2014, incorpora, en l'apartat 6 de la disposició addicional quinzena, titulada «Normes relatives als mitjans de comunicació utilitzables en els procediments que regula aquesta Llei», una referència precisa a la metodologia quan indica que «els òrgans de contractació poden exigir l'ús d'eines electròniques, com ara eines de modelatge digital de la informació de la construcció (BIM) o eines similars. En aquests casos, oferiran mitjans d'accés alternatiu segons el que disposa l'apartat 7 d'aquesta disposició addicional fins al moment en què aquestes eines estiguin generalment disponibles per als operadors econòmics».

No obstant això, donat que la inclusió del BIM en els plecs de clàusules administratives no garanteix per si mateix la millora del producte obtingut, l'EU BIM Task Group, que compta amb el suport de la Comissió Europea, ha publicat el *Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo*. Aquest document conté una sèrie de recomanacions que serveixen de referència a les actuacions que s'han de desenvolupar amb la finalitat de facilitar l'adopció de BIM per part de les diferents administracions europees.

En la línia de les accions anteriors, a finals de l'any 2018, el Govern de la Generalitat va fixar un mandat clar sobre la generalització de l'ús de la metodologia BIM en totes les actuacions d'edificació o infraestructura que s'impulsin per part de tot el seu sector públic, i en va establir l'obligatorietat per totes les obres catalogades com a harmonitzades.

Recentment s'han publicat les normes EN-ISO 19650, Part 1, que estableix els conceptes i principis recomanats per als processos de desenvolupament i gestió de la informació durant el cicle de vida de qualsevol actiu de la construcció, i la Part 2, que defineix els processos anteriors en la fase de desenvolupament. La resta de normes de la sèrie 19650 està actualment en procés de desenvolupament per part del comitè CEN TC442.

Finalment, l'ITeC ha publicat l'estàndard eCOB, document que marca les pautes que cal seguir per a la creació d'objectes que s'han d'utilitzar en la generació i gestió de models.

GUIA **BIM**

3

Implementació de BIM

3.1 Les actuacions de la Generalitat de Catalunya i la metodologia BIM

En el nou marc de treball que defineix aquesta *Guia BIM*, una **actuació** s'entén com el conjunt de fases en les quals s'organitza el cicle de vida d'un edifici o infraestructura, des de la seva conceptualització fins que és enderrocat o reutilitzat. Una **fase** es un conjunt d'activitats de l'actuació, relacionades entre ells i que, en general, acaben amb el lliurament d'un producte parcial o complet.

Independentment de les característiques de les actuacions, ja siguin tant senzilles que només requereixin una fase o de gran complexitat que requereixin totes les fases i subfases del procés constructiu, el procés de construcció, que acabarà amb la generació d'un actiu, es fa desenvolupant un seguit d'activitats que s'agrupen sota les fases específiques de disseny, licitació, construcció, recepció i funcionament.

Tradicionalment, la gestió i transferència de la informació entre els diferents agents que participen en les fases i subfases de l'actuació s'ha fet en base a documents tipus paper, tot i que, en els darrers anys, s'han començat a convertir en fitxers i documents informatitzats, fonamentalment gràcies a la capacitat i accessibilitat a un maquinari de més altes prestacions i a l'increment de prestacions del programari que utilitza la majoria dels agents del sector.

El procés de digitalització en el qual està immersa tota la societat, si bé no està tenint una alta incidència en la construcció, sí que està afectant la gestió de la informació associada a les diferents fases del procés constructiu.

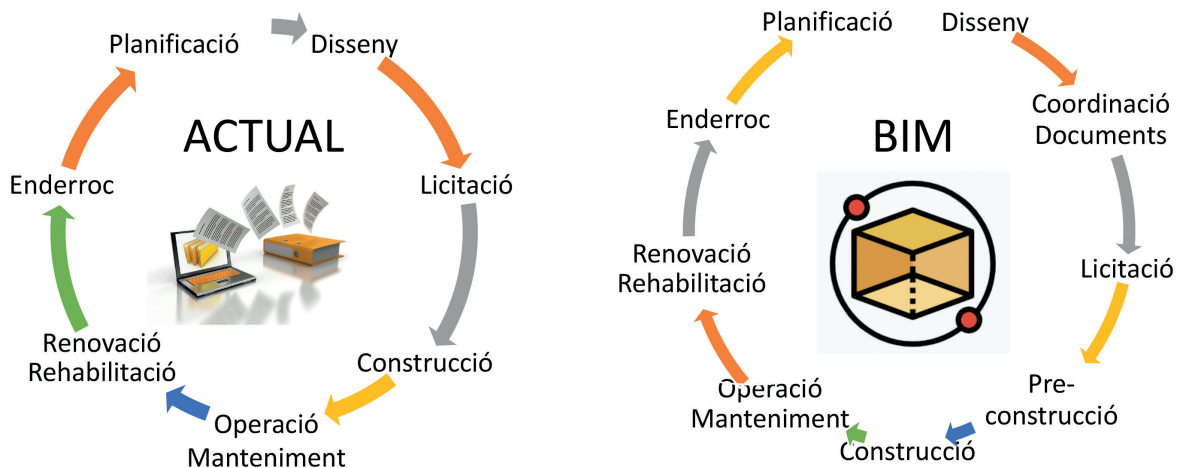


Fig. núm. 3: Fases i sub-fases d'una actuació amb metodologia BIM

L'impuls de la metodologia BIM per part de la Generalitat de Catalunya, si bé se centra fonamentalment en el procés de gestió de la informació associada a les fases i activitats del procés constructiu, planteja canvis significatius en les fases tradicionals. Les noves capacitats de les eines tecnològiques permeten la introducció de les subfases de coordinació i anàlisi de preconstrucció. Aquestes noves subfases permeten d'aprofitar el potencial de la realització d'anàlisis virtual per validar les alternatives de disseny, avaluar el rendiment final de l'edifici o infraestructura en múltiples vessants i simular tant la gestió del procés constructiu com la seva execució. En la fase de funcionament facilita la integració i utilització de la informació obtinguda en la seva fase de disseny i construcció que és rellevant per millorar-ne i optimitzar-ne el manteniment i conservació, i pot permetre fer aplicacions de realitat augmentada amb tots els beneficis que pot reportar.

La realització d'aquestes noves subfases implica un increment de la comunicació entre tots els agents degut a la necessitat de generar informació compartida entre tots, fins i tot entre agents de fases diferenciades. Per una altra banda, està significat un canvi de comportament de tots els actors que permet establir un ambient de col·laboració amb la finalitat d'incrementar l'eficiència i productivitat en el desenvolupament de qualsevol actuació de la Generalitat.

Amb la publicació de la *Guia BIM*, la Generalitat fomenta la implicació de tots els agents del sector en aquesta primera etapa de capacitat de BIM, promou el canvi cap a nous processos en les seves actuacions, de manera que, mitjançant la simple realització de models basat en objectes específics per a cadascuna de les fases del procés constructiu tradicional, - bàsicament les activitats associades a la planificació, disseny, construcció, funcionament i manteniment- es generin uns nous lliurables que han de permetre representar i analitzar virtualment els requisits geomètrics de l'actuació i alhora avaluar el compliment de les necessitats i objectius que cal cobrir en cada una de les fases de l'actuació.



Fig. núm. 4: Procés actual de traspàs d'informació entre fases en base a models BIM

Per tant, el modelatge basat en objectes ha de permetre millorar els resultats de la gestió de les actuacions de la Generalitat i facilitar la transferència d'informació en cadascuna de les interfases del procés.

Adoptant estàndards oberts OpenBIM (com ara IFC) com a referència, la Generalitat vol fomentar la interoperabilitat de la informació generada pels diferents actors que participen no només en una mateixa fase, sinó que aquesta informació pugui ser utilitzada per tots els agents interessats en l'actuació, aprofitant el potencial d'optimització de temps i recursos associats a la utilització del programari desenvolupat contemplant aquests estàndards. Tanmateix, l'aposta de la Generalitat de Catalunya per formats oberts sorgeix com una resposta als problemes potencials d'obsolescència del programari que s'utilitza habitualment en una època de canvis tecnològics freqüents.

L'objectiu que vol assolir la Generalitat amb la *Guia BIM* és establir les pautes generals per incrementar l'ús de models basats en objectes, no només com a lliurable final de fase, sinó com a suport per a la gestió d'informació en totes les activitats del procés, i així facilitar la col·laboració entre els agents amb diferents responsabilitats dins d'una mateixa fase i, fonamentalment, millorar la comunicació entre ells.

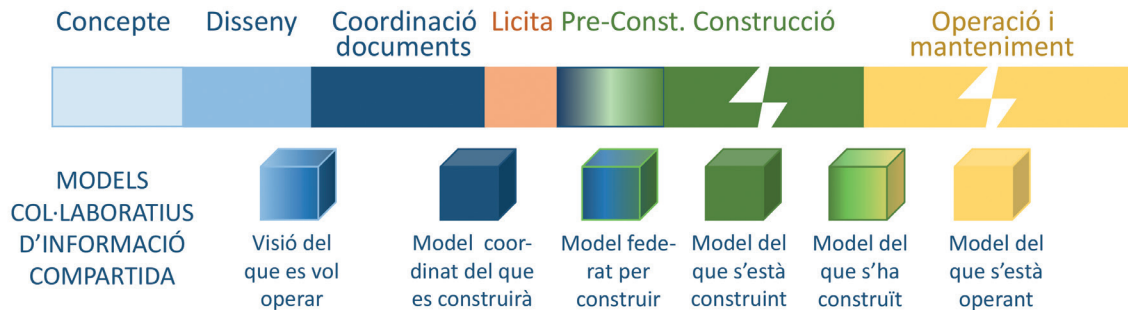


Fig. núm. 5: Procés de transferència d'informació entre fases basat en models BIM

Finalment, la necessitat d'establir requisits sobre la informació que s'ha de transferir entre fases per garantir la seva interoperabilitat és un efecte tractor de la col·laboració entre els agents de fases successives, i és la porta d'entrada a la segona etapa de la capacitat BIM, coordinació en base a models, acompanyada de l'evolució cap a un marc contractual que fomenti l'execució integrada de les seves actuacions.

3.2 Els requisits d'informació dels models

La Generalitat entén que un dels principis bàsics de la metodologia BIM és que el model virtual de l'edifici o infraestructura es vagi enriquint successivament amb la informació necessària i suficient per poder donar suport a la presa de decisions associada a cada fase del procés. Tanmateix, la informació introduïda en els models ha de permetre desenvolupar les accions associades als objectius generals establerts per la Generalitat, i per tant, facilitar l'aplicació dels usos de models d'acord amb les premisses que s'han establert en el punt anterior i que es van implementant en les diferents fases del procés constructiu.

Tenint en compte aquestes consideracions, la Generalitat ha de desenvolupar uns documents que els organismes responsables de la promoció o gestió de les seves actuacions puguin utilitzar per establir els requisits d'informació dels diferents models que s'han de desenvolupar en les fases i subfases del cicle de vida de les actuacions esmentades.

Com a referència per desenvolupar aquests documents, la Generalitat utilitza les pautes generals recollides en la sèrie EN-ISO 19650 actualment en desenvolupament.

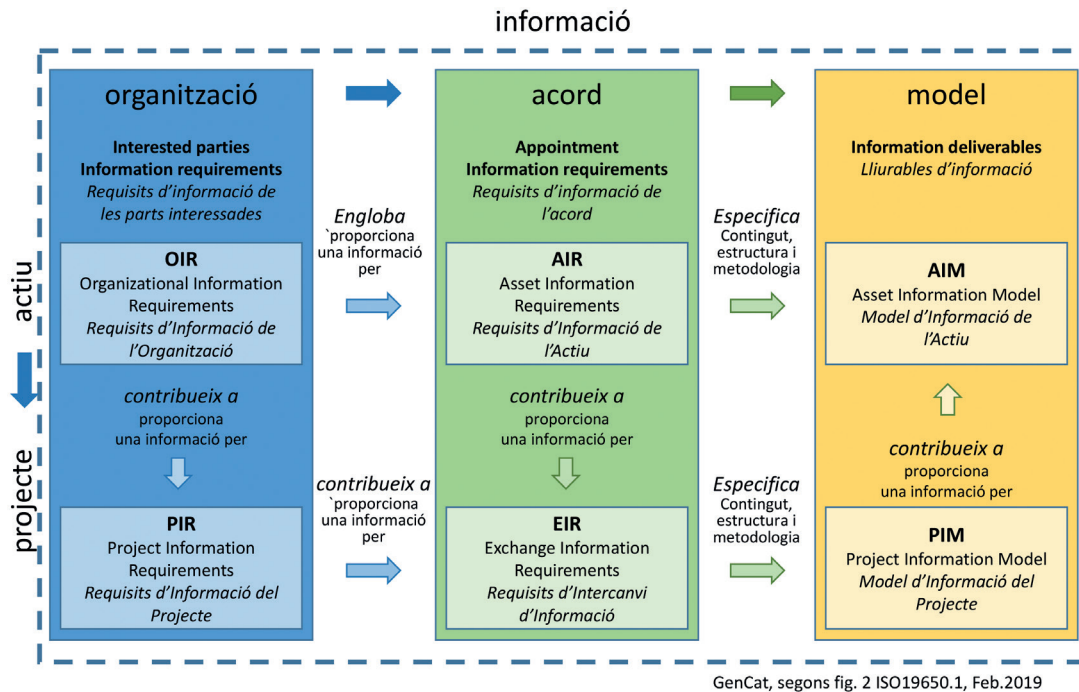


Fig. núm. 6: Jerarquia de requisits d'informació segons EN-ISO 19650-1

Com a primer pas, compatible amb la voluntat d'assolir la primera etapa de capacitat BIM de *Modelització basada en objectes*, és bàsic elaborar el *Document de requisits d'informació de l'actuació*, que recollirà les propietats o característiques principals dels diferents components que defineixen els models, des de la mateixa actuació fins als elements bàsics dels objectes que s'introduiran en el model. Aquest document es pot entendre com un component dels *Requisits d'intercanvi d'informació* (EIR en l'esquema) i dels *Requisits d'informació de l'actiu* (AIR en l'esquema).

Tenint en compte els objectius establerts per la primera etapa d'implementació de la metodologia BIM, la Generalitat aposta per establir com a requisits mínims d'informació les propietats relacionades amb la identificació dels objectes i actius, així com la seva geometria i localització.

Aquests requisits mínims han de permetre iniciar l'aplicació de tots aquells usos de model associats a la geometria.

3.3 El procés de modelització basats en objectes

D'acord amb l'entorn de BIM recollit en aquesta Guia, el procés de generació dels models basats en objectes, independentment de la fase de l'actuació, requerirà les activitats següents:

1. Definir l'ús de model general

En base a les característiques generals de l'actuació, el gestor de la Generalitat haurà d'especificar la tipologia de model general que es desenvoluparà, ja que la gestió de l'actuació pot variar significativament. Per exemple, serà molt diferent si el model de referència és per a una actuació hospitalària o per a una actuació de carreteres.

Aquesta decisió condiona tant els requisits d'informació com el programari que s'haurà d'utilitzar.

2. Captar i representar la informació

El procés de generació del model s'iniciarà amb eines informàtiques i equips especials per capturar la informació necessària per a representar l'estat actual dels espais i entorns on s'haurà de desenvolupar l'actuació.

3. Definir i planificar

A continuació, utilitzant programari adequat a les característiques de l'actuació, s'abordarà la definició de la solució que s'hagi de desenvolupar amb el nivell de detall geomètric relacionat amb les necessitats de visualització virtual de la solució, d'acord amb els objectius establerts per a l'actuació.

4. Simular i analitzar

Les activitats següents corresponen a la realització d'activitats d'anàlisi o de simulació virtual de tots aquells aspectes que permetran valorar el compliment dels criteris que permetin validar el compliment dels objectius específics de l'actuació. Aquestes activitats permetran fer aflorar problemes potencials i minimitzar les incidències en fases posterior.

5. Fabricar i construir

En aquest punt, es procedirà a transferir la informació dels models als agents que han d'analitzar la seva execució real en base a informació fiable, coherent i precisa. L'ús de models

6. Monitoritzar i controlar

Tant el procés de modelització virtual com la seva execució real es monitoritzaran i controlaran a partir de la comparació entre la informació virtual introduïda en els models amb la informació real recollida dels diferents llocs de treball.

7. Funcionament i manteniment

La recopilació de la informació generada durant tot el procés de desenvolupament de l'actuació ha de permetre conformar el model final de l'obra executada, de manera que es pugui utilitzar per optimitzar les tasques de funcionament i manteniment aplicant noves tecnologies com, per exemple, la realitat augmentada.

8. Vinculació a altres models

Una bona estructuració de la informació des de l'inici de les actuacions ha de garantir la introducció de la informació adequada en els models associats a l'actuació, així com millorar la transferència d'informació i/o la seva interoperabilitat entre les eines de programari i bases de dades elaborades amb diferents finalitats.

Per desenvolupar amb eficiència totes aquestes activitats, a més a més de disposar de la informació necessària, caldrà comptar amb una proposta d'usos de model d'aplicació independentment de la fase de l'actuació. Tal i com s'ha comentat en punts anteriors, la Generalitat utilitzarà principalment com a llista d'usos de model de referència la proposta de BIMe Initiative.

3.4 Rols i responsabilitats en la implantació de BIM

En la pràctica actual, els principis de la metodologia BIM no estan integrats en els processos ni en les funcions rellevants dels diferents organismes de la Generalitat de Catalunya. Per fer front a aquesta dinàmica, comprensible en les primeres fases d'adopció de la metodologia, la Generalitat se centrarà en el procés de capacització del seu personal en les noves habilitats i capacitats, així com en l'assimilació dels impactes que comporten els canvis tecnològics associats a BIM en l'estructura de la seva organització.

La definició de rols i la distribució de noves responsabilitats resultants del procés d'implementació de la metodologia BIM a la Generalitat s'aborden a partir de la funció dels diferents agents implicats en les actuacions i en l'àmbit en els quals les desenvolupen. Aplicant aquests criteris, es defineixen tres nivells:

Rols: agrupa els nous perfils amb base a les responsabilitats específiques respecte a la implementació de la metodologia BIM;

Equips d'actuació: agrupa clients, consultors, constructors i tots aquells agents que tenen responsabilitats en l'aplicació de la metodologia BIM en el desenvolupament de les actuacions de la Generalitat.

Equips d'organisme: agrupa els membres amb responsabilitats de gerència, de producció o de tecnologia afectades per l'adopció de la metodologia BIM en les activitats pròpies dels diferents nivells de cada organisme de la Generalitat. En qualsevol dels casos, per garantir l'èxit del procés d'implementació de la metodologia BIM cal la implicació dels membres que integren els diferents equips.

A.- Rols de la metodologia BIM

Des de l'òptica del desenvolupament de les activitats associades a la metodologia BIM, s'entén que, per aplicar correctament la metodologia BIM, ja sigui a nivell d'organisme o d'actuació, és necessari comptar amb els rols principals següents:

Responsable de BIM

- establir la visió i objectius BIM de l'organisme;
- gestionar els canvis en l'organització, els processos i els recursos;
- gestionar l'impacte cultural i el canvis en l'entorn de treball;
- establir el programa de formació en noves habilitats i capacitats.

Coordinador BIM

- participar en la redacció del Pla d'execució BIM (en endavant PEB) de les diferents actuacions i vetllar pel seu compliment;
- coordinar totes les activitats de gestió d'informació en base a models;
- gestionar les incidències d'informació entre els diferents agents;
- donar suport als membres de l'equip en l'aplicació dels documents BIM de l'organisme en l'àmbit de l'actuació o activitats específiques

Modelador BIM

- produir els models d'informació i els seus components;
- gestionar i processar la informació integrada en els diferents models.

En el *Llibre blanc de l'estratègia d'implementació del BIM en la Generalitat de Catalunya* es recullen les responsabilitats detallades dels diferents perfils.

El rol de responsable de BIM ha de ser assumit per un membre de l'organisme amb coneixement del seu funcionament intern, capacitat de presa de decisió i reconegut per la resta de membres de l'organisme, si bé, en l'etapa inicial, segurament haurà de comptar amb un assessorament especialitzat en la implementació de la metodologia BIM.

El rol de coordinador BIM es pot desenvolupar a nivell d'actuació, fase o activitats principals de cada fase, ajustant les seves responsabilitats.

Aquest rol, en fase inicial, pot ser desenvolupat per un agent extern, mentre que a mitjà termini, a nivell d'organisme, es convertirà en un equip BIM centralitzat de suport tècnic i de capacitats per tal d'ajudar els membres dels equips d'actuació en l'ús de les dades dels models en el desenvolupament de les seves tasques. A nivell d'actuació, les responsabilitats d'aquest rol seran assumides pels responsables de contracte o disciplina.

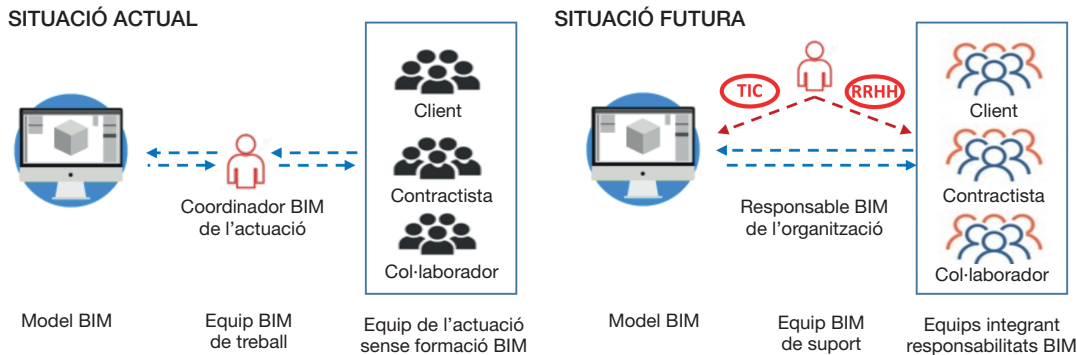


Fig. núm. 7: Canvi de responsabilitats BIM en el desenvolupament d'una actuació.

Segons les dimensions de l'organisme o de l'actuació, les responsabilitats descrites en aquest punt podran ser assumides per equips multidisciplinaris, un sol membre de l'estructura existent, o bé generar nous rols.

B.- Responsabilitats dels agents d'un equip d'actuació

A continuació es presenta la distribució de les responsabilitats generals de BIM entre els principals agents que participen en qualsevol tipus d'actuació de la Generalitat:

Clients, incloent-hi usuaris i operadors:

- identificar els beneficis BIM que s'han d'assolir a nivell global de l'actuació;
- impulsar l'adopció de la metodologia per part de tots els agents, i
- facilitar la introducció de canvis en la programació de les actuacions en relació amb les fases i fites establertes pel seu desenvolupament;
- establir les pautes de l'entorn tecnològic que cal implementar

Consultors, incloent-hi col·laboradors específics:

- identificar els objectius BIM que s'han d'assolir a nivell de processos i fluxos de treball;
- tenir voluntat de cooperar, col·laborar i compartir informació, i
- desenvolupar models i documents contemplant els requisits de la resta d'agents de la cadena i la transferència d'informació entre fases;
- aportar el programari més adequat per al desenvolupament de l'actuació.

Constructors, incloent-hi subcontractistes i proveïdors:

- gestionar informació i problemes dels diferents agents per desenvolupar models BIM construïbles;
- fer la construcció virtual prèviament a la real;
- utilitzar el model per la gestió d'obra i documentar l'obra executada,
- aportar l'entorn físic i tecnològic per donar suport al desenvolupament de l'actuació.

Tenint en compte les responsabilitats BIM descrites, cada agent que participa en l'actuació podrà optar per definir nous rols o bé distribuir-les entre perfils existents en l'àmbit de l'actuació.

C.- Responsabilitats dels perfils de l'equips d'organització

A continuació es presenten les responsabilitats generals BIM distribuïdes entre els nivells principals d'un organisme de la Generalitat:

Gerència o direcció:

- identificar els principals beneficis de BIM per l'organització;
- impulsar l'ús de la metodologia a tota l'organització, i
- fixar la visió i objectius corporatius per la implementació de BIM.

Producció:

- identificar els objectius BIM que cal assolir a nivell de processos i fluxos de treball;
- coordinar la integració de BIM en les funcions i departaments on sigui viable, i
- desenvolupar els documents de referència de BIM a nivell d'actuació.

Tecnologia:

- desenvolupar l'entorn tecnològic que faciliti la implementació de BIM en l'organització;
- donar suport tècnic i de capacitat en eines i programari als equips de producció.

D'acord amb les responsabilitats BIM descrites, cada organisme pot optar per definir uns nous rols BIM que les assumeixin o bé distribuir-les entre els perfils existents en l'àmbit de l'organisme.

Segons les dimensions de l'organisme, els perfils podran ser assumits per equips o bé per un sol membre.

GUIA **BIM**

4

Estructura bàsica
de la informació

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

Aquest procés d'introducció d'informació de caràcter evolutiu, per ser eficient, requereix que s'estableixi una estructuració de referència clara, compartida i enfocada a tot el cicle de vida de l'edifici o infraestructura, de manera que qualsevol agent del procés pugui tenir en compte l'ús que es farà de la informació que està introduint en els objectes del model virtual, incrementant de forma significativa la comunicació entre tots els agents implicats.

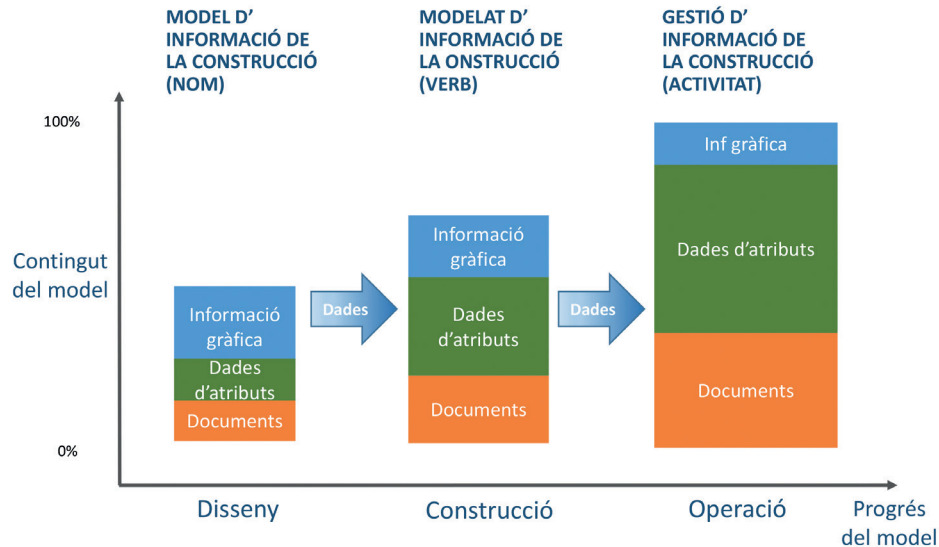


Fig. núm. 8: Informació continguda en els models a llarg del cicle de vida de l'actuació

4.1 Models BIM i usos de model

Els agents que participen en cada una de les fases d'una actuació tenen uns requisits d'informació diferents relacionats amb les activitats que fan durant el seu desenvolupament. Per fer front a aquestes demandes variables de les fases del cicle de vida de l'actuació caldrà fer diferents model BIM per poder aplicar els usos de models més idonis als objectius establerts i per poder prendre les decisions més adequades.

A continuació, es detallen les característiques dels models principals que es generen i gestionen durant el desenvolupament d'una actuació.

A.-Tipus de models

Per facilitar l'assoliment dels objectius BIM, l'aplicació del procés BIM i garantir la comunicació entre les parts interessades que intervenen en els diferents tipus d'actuacions de la Generalitat, a continuació es presenten les definicions dels principals tipus de model que s'utilitzaran durant el procés BIM a la Generalitat, des de la conceptualització fins al funcionament dels equipaments objecte de les actuacions. A nivell general es plantegen els models instrumentals de disciplina i coordinació, i els models de projecte, construcció, obra executada i manteniment i operacions, associats a fases específiques del cicle de vida de l'actuació.

Model de disciplina / lot / ofici

Models específics de cadascuna de les disciplines definides en la fase de projecte (arquitectura, estructura, instal·lacions, etc.); lots o subcontractistes en la fase de construcció (estructura, façana, instal·lacions, etc.), o oficis en la fase de funcionament, gestionats pels coordinadors de BIM de disciplina o ofici, generats de forma col·laborativa en les seves respectives àrees de treball privades.

Els models de disciplina / lot / ofici, un cop assegurada la seva qualitat pel corresponent coordinador BIM, es compartiran amb la resta de membres de l'equip o agents que intervenen en l'actuació per a la seva coordinació, federació, integració i/o utilització, en els de desenvolupament de cada fase.

Model de coordinació

Model de la solució aprovada en cadascuna de les fases de l'actuació, desenvolupat pel responsable BIM de l'actuació, i que es generarà de la combinació i/o coordinació dels diferents models de disciplina / lot / ofici. Aquest model s'utilitzarà per a la coordinació i la gestió de col·lisions de cadascuna de les fases de l'actuació.

El model de coordinació permetrà generar la documentació de la fase en els lliuraments parcial del seu seguiment i, un cop aprovat, servirà de referència per a les tasques que es desenvolupin fins que l'actuació acabi.

Model de projecte

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

També servirà per generar els lliurables finals.

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

Model de construcció

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

El model de construcció s'utilitza per generar la documentació de construcció, una vegada revisat i aprovat pel responsable de l'actuació.

Model d'obra executada

Model final de la fase de construcció sota la responsabilitat de la direcció d'obra i amb el suport del contractista, que contempla normalment l'actualització del model de construcció mitjançant la introducció de la informació requerida per la Generalitat, tant de les característiques dels components de l'obra executada com de la gestió de la seva fabricació, execució i/o posada en obra. És el model que reflecteix les característiques específiques dels elements i objectes de l'obra executada necessaris per al correcte manteniment i funcionament de l'equipament, d'acord amb els criteris fixats pel gestor de l'actiu. Aquest model s'utilitza normalment per posar en marxa de l'equipament

Model per a manteniment i operacions

Model generat del model d'obra executada o de la modelització d'una edificació o infraestructura existent, que reflecteix les característiques específiques dels components, equips i espais necessaris per al correcte manteniment i operació de l'edificació o infraestructura, d'acord amb els criteris fixats pel gestor de l'actiu.

B.- Usos de model BIM

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

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

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

Per tant, les parts interessades que intervinguin en qualsevol fase de l'actuació hauran de considerar aquests usos com les activitats mínimes que cal fer, si bé podran proposar usos addicionals, d'acord amb les capacitats, l'evolució de la metodologia, la tecnologia i les eines de programari BIM especialitzat en l'àmbit.

C.- Característiques dels objectes del model

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

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

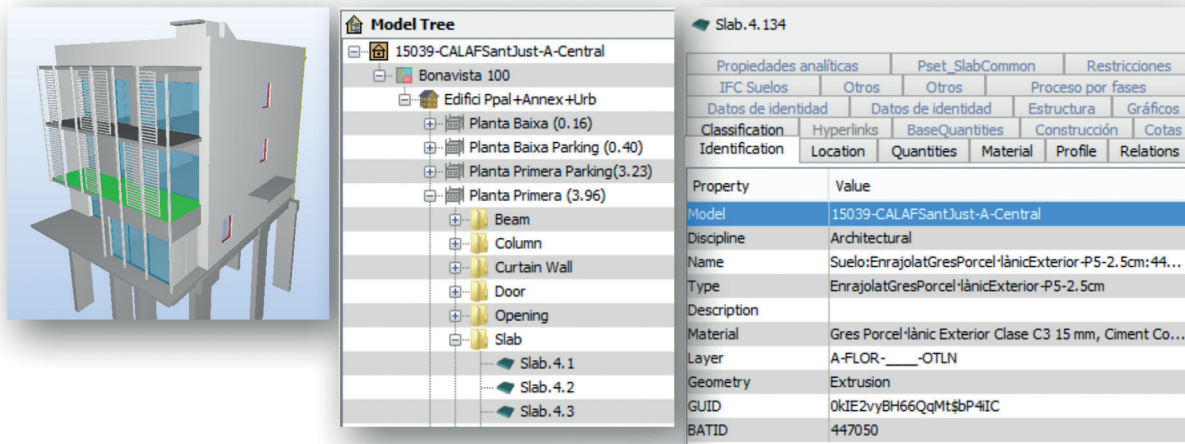


Fig. núm. 9: Els objectes BIM d'un model i les seves propietats

La informació introduïda en els objectes del model s'adaptarà a les necessitats de la fase corresponent de l'actuació, i és responsabilitat del responsable BIM de l'actuació garantir que aquesta informació sigui la suficient i necessària d'acord amb els requisits establerts i els usos especificats en el PEB.

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

Aquells actors que tinguin aspectes o objectes que estiguin subjectes a patent o copyright atorgat per l'agència corresponent i que es plantegin utilitzar-los en una actuació en què s'apliqui la metodologia BIM, ho hauran de fer constar en les seves ofertes de licitació i hauran d'incloure en el PEB corresponent, de manera clara i concreta, les condicions d'ús i limitacions que caldrà tenir en compte durant el desenvolupament de l'actuació, ja que, en qualsevol altre cas, els models que elaborin els agents que intervinguin en el procés constructiu de qualsevol actuació seran de propietat sola i exclusiva de la Generalitat de Catalunya, tant si els treballs estan en procés d'execució o finalitzats.

GUIA **BIM**

5

Entorn col·laboratiu
per la gestió d'actuacions

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

5.1 Característiques de l'entorn col·laboratiu

Per aquest motiu, la Generalitat considera que, en el procés de llançament de qualsevol actuació BIM, han d'estar definides les línies bàsiques següents:

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

El PEB inclourà, com a mínim, el detall i característiques que defineixen l'entorn col·laboratiu en el qual es desenvoluparà l'actuació, de manera que sigui compatible amb les solucions d'entorn tecnològic que disposi l'organisme responsable per part de la Generalitat, en el moment en que es desenvolupi l'actuació.

Tanmateix, el detall i característiques que defineixen l'entorn col·laboratiu en el qual es desenvoluparan les actuacions també poden venir definides en els manuals específics que pugui desenvolupar cada organisme, o per cada tipus actiu o fase de les diferents actuacions.

5.2 Àrees de treball a l'entorn col·laboratiu

La Generalitat defineix un entorn col·laboratiu comú per a qualsevol tipus d'actuació, on s'especifiquen 4 àrees de treball en les quals s'emmagatzemaran els models lliurables i la informació relacionada amb les activitats que desenvolupen els diferents agents, ja sigui durant el procés de generació dels models com en les etapes posteriors d'ampliació i/o modificació de la informació que continguin. D'aquesta manera, tots els agents que intervenen en la elaboració d'aquesta informació i els que hi tenen alguna responsabilitat o la utilitzen en les seves tasques de

gestió, en tot moment estaran al corrent de la situació en què es troba la informació associada al desenvolupament de l'actuació, de manera que es podrà garantir que tots ells treballen amb informació fiable i consistent.

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

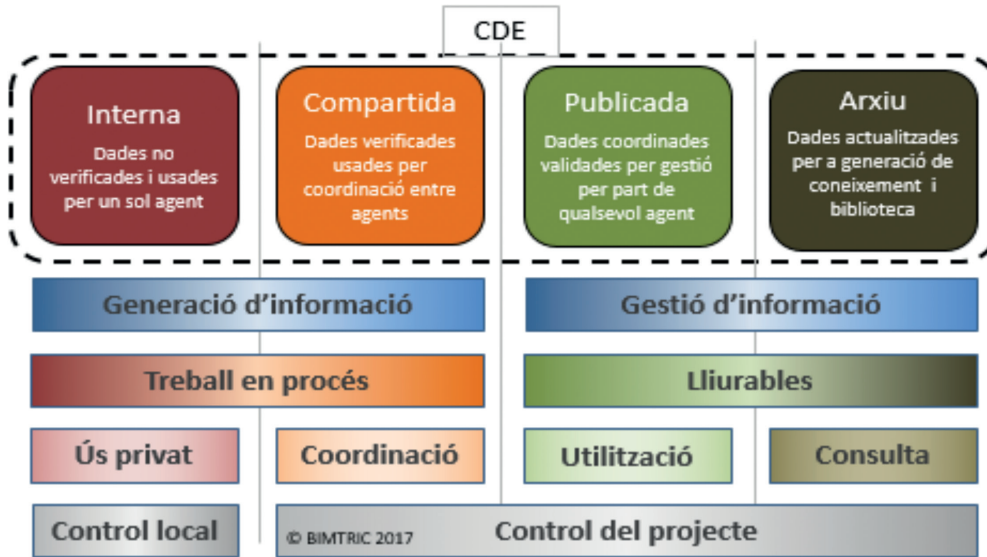


Fig. núm. 10: Esquema general de les àrees de treball en un ECD de Generalitat

5.3 Interoperabilitat tècnica

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

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

GUIA **BIM**

6

Pla d'execució BIM (PEB)

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

El PEB és l'eina de planificació que ha d'ajudar a gestionar el procés BIM. El propòsit del PEB és establir les normes bàsiques que s'han d'aplicar en el marc de treball en el qual es desenvoluparà l'actuació basada en un model BIM. El PEB serà redactat pel responsable de BIM de la fase de l'actuació i ha de tenir en compte com a mínim els aspectes següents: l'establiment dels objectius específics per al contracte, l'assignació de rols i responsabilitats, la definició dels usos BIM per aconseguir-los i les especificacions de l'entorn tecnològic que s'ha d'implementar per treballar en un entorn col·laboratiu que permeti compartir la informació generada durant tot el procés.



Font: PENN State University Guide

Fig. núm. 11: Esquema general del contingut del PEB

Per desenvolupar un PEB amb èxit és bàsic aconseguir una comprensió compartida dels objectius i usos del model BIM per part dels agents que intervindran durant les fases de projecte, construcció i funcionament de l'equipament. Per aquest motiu, el PEB haurà de comptar amb l'aprovació dels agents que intervinguin en l'actuació, tant si són membres de l'equip de l'actuació com si són responsables dels diferents contractes implicats en el control i gestió del seu desenvolupament.

A continuació, el PEB es presentarà al representant de la Generalitat, si correspon, perquè el validi, d'acord amb els terminis fixats en les bases BIM de l'actuació.

Durant el desenvolupament de l'actuació, tots els agents que hi participin hauran de vetllar per exercir les responsabilitats assignades, dur a terme les seves activitats i complir amb els terminis establerts per a les transferències d'informació pautades i els diferents lliurables acordats.

El PEB de l'actuació requerirà actualitzacions periòdiques, les quals es faran, com a mínim, en cada canvi de fase o quan s'incorporin nous agents.

GUIA **BIM**

7

Referències

Per la redacció de la Guia BIM de la Generalitat s'ha utilitzat documentació de diferents fonts, entre les quals destaquen les següents referències:

1. *Llibre blanc sobre la definició estratègica d'implementació del BIM a la Generalitat de Catalunya*, 1a edició setembre de 2018
2. *BIM Guidelines for vertical and horizontal construction*. 2015 v 1.2. Massachusetts Port Authority. Capital Program and Environmental Affairs
3. *Building Information Modelling Guidelines. For Design Bid Build Contracts*. Version 1.6 2012. USC Capital Construction Development and Facility Management Services. University of Southern Carolina.
4. BCA. Singapore VDC Guide. Version 1.0 – October 2017
5. *BIM Standards for Architects, Engineers and Contractors*. Version 2.0. 2012 San Diego Community College.
6. *AEC (UK) BIM Protocol. Implementing UK BIM Standards for the Architectural, Engineering and Construction industry*. Version 2.0. September 2012.
7. EUBIM Task group 2018. *Manual para la introducción de la metodología BIM por parte del sector público europeo*.
8. EN-ISO 19650. *Organization and digitization of information about building and civil engineering Works, including building information modelling (BIM) Information management using building information modelling. Part 1: Concepts and principles. Part 2: Delivery phase of the assets*.
9. eCOB v1 2018. *Estàndard de creació d'objectes*. ITEC
10. PAS 1192-3: 2014 *Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling*.
11. *BIMe Initiative: bimexcellence.org/knowledge-structure/*
12. Episode 24: Understanding BIM Uses. BIM Thinkspace blog. Dr. Bilal Succar. Change Agents AEC.
13. *BIMDictionary.com*. BIMe Initiative. Dr. Bilal Succar. Change Agents AEC. Víctor Roig, editor de la versió en català. BIMETRIC Laboratorio de Procesos SL.
14. *IFD Library White paper*. April 2008. buildingSMART International.





Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 6: MANUAL BIM DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

MANUAL

BIM

**Modelitzat d'Informació
de Construcció**



**Generalitat
de Catalunya**

Autoria

Comissió interdepartamental per a la implementació de la metodologia de treball i tecnologia del Building Information Modelling (BIM) i del Comitè tècnic BIM

Integrants

Departament de Territori; Departament de la Presidència; Departament d'Empresa i Treball; Departament d'Economia i Hisenda; Departament d'Igualtat i Feminismes; Departament d'Acció Exterior i Unió Europea; Departament d'Educació; Departament de Recerca i Universitats; Departament d'Acció Climàtica, Alimentació i Agenda Rural; Departament d'Interior; Departament de Salut; Departament de Drets Socials; Departament de Cultura; Departament de Justícia, Drets i Memòria.

Infraestructures de la Generalitat de Catalunya, SAU; Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya (ITEC); Cambra Oficial de Contractistes d'Obres de Catalunya; Gremi de Constructors d'Obres de Barcelona i Comarques; Associació Catalana d'Enginyeria i Arquitectura (ASINCA); Agència Catalana de l'Aigua (ACA); Agència de l'Habitatge de Catalunya (AHC); Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC); Institut Català del Sòl (INCASÒL); Servei Català de la Salut (CatSalut), Comissió Construïm el Futur

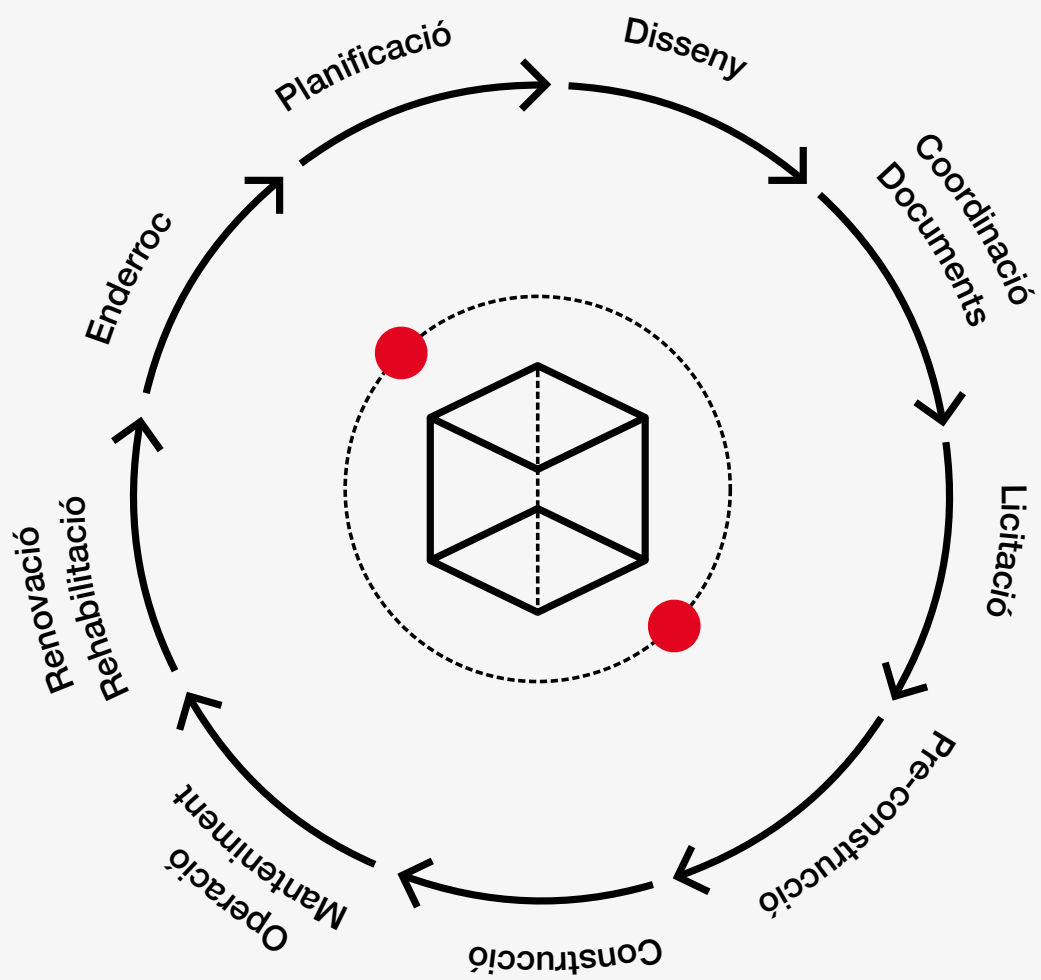
Col·laboradors en la redacció

Ferran Camps Roqué, Marc Darder Solé, Josep Farré Canal, Eva Maria París Sánchez, Mercè Corretja Torrens, Àngels Moya Garcia, Oriol Anson Fradera, Lluís Dalmau Arbós, Eva Sánchez Busqués, Mireia Laguna Pairó, Pere Mateu Soler, Gonçal Marqués Sagnier, Simó Batlle Blanco, Elisabet Mas Astúries, Jaume Massó Cartagena, Ignasi Laquente Ballester, Olga García Pereira, Emma Suriñach Pérez, Jaume Santauegenia González, Carles Barceo Cepa, Alfonso Gabriel Garrido Espinel, Marta Estalella, Cristina Navas Pacheco, Àngels Sala Fenés; Jordi Gosálves López, Javier Mora Serrano, Eugenio Oñate de Navarra, Jonathan Garcia Salvador, Joan Sendra Tarrida, Raquel Alcarria Escribano, Ferran Bermejo Nualart, Anna Bullich Torras, Clàudia Casadevall Massuet, Antoni Enjuanes, Marta Estalella Cotillas, Lluís Estefanell, Francisco Garcia Moreno, Núria Ivern, Romà Lladser Carbonell, Bibiana Macías Pagès, Maite Mínguez, Berta del Moral Bernaus, Xavier Montoliu, Maria Pla, Víctor Roig Segura, M^a Àngels Sala Fenés, Xavier Pallàs Espinet, Diego Vidoni, Santi Sánchez Güell, Joan Estrada Aliberas, Jordi Roca Udivert, Núria Garcia Jané, Sergi Jubany Planas, Rafael López Molinos, Carles Rossinyol Vidal

Edició i correcció

Gabinet Tècnic
Departament de Territori
Generalitat de Catalunya
Av. Josep Tarradellas 2-6
08029 Barcelona
territori.gencat.cat

Barcelona, desembre de 2022



Índex

1	Introducció	7
1.1	Antecedents	7
1.2	Objectiu del Manual del BIM	7
1.3	Contingut del Manual del BIM	9
1.4	Abast del Manual del BIM	9
1.5	Aplicació del Manual del BIM	10
1.6	Aclariments i aportacions sobre el Manual del BIM	11
2	Especificacions del procés BIM	13
2.1	Objectius per assolir amb el procés BIM	13
2.2	Definició del procés BIM	13
2.3	Inici del procés BIM en una actuació	14
2.3.1	Establiment de l'equip de gestió de l'actuació	14
2.3.2	Funcions i responsabilitats	15
2.3.3	Objectius, accions i lliuraments BIM	16
2.3.4	Estructuració d'informació dels models	16
2.3.5	Entorn col·laboratiu	18
2.4	Redacció del Pla d'execució BIM (PEB)	19
2.5	Desenvolupament del procés BIM en una actuació	20
3	Requisits dels models BIM	22
3.1	Consideracions generals	22
3.2	Organització dels models BIM	22
3.3	Nivell de definició d'un model	23
3.4	Nivell de desenvolupament d'un objecte	23
3.4.1	Nivell de detall geomètric	23
3.4.2	Nivell d'informació	25
3.5	Requisits d'informació	26
3.5.1	Requisits d'informació de l'actuació	26
3.5.2	Requisits d'informació dels models	26
3.5.3	Requisits d'informació dels objectes	26
3.5.4	Requisits d'informació dels actius	28
3.6	Protocol de nomenclatura d'objectes i les seves propietats	28
4	Principis generals de modelització	30
4.1	Consideracions generals	30
4.2	Posició i orientació del model	30
4.3	Integritat espacial	31
4.4	Integritat dimensional	31
4.5	Criteris de modelització	32
4.6	Altres criteris de modelització	32
5	Requisits tecnològics	34
5.1	Programari	34
5.2	Entorn comú de dades (ECD)	34
5.3	Estructuració dels espais de treball	35
5.4	Denominació de les àrees i espais de treball	36
5.5	Rendiment del sistema d'informació	36
6	Requisits dels lliurables BIM	38
6.1	Consideracions generals	38
6.2	Gestió dels lliurables BIM	39
6.3	Lliurables BIM mínims d'una actuació	39
6.4	Especificacions dels models BIM en format IFC	40

6.4.1	Requisits generals	40
6.4.2	Especificacions de format	41
6.4.3	Requisits d'informació del model IFC	41
6.4.4	Conjunts de propietats	41
6.4.5	Especificacions de les entitats IFC	42
7	Assegurament i control de qualitat	44
7.1	Assegurament del compliment de requisits de l'actuació	44
7.2	Assegurament i control de la qualitat del model	44
7.3	Assegurament i control de qualitat de les dades	45
8	Referències	47
Annex 1		
	Glossari de termes BIM	49
Annex 2		
A2-1	Definició dels objectius generals BIM per a les actuacions de gencat	53
A2-2	Accions de BIM associades als objectius generals d'actuació	54
A2-3	Definició de lliurables BIM per a accions associades a objectius generals	57
Annex 3		
	Usos de model bàsics en actuacions de la generalitat bàsic	65
Annex 4		
	Definició de funcions i responsabilitats	67
Annex 5		
	Document de requisits d'informació d'una actuació (DRIC)	69
A5-1	Definició de conceptes bàsics de la taula	69
A5-2	Denominació dels camps IFC assignats a les propietats	70
A5-1	Propietats a informar de l'actuació	70
A5-2	Propietats a informar dels models	71
A5-3	Propietats a informar dels objectes	71
A5-4	propietats a informar dels actius	72
A5-5	Taula d'especificació de propietats addicionals	72
Annex 6		
	Protocol De Nomenclatura	73
A6-1	Normes de denominació	73
	A6-1.1 — Forma i criteris d'escriptura	
	A6-1.2 — Nomenclatura de les àrees	
	A6-1.3 — Nomenclatura dels espais de treball	
	A6-1.4 — Nomenclatura dels fitxers corresponents a models	
	A6-1.5 — Nomenclatura dels fitxers corresponents a lliurables	
A6-2	Normes de codificació de les variables	75
	A6-2.2 — Codificació de les variables del DRIC	
	A6-2.3 — Taules de definició de valors específics del dric de la generalitat	
Annex 7		
	Entorn comú de dades	89

1

Introducció



1 Introducció

1.1 Antecedents

La Generalitat de Catalunya (en endavant la Generalitat), en el marc de la Comissió Interdepartamental per aplicar la metodologia de treball virtual en tres dimensions Building Information Modeling (BIM) a l'obra pública i a les obres d'edificació promogudes per l'Administració de la Generalitat i el seu sector públic (en endavant la Comissió Interdepartamental BIM), ha elaborat, al mateix temps que aquest **Manual del BIM**, la **Guia del BIM**, en la qual es defineixen les bases del nou marc de treball referent a la gestió de la informació associada a les seves actuacions, gràcies a l'ús de processos desenvolupats utilitzant models basats en objectes rics en informació, treballant en un entorn col·laboratiu per garantir la participació dels diferents agents que intervenen en cadascun dels diversos tipus de contractes i fases de desenvolupament de les actuacions gestionades.

Així mateix, la **Guia del BIM** facilita unes directrius obertes i compartides perquè els diferents departaments, empreses i organismes de la Generalitat puguin iniciar el procés d'adopció de la metodologia BIM, de manera coordinada i coherent entre tots ells. Tanmateix, la **Guia** estableix unes bases comunes per analitzar i avaluar la consistència dels resultats obtinguts amb una visió més transversal.

Com a part de la seva aposta per la digitalització i l'augment de l'eficiència en la gestió de la informació vinculada a disseny, execució i gestió d'infraestructures, la Generalitat considera necessari establir un conjunt d'especificacions detallades que ajudin les persones responsables dels diferents organismes a establir i fer els primers passos cap a l'aplicació de la metodologia BIM introduint l'ús de models BIM (és a dir, models digitals 3D basats en objectes rics en dades) en la realització de les activitats principals de les seves actuacions.

1.2 Objectiu del Manual del BIM

L'objectiu principal de la redacció del **Manual del BIM** de la Generalitat és fixar unes especificacions bàsiques que qualsevol dels seus organismes pugui adoptar en la generació i gestió dels models BIM que s'utilitzin durant el desenvolupament de les diferents fases de les actuacions.

A més a més d'aconseguir models de qualitat, la Generalitat vol assolir les millores següents:

- Les actuacions s'han de desenvolupar a partir d'informació fiable, coordinada entre tots els agents que hi intervinguin, de manera que es faciliti la presa de decisions adequades en les diferents etapes del seu cicle de vida.
- Els diferents proveïdors han d'aportar informació concreta, precisa i uniforme dels edificis o infraestructures en què intervenen, de manera contínua i en el moment oportú, fent servir models BIM basats en objectes.

- Les persones responsables de la gestió de l'actuació han de comptar amb informació de qualitat i estructurada d'acord amb els requisits dels promotors/es i usuaris/àries finals, de manera que permeti avaluar el compliment dels objectius que s'han establert per a l'actuació.
- Les diferents parts interessades han de poder emprar informació actualitzada durant les diferents fases del desenvolupament de les actuacions per dur a terme les seves activitats.

La Generalitat utilitzarà aquesta informació amb finalitats diverses durant el procés general de gestió de les actuacions, en especial per:

- Comunicar les actuacions i usar el model com a prototip previ a la construcció de l'actiu.
- Monitorar el seguiment del desenvolupament de les actuacions.
- Controlar els aspectes de qualitat, termini i cost de les fases de desenvolupament dels edificis o infraestructures.
- Gestionar aspectes generals del manteniment i operació dels edificis o infraestructures sota la seva responsabilitat.
- Minimitzar les incidències de seguretat i salut en fase d'obra i millorar la prevenció de riscos laborals en la fase d'operació de les infraestructures.
- Actualitzar de manera ràpida i precisa els conjunts de geoinformació de les actuacions en què apareguin les actuacions modelades.
- Avaluar i informar sobre l'evolució global dels objectius de millora de la sostenibilitat de les actuacions gestionades per part de la Generalitat.

Les especificacions generals que s'hi recullen volen constituir una referència d'estructuració de la informació sòlida, suportada dins d'esquemes de formats oberts i compartida entre tots els organismes de la Generalitat. S'han d'utilitzar per establir els requisits de la informació que caldrà introduir en models basats en objectes per a la posterior gestió i transferència d'informació entre totes les parts interessades durant el desenvolupament de les successives fases de qualsevol actuació.

Segons el seu grau de maduresa, cadascun dels diferents organismes responsables de les actuacions gestionades per part de la Generalitat podrà definir els seus propis documents, en els quals recollir requisits BIM particulars que complementin o ampliin els que s'estableixen en aquest manual, si bé caldrà que segueixin els esquemes i criteris de referència d'aquest manual.

La Generalitat vol comptar amb la col·laboració dels seus proveïdors o dels agents del sector en el procés d'adopció de la metodologia BIM durant el desenvolupament de les seves actuacions. En concret, vol aprofitar les diferents experiències i processos d'aprenentatge dels diversos agents que intervenen en les seves actuacions i facilitar l'alineació d'interessos entre totes les parts implicades en la implementació d'aquesta metodologia.

Per tant, a mesura que es vagi incrementant el grau de maduresa BIM dels diferents agents que intervenen en cadascuna de les actuacions, la Generalitat anirà ampliant o modificant les especificacions bàsiques recollides en aquest manual i els seus annexos.

1.3 Contingut del Manual del BIM

El **Manual del BIM** és el document de referència per establir les especificacions de la primera etapa de l'aplicació de la metodologia BIM en qualsevol actuació de la Generalitat i en qualsevol de les seves fases. Ha de servir per fixar clarament la informació introduïda en models BIM, amb la qual s'han d'elaborar els lliurables esperats, qui els farà, quan i en quines condicions. Alhora, ha de servir de referència per avaluar el grau d'assoliment dels objectius esperats com a resultat de la primera etapa d'adopció de la metodologia BIM en el desenvolupament de les seves actuacions.

El **Manual del BIM** estableix les pautes generals següents, que s'han de complir en qualsevol de les seves actuacions:

- Els models generats han de permetre:
 - l'aplicació dels usos de model associats als objectius BIM per a l'actuació, relacionats amb la fase del seu desenvolupament, i
 - avaluar el nivell d'assoliment dels requisits d'informació establerts per l'actuació en la fase corresponent.
- S'han d'identificar clarament els lliurables que s'obtinguin directament del model BIM, ja sigui gràfica (per ex., plànols 2D o vistes 3D); paramètrica (per ex., taules o llistats), o documental (per ex., informes o registres), diferenciant-los dels documents o informes que es generin utilitzant altres mitjans o fonts d'informació, d'acord amb la finalitat de l'actuació.
- Els agents que intervinguin en les actuacions han de proporcionar els models BIM, en format natiu i format obert IFC vigent, de manera que es garanteixi la interoperabilitat de la informació entre les diferents fases de l'actuació.
- El sistema de classificació de referència per al mapatge, vinculació d'informació o establiment de relació entre bases de dades ha de ser GuBIMclass o les seves actualitzacions, si bé, en funció de les característiques de l'actuació, es poden fer servir altres classificacions.
- Els models s'han de desenvolupar, en cada cas, segons les especificacions recollides en el Pla d'execució BIM (en endavant PEB) de l'actuació.
- Com a norma general, la definició dels objectes i les propietats principals especificades en aquest manual s'ha de fer seguint les pautes que estableix la versió vigent de l'estàndard eCOB®.

Per tal de facilitar la comunicació entre tots els agents que intervenen en les actuacions de la Generalitat en què serà d'aplicació aquest manual, a l'annex núm. 1 es presenta un glossari dels termes principals emprats en la redacció del manual, així com la descripció de les variables que s'han de fer servir per establir les especificacions i requisits d'informació dels models i els seus components.

1.4 Abast del Manual del BIM

La Generalitat ha redactat la versió actual del **Manual del BIM** tenint en compte les consideracions següents:

1. Establir uns requisits bàsics per tal de consolidar la primera etapa de l'aplicació de la metodologia BIM, és a dir, treballar amb models basats en objectes.

2. Contemplar uns objectius generals enfocats a millorar:

- La gestió de les actuacions associades als aspectes de representació gràfica de les solucions plantejades en qualsevol de les seves fases segons els objectes que conformen.
- El procés d'especificació, generació, comunicació, monitoratge, control i transferència d'informació dels objectes dels models entre els agents que participen en les diferents fases de les actuacions.

(L'annex núm. 2 recull el procediment per detallar els objectius generals que poden ser d'aplicació en qualsevol tipus d'actuacions.)

3. Definir de manera detallada les activitats principals que s'han de desenvolupar segons models basats en objectes, si bé pot ser necessari adaptar-les a les singularitats de les diferents tipologies d'actuacions gestionades.

4. Des del punt de vista geoespacial, se centra en les especificacions referents a la definició de la identificació, geometria i localització dels objectes dels models, dades necessàries per a l'aplicació dels usos de model associats a la geometria, la representació gràfica, la coordinació espacial i la gestió visual de l'edifici o infraestructura, la definició dels quals es recull a l'annex núm. 3.

5. Des del punt de vista de la informació (no gràfica), contempla la definició de les propietats dels models, objectes i actius de qualsevol actuació que, com a mínim, serà obligatori complimentar, si bé els organismes responsables d'aquestes actuacions poden establir requisits addicionals sobre característiques que calgui informar com a base per poder assolir els objectius establerts.

La Comissió Interdepartamental BIM recopilarà els suggeriments i les lliçons apreses durant l'aplicació del manual vigent en el desenvolupament de les diverses tipologies d'actuacions gestionades per part dels diferents organismes de la Generalitat, i publicarà actualitzacions i noves versions del **Manual del BIM** incorporant-hi totes aquelles millores que la comissió consideri d'aplicació, amb caràcter general, a totes les seves actuacions.

1.5 Aplicació del Manual del BIM

El **Manual del BIM** recull els requisits dels models BIM que l'equip de l'actuació està obligat a generar, utilitzar i lliurar durant la prestació dels serveis relacionats amb la redacció del projecte, construcció de les obres, lliurament, posada en servei i operació i manteniment dels edificis o infraestructures construïdes, requisits que poden variar en funció del tipus i característiques d'actuació, fase de desenvolupament o contracte. La particularització dels requisits del BIM per a les diferents actuacions és responsabilitat dels equips de l'actuació durant la redacció del PEB.

Per tant, qualsevol equip de treball o proveïdor de serveis que utilitzi la metodologia BIM en el desenvolupament del seu contracte ha de subministrar un flux permanent d'informació actualitzada utilitzant models basats en objectes, bases de dades paramètriques i documents indexats d'acord amb l'estructura d'informació que estableix la Generalitat, seguint les pautes que indica aquest manual.

Els diferents departaments, empreses i organismes de la Generalitat han de seguir aquest manual i els seus annexos a l'hora de definir els documents BIM propis, tenint en compte les seves particularitats i especificitats.

1.6 Aclariments i aportacions sobre el Manual del BIM

La Generalitat posa a disposició de les parts interessades una bústia de contacte, accessible a través del web del Departament de la Vicepresidència i de Polítiques Digitals i Territori (<https://territori.gencat.cat/ca/contacte/>), 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 del BIM**.

2

Especificacions del procés BIM



2 Especificacions del procés BIM

2.1 Objectius per assolir amb el procés BIM

La Generalitat de Catalunya entén que un model BIM, constituït per una sèrie de models virtuals i bases de dades d'informació, tant gràfica com no gràfica, associades a objectes, permet generar la representació digital de les característiques físiques i funcionals de qualsevol actuació, i s'ha d'utilitzar per:

- Generar la visualització de la informació.
- Facilitar la interpretació i coordinació espacial de l'actuació global o parts d'aquesta.
- Millorar la comunicació entre els agents que intervenen en les actuacions gràcies a una visió compartida de la informació.
- Transferir la informació produïda durant el procés constructiu en la fase de gestió dels actius de manera estructurada i compatible.
- Donar suport a la presa de decisions basades en informació fiable en qualsevol fase del seu cicle de vida.

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 la Generalitat i els seus departaments, empreses i organismes.

2.2 Definició del procés BIM

El procés BIM es basa en la generació d'un model virtual 3D basat en objectes d'un actiu que permet optimitzar la seva definició, gestionar i simular la seva construcció així com la posterior operació i manteniment, abans de fer-ho realment.

En aquest punt, el **Manual del BIM** descriu el procés que cal seguir per obtenir una aplicació correcta de la metodologia BIM en l'elaboració de models que s'utilitzen en el desenvolupament de qualsevol actuació de la Generalitat.

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.

Tant els representants dels diferents departaments, empreses i organismes de la Generalitat 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. Fins que les propostes de millora no siguin aprovades per la Comissió Interdepartamental BIM, han de quedar perfectament documentades en el PEB corresponent.

La Comissió Interdepartamental BIM ha de dur a terme una avaluació de les propostes realitzades i decidir la conveniència de la modificació del procés BIM en una nova versió del manual.

2.3 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 en una primera etapa, corresponent a treballar amb models basats en objectes.

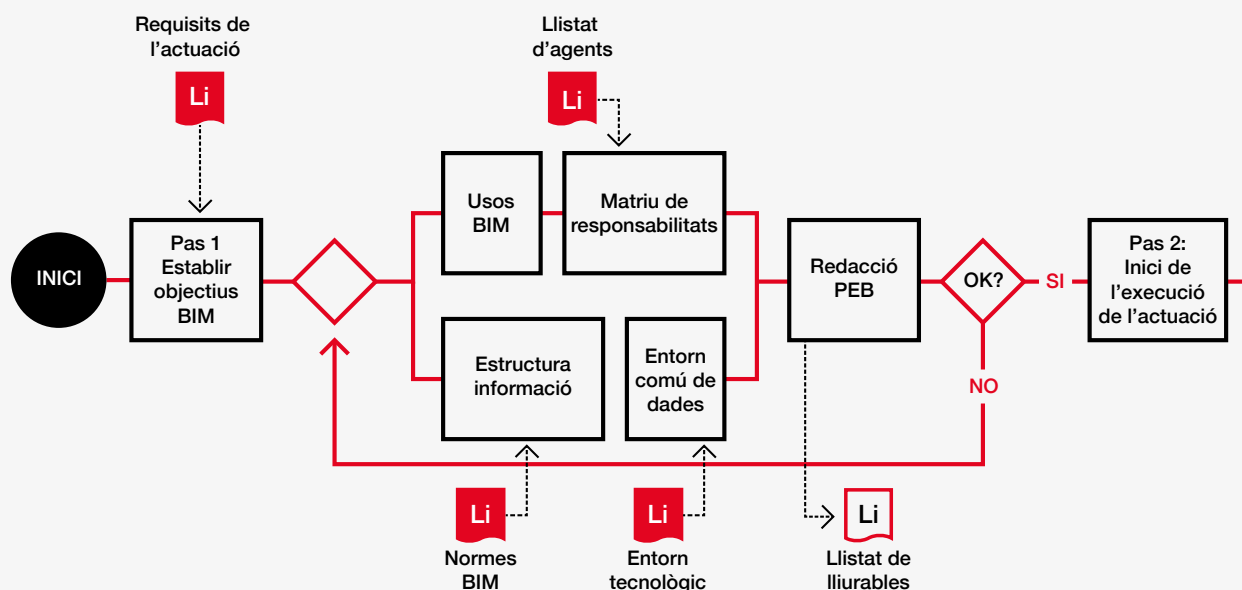


Figura 1: Procés de preparació d'una actuació segons **Manual del BIM** de la Generalitat de Catalunya.

2.3.1 Establiment de l'equip de gestió de l'actuació

El representant de la Generalitat ha de fer una reunió inicial amb tots els agents implicats en el desenvolupament de l'actuació per tal d'aconseguir una comprensió compartida dels aspectes següents:

- Els objectius BIM que cal assolir durant el desenvolupament de l'actuació, definits en el plec de bases i seleccionats d'entre els suggerits per la mateixa Generalitat.
- Els usos de model necessaris per aconseguir-ne els objectius.
- 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.
- La repercussió de les especificacions que estableix aquest document d'acord amb les singularitats de l'actuació.

2.3.2 Funcions i responsabilitats

Els agents implicats en la fase de desenvolupament de l'actuació han d'acordar les funcions i responsabilitats de cadascun d'ells per tal de gestionar i generar models digitals 3D, ja sigui el model global de l'actuació o els corresponents a les seves disciplines, lots o oficis.

La persona responsable de l'equip de l'actuació (segons la fase, el projectista, el contractista principal o l'operador) ha d'establir la relació de dependència i el flux d'informació entre els agents designats, i acordar 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.

A continuació, es presenta un exemple de funcions i responsabilitats bàsiques del BIM i una proposta de la seva distribució entre els perfils principals d'una actuació de qualsevol tipus de la Generalitat.

		Gestió				Producció				Auditoria						
		Agents Atuals	Agents Segons ISO 19650	Activitats BIM/ Funcions de BIM	Pla d'execució bim	Processos i flux De treball	Definició de Continguts	Coordinació del Model	Asegurament De qualitat	Creació de Continguts	Modelat	Producció de lliurables	Auditoria de Projecte	Propostes de millora	Gestió D'indicadors	
Equip de desenvolupament	Promotor	Promotor / Propietat	Adjudicador													
		Representant Gencat	Representant de l'adjudicador	Responsable BIM												
	Equip d'actuació	Consultor Contractista	Adjudicatari principal	Responsable BIM												
		Col·laborador Subcontractista	Adjudicatari	Coordinador BIM												
		Equips de producció	Adjudicatari	Modelador BIM												

Figura 2: Exemple d'assignació de funcions i responsabilitats del BIM en una actuació.

En la fase inicial, cal ajustar la taula en funció de la fase, tipus de contracte i les característiques de l'actuació.

L'annex núm. 4 detalla el procés de definició de les funcions i responsabilitats de les principals actuacions.

2.3.3 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, seguint les pautes que estableix l'annex núm. 2 d'aquest manual:

- 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.

1.- Visualitzar la solució per facilitar la interpretació i comunicació del projecte						
Núm	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
1.1	Generar plànols més coherents	P2D	Plànols del projecte de E<=1:50	Documentació 2D	pdf, dwg	Mensual
		V3D	Incorporar vistes per explicar aspectes puntuals de l'actuació	Visualització 3D	ifc, avi, pdf	Mensual
		LDR	Registre de plànols extrets del model	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Final
1.2	Analitzar els punts crítics de l'actuació	LDR	Registre de punts crítics analitzats	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Mensual
		V3D	Vistes de la solució del punts crítics	Visualització 3D	ifc, bcf, jpg	Mensual
1.3	Obtenir i analitzar les visuals de la solució	MOD	Vistes dels espais específics que defineixen l'actuació	Model bàsic	ifc, natiu	Puntual
		V3D	Vistes de la solució en les diferents fases	Visualització 3D	ifc, bcf, jpg	Puntual
1.4	Millorar la integració en l'entorn	V3D	Vistes 3D de conjunt per analitzar la integració de l'actuació en el paisatge	Visualització 3D	ifc, avi, jpg	Puntual
		P2D	Analitzar la integració de l'actuació en el planejament urbanístic	Documentació 2D	pdf, dwg	Final

Figura 3: Exemple d'objectiu, accions, lliurables BIM i usos de model associats corresponents al desenvolupament d'una actuació.

2.3.4 Estructuració d'informació dels models

La persona responsable de l'equip de l'actuació ha de detallar les característiques principals de l'actuació, a partir de l'estructura d'informació general recollida al Manual del BIM de la Generalitat i l'específica definida per cada organisme promotor o gestor.

D'acord amb els objectius i les característiques de l'actuació, així com la fase i el tipus d'aquesta, la definició de les responsabilitats sobre els objectes dels models ha de seguir 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 classificació de referència segons la tipologia d'actuació (en la figura 4 es fa servir GuBIMclass).
- Fixar les característiques que cal informar dels models, objectes o actius de l'actuació, d'acord amb el Document de requisits d'informació de l'actuació (en endavant DRIC, vegeu punt 3.1), seguint les especificacions recollides en aquest manual, així com les pautes que estableix l'estàndard eCOB®.

CODI	ELEMENTS A MODELAR	S/N	Model	Resp	NdD	Ut	Ref.	COMENTARIS (Criteris de modelitzat, parametrització i ús)
00	Treballs previs i replanteig general							
10	Adequació del terreny i sustentació de l'edifici							
20	Sistema estructural							
20.10	Fonaments i contenció de terres	SI	EST	AAA				
20.10.10	Elements superficials	SI	EST	AAA				
20.10.10.10	Traves	SI	EST	AAA	G2	ml	PE-Cal	PE-Cal Taula de propietats específiques per a càlcul d'estructura
20.10.10.20	Sabates	SI	EST	AAA	G2	m³	PE-Cal	
20.10.10.30	Enceps							
20.10.10.40	Lloses de fonamentació							
20.10.10.50	Formigó de neteja	SI	EST	AAA	G1	m²	PE-Cal	
20.10.10.60	Pous de fonamentació							
20.10.20	Elements profunds							
20.10.30	Elements de contenció	SI	EST	BBB				
20.10.30.10	Murs de contenció							
20.10.30.15	Mur gunitat							
20.10.30.20	Pantalles de contenció	SI	EST	BBB	G2	m²	PE-Cal	Detallar mòduls de pantalla
20.10.30.30	Pilons de contenció							
20.10.30.40	Murs de micropilons							
20.10.30.50	Murs de jet-grouting							
20.10.30.60	Murs de oalolanxes							
20.10.30.70	Sistemes d'ancoratge i apuntalament d'elements de contenció definitius	SI	EST	BBB	G1	ml	PE-Cal	
20.10.40	Bases							
20.20	Estructura	SI	EST	CCC				

Figura 4: Exemple de definició de propietats d'objectes d'un model per incloure en el PEB.

- Definir les normes de denominació i les normes de codificació, tant de les propietats que cal informar dels objectes del model BIM com dels espais de treball i fitxers en què s'emmagatzema la informació, per garantir la correcta comunicació entre els agents i facilitar la gestió dels models i els lliurables de l'actuació per part de la persona representant de la Generalitat.
- Acordar els criteris que cal aplicar per a l'assegurament de la qualitat dels models BIM generats.

2.3.5 Entorn col·laboratiu

A l'inici de l'actuació, els agents que hi participen ha 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.

Per definir aquest entorn, s'han de tenir en compte les pautes generals següents:

- Implantar un entorn comú de dades (en endavant ECD) per 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, publicada i arxivada.

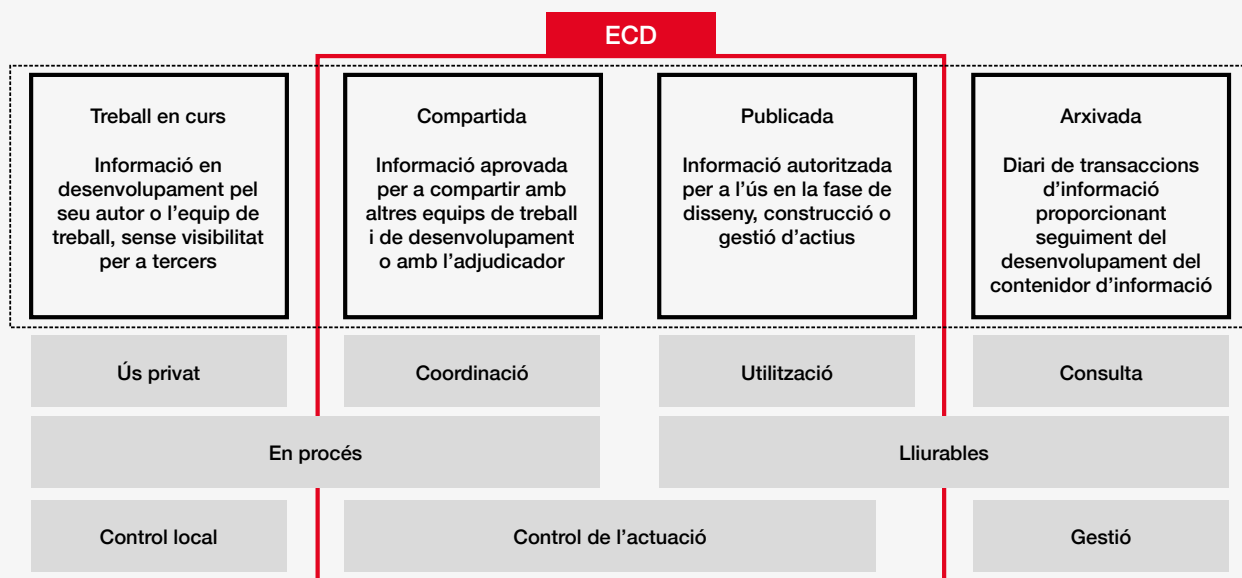


Figura 5: Esquema general de l'entorn comú de dades mínim d'acord amb ISO 19650.

- Proposar la plataforma informàtica per gestionar l'ECD, que ha de complir els requisits informàtics de l'organisme de la Generalitat responsable de l'actuació, pel que fa a política de seguretat i accessibilitat, i tenir en compte els diferents actors que participaran en l'actuació (per ex., solucions del tipus FTP repositori resident a la xarxa de la Generalitat, vinculades a la del proveïdor, o bé a una solució web al núvol).
- Consensuar el programari que s'ha de fer servir per dur a terme les diferents activitats de l'actuació basades en models BIM.

- Fixar el procediment per compartir els 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 prèvia i estudi intern de les incidències de coordinació i el calendari de reunions de gestió i resolució d'incidències.

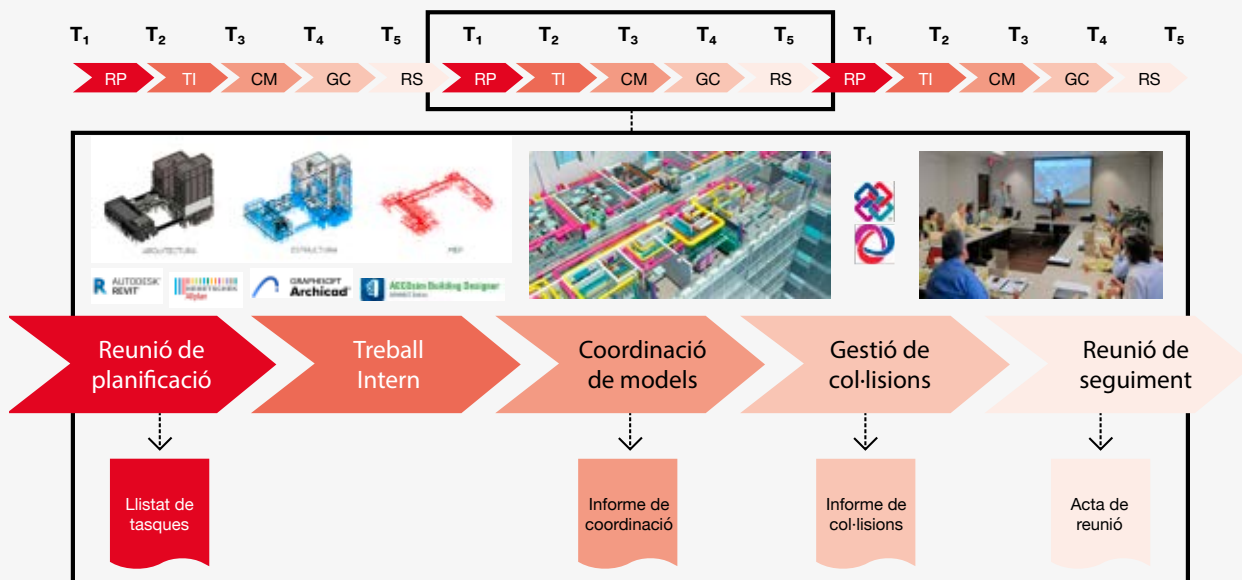


Figura 6: Exemple de planificació de la coordinació entre activitats de modelització.

2.4 Redacció del Pla d'execució BIM (PEB)

Tal com es defineix a la Guia del BIM, el Pla d'execució BIM és l'eina de planificació que ha d'ajudar a gestionar el procés BIM i que té com a propòsit establir les normes bàsiques per definir el marc de treball en el qual s'ha de desenvolupar l'actuació basada en models BIM.

El PEB ha de ser redactat per la persona responsable de l'equip de l'actuació i recollir les conclusions de la reunió inicial de l'actuació, detallar tots els aspectes tractats en el punt anterior que siguin d'aplicació en funció de les característiques de l'actuació, la fase i tipus de contracte.

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, un cop compta amb l'aprovació de tots els agents, el PEB s'ha de fer arribar, com a mínim, al representant de la Generalitat per a la seva validació, d'acord amb els terminis fixats en les bases BIM de l'actuació.

Per facilitar el desenvolupament del PEB de les seves actuacions, la Generalitat ha desenvolupat una plantilla del document amb els requisits mínims que cal complir, segons les actuacions i les seves característiques principals, la fase i tipus de contracte, i que forma part dels documents BIM de referència recollits a la Guia del BIM de la Generalitat.

2.5 Desenvolupament del procés BIM en 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 representant de la Generalitat ha 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 el DRIC.
- 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 del representant de la Generalitat.
- 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 representant de la Generalitat, en els formats i estructura informàtica que siguin d'aplicació, segons les especificacions d'aquest manual, les que estableix cada organisme promotor o gestor, o les dels documents de l'actuació corresponent.
- Els fitxers de models generats durant el desenvolupament de l'actuació s'han de lliurar en format natiu i en el format IFC vigent, i s'han de generar segons les prescripcions que es recullen en aquest manual i, en cas que les tinguin definides, les pautes específiques de l'organisme promotor o gestor.
- Cada model lliurat 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.

3

Requisits dels models BIM



3 Requisits dels models BIM

3.1 Consideracions generals

En aquest Manual del BIM de la Generalitat es defineix el Document de requisits d'informació de l'actuació (DRIC) com el document que recull les propietats mínimes que cal informar de l'actuació, dels models que s'han de generar durant el seu desenvolupament i dels objectes o actius que s'han d'utilitzar per generar els models de l'actuació.

El compliment del DRIC ha de servir per garantir la correcta aplicació dels usos de model necessaris per aconseguir els objectius BIM que estableix l'actuació.

Aquest document de referència, que es recull a l'annex núm. 5, serà d'aplicació a tota classe d'actuacions, si bé els diferents organismes promotors o gestors poden definir els seus requisits particulars prenent com a referència les especificacions d'aquest manual.

En totes les actuacions desenvolupades per la Generalitat en les quals s'apliqui la metodologia BIM, tots els models, objectes, documents i altres fitxers pertanyents a un lliurable BIM s'han d'estructurar i nomenar de manera lògica, significativa, reconeixedora, intel·ligible i coherent, seguint les pautes que estableix l'annex núm. 6, Protocol de nomenclatura.

3.2 Organització dels models BIM

A l'hora d'establir els models que defineixen l'actuació, cal tenir en compte la seva utilitat com a font d'informació o una segregació de dades per optimitzar els fluxos de treball, facilitar la bona gestió de les dades, permetre l'obertura, aprovació o tancament de parts d'una actuació de manera selectiva.

Els models virtuals poden ser els següents:

- de disciplina (conté la modelització dels objectes dels quals és responsable);
- federat (resultant de la combinació de models de disciplina);

en les fases de projecte, de construcció, d'obra executada o per a operació i manteniment de l'edifici o infraestructura, d'acord amb les definicions recollides en la Guia del BIM de la Generalitat.

Cada departament, organisme o empresa de la Generalitat pot definir els models mínims que cal fer en el desenvolupament de l'actuació, si bé la seva organització ha de quedar definida en el PEB corresponent.

3.3 Nivell de definició d'un model

La Generalitat entén que el nivell de definició d'un model BIM és el conjunt d'especificacions del nivell de desenvolupament de cadascun dels seus objectes. Aquesta informació, tant geomètrica com paramètrica de cadascun dels objectes, ha de permetre generar els models BIM necessaris per cobrir els requisits d'informació de l'actuació i poder obtenir, basant-se en ella, tots els lliurables associats als objectius BIM definits per l'actuació en el PEB corresponent.

Els nivells de definició dels models varien per a cada actuació i cal fixar-los tenint en compte les seves característiques principals, els objectius BIM que cal assolir i la fase de desenvolupament i el tipus de contracte. En conseqüència, no es pot escalar ni establir de manera global segons els tipus d'actuacions, sinó que s'ha d'establir per a cadascun dels models que contempli cada actuació concreta, i anirà evolucionant durant el cicle de vida de l'actuació.

El nivell de definició dels models es pot modificar en qualsevol moment del seu desenvolupament, sempre que es faci de manera consensuada entre tots els agents que intervenen en l'actuació i compti amb la validació del/ de la representant de la Generalitat.

3.4 Nivell de desenvolupament d'un objecte

En les actuacions de la Generalitat, el nivell de desenvolupament d'un objecte s'estableix com la combinació del nivell de detall geomètric i el seu nivell d'informació, és a dir, contempla la definició de les característiques geomètriques que permeten la representació gràfica i la informació de les propietats de l'objecte necessàries per poder desenvolupar les accions basades en el model i obtenir els lliurables acordats en el PEB corresponent.

Mentre que el nivell de definició és un concepte associat a un model, el nivell de desenvolupament fa referència a les especificacions d'informació de cadascun dels seus objectes.

La persona responsable de l'equip de l'actuació ha de concretar, en el PEB, el nivell de desenvolupament dels objectes dels models de l'actuació, a partir dels mínims exigits pel plec i d'acord amb les pautes següents:

3.4.1 Nivell de detall geomètric

Tenint en compte que la gestió visual (tant 2D com 3D) és una de les principals aportacions de valor de la metodologia BIM, aquest manual defineix una escala per establir el nivell de detall geomètric de cadascun dels objectes, resultat d'aplicar els criteris generals següents:

- el nivell de precisió amb què es generarà la representació gràfica de l'objecte en el model;
- l'escala a la qual es faran els lliurables gràfics basats en el model;
- la necessitat de descriure o segregar els components dels objectes;
- la dimensió mínima dels objectes que s'inclouran en el model.

Nivell de detall geomètric	Precisió	Escala	Components d'objecte	Dimensió mínima	Referència BIM Forum
G0	Esquemàtica	1>200	N/A	N/A	LOD 100
G1	Mètrica	1:200-1:100	N/A	1,00 m	LOD 200
G2	Centimètrica	1:100-1:50	Especificar	20 cm	LOD 300
G3	Centimètrica	1:50/20-1:10	Segregar	5 cm	LOD 350-400
G4	Mil·limètrica	1:10-1:1	Detallar	Sense límit	LOD 400

Figura 7: Proposta d'escalat del nivell de detall geomètric dels objectes d'un model.

Abans d'iniciar el procés de modelització de cadascuna de les fases de l'actuació, les persones responsables de cada disciplina, lot o ofici han de preparar les taules d'especificació del nivell de detall per disciplina, en les quals han d'establir, per a cada objecte que calgui introduir en els models de la seva responsabilitat, el nivell de detall geomètric, la unitat de mesura i els criteris específics de modelització gràfica que seran d'aplicació per a la generació del model virtual, utilitzant la classificació d'objectes de referència com a base per a la seva recopilació.

CODI	ELEMENTS A MODELAR	S/N	Model	NdD	Ut	Ref.	COMENTARIS
00	Treballs previs i replanteig general						
10	Adequació del terreny i sustentació de l'edifici						
20	Sistema estructural						
20.10	Fonaments i contenció de terres	SÍ	EST				
20.10.10	Elements superficials	SÍ	EST				
20.10.10.10	Traves	SÍ	EST	G2	ml		
20.10.10.20	Sabates	SÍ	EST	G2	m ³		
20.10.10.30	Enceps						
20.10.10.40	Lloses de fonamentació						
20.10.10.50	Formigó de neteja	SÍ	EST	G1	m ²		
20.10.10.60	Pous de fonamentació						
20.10.20	Elements profunds						
20.10.30	Elements de contenció	SÍ	EST				
20.10.30.10	Murs de contenció						
20.10.30.15	Mur gunitat						
20.10.30.20	Pantalles de contenció	SÍ	EST	G2	m ²		Detallar mòduls de pantalla
20.10.30.30	Pilons de contenció						
20.10.30.40	Murs de micropilons						
20.10.30.50	Murs de <i>jet-grouting</i>						
20.10.30.60	Murs de oalolanxes						
20.10.30.70	Sistemes d'ancoratge i apuntalament d'elements de contenció definitius	SÍ	EST	G1	ml		
20.10.40	Bases						
20.20	Estructura	SÍ	EST				

Figura 8: Exemple de taula d'especificació del nivell de detall d'estructures d'una actuació.

3.4.2 Nivell d'informació

Al Manual del BIM de la Generalitat es defineix com a prestació aquella característica o propietat addicional d'un objecte que serà necessari informar per tal de poder aplicar un ús de model associat a una acció basada en models.

Si bé en aquest manual s'estableixen dues prestacions obligatòries, a l'inici de qualsevol actuació de la Generalitat, la persona responsable de l'equip de l'actuació pot presentar una proposta de les prestacions addicionals que cal definir per assolir els objectius de l'actuació. Les prestacions addicionals s'han d'agrupar segons l'acció basada en el model que s'hagi de dur a terme, és a dir, en el PEB de l'actuació cal generar la corresponent taula d'especificació de prestacions addicionals (habitualment denominada Pset) d'acord amb les pautes establertes a l'annex núm. 5.

Per a cada un dels objectes, la persona responsable del model corresponent ha de definir les taules d'especificació de prestacions que li siguin d'aplicació, utilitzant el camp Referència de la taula de detall dels objectes del model (vegeu la figura núm. 4).

En les reunions de seguiment de les actuacions, el/la representant de la Generalitat ha d'avaluar la informació recollida en les esmentades taules que, segons els resultats obtinguts i els suggeriments de millora proposats pels/per les proveïdors/es i agents que intervinguin en les actuacions, poden esdevenir requisits inclosos en el DRIC d'una pròxima actualització del Manual del BIM.

3.5 Requisits d'informació

A continuació, s'especifiquen els requisits per a cadascun dels nivells d'estructuració de la informació d'una actuació, és a dir: actuació, model, objecte i actiu.

3.5.1 Requisits d'informació de l'actuació

La informació mínima de qualsevol actuació consisteix en:

- la seva identificació;
- la infraestructura a què fa referència;
- el títol o breu descripció;
- l'organisme responsable de la seva gestió;
- l'emplaçament;
- la delimitació del seu àmbit;
- la fase dins el cicle de vida.

Aquesta informació s'ha de recollir en el PEB de l'actuació així com en un grup específic de propietats dels models pel que fa al projecte.

3.5.2 Requisits d'informació dels models

Les característiques que cal detallar-hi per a cada model són les següents:

- el tipus de model;
- la disciplina o persona responsable de la seva gestió.

3.5.3 Requisits d'informació dels objectes

Cadascun dels models que sigui necessari generar en una actuació ha de tenir una llista particularitzada d'objectes, d'acord amb les seves característiques.

Per tal de garantir una estructura d'informació sòlida i coherent, el manual contempla que qualsevol objecte hagi de tenir definits, com a mínim, els conjunts de propietats generals següents:

- La seva **identificació**, basada en la classificació de referència i en la manera de denominar-lo per definir, detallar i gestionar els objectes.

- La seva **geometria**, definint totes les característiques relacionades amb la magnitud física bàsica de longitud (per ex., altura, amplària i gruix) i les seves derivades (per ex., àrea, volum, etc.), d'acord amb el Sistema Internacional d'Unitats, que siguin necessàries per permetre la visualització clara i concreta dels objectes i poder extreure'n les quantitats bàsiques.

IDENTIFICACIÓ	CodiGuBIMclass	Codi	Text	Propi de la Generalitat
	DescripcióGuBIMclass	Codi	Text	Propi de la Generalitat
	Tipus	Codi	Text	Específic d'actuació, fase, sistema
	Sistema	Codi	Text	Propi de la Generalitat
	Subsistema	Codi	Text	Propi de la Generalitat
	FontInformacio	Codi	Text	Propi de la Generalitat
GEOMETRIA (segons objecte)	Amplària	Valor	Número	Sistema Internacional d'Unitats Descripció segons eCoB
	Altura	Valor	Número	
	Longitud	Valor	Número	
	Àrea	Valor	Número	
	Volum	Valor	Número	
LOCALITZACIÓ	CodiLocalitzacio	Codi	Text	Específic d'actuació, fase, sistema
	DescripcioLocalitzacio	Codi	Text	Específic d'actuació, fase, sistema
PRESTACIONS	UnitatMesura	Codi	Text	Sistema Internacional d'Unitats
	EstatusObra	Codi	Text	Propi de la Generalitat

Figura 9: Exemple de requisits d'informació dels objectes per a una actuació de la Generalitat.

- La seva **localització**, de manera que s'identifiqui la ubicació de l'objecte en el model. El grau de definició de la localització dels objectes s'ha d'ajustar en funció del tipus d'actuació i el model en què es representen.
- Les **prestacions** mínimes que permetin l'aplicació dels usos de model relacionats amb la geometria i que es concreten en la unitat de mesura i l'estatus d'obra.

Més enllà d'aquestes propietats, els objectes només han de tenir informades les prestacions necessàries i suficients per a la gestió d'informació i la presa de decisions associades als objectius de l'actuació, definides prenent com a referència les pautes que estableix aquest manual i l'estàndard eCOB®.

Els documents complementaris del Manual del BIM de cada organisme poden requerir un conjunt de prestacions addicionals dels objectes, que els/les adjudicatariis/àries han de detallar, a fi de considerar que els objectes estan informats de manera adequada per poder gestionar-los com a actius.

A mesura que es generalitzi la implementació de la metodologia BIM en el desenvolupament de les seves actuacions, la Generalitat haurà d'actualitzar els DRIC de referència, incloent-hi aquelles propietats o grups que aprovi la Comissió Interdepartamental BIM.

3.5.4 Requisits d'informació dels actius

La Generalitat entén que es pot considerar com un actiu tant una actuació global (un edifici, una infraestructura) com alguna de les seves parts (els objectes o espais que componen els seus models) i que, un cop acabada la seva construcció real, requereixen una gestió particularitzada segons criteris d'operació i manteniment.

Per poder estendre l'aplicació de la metodologia BIM més enllà de la fase de projecte i construcció, els actius, a més a més dels requisits establerts pels objectes, cal que comptin amb informació addicional de prestacions associades a la gestió durant tot el seu cicle de vida.

En el DRIC, la Generalitat proposa una relació particularitzada de prestacions dels actius que l'adjudicatari/ària ha de complimentar en els models BIM d'obra executada i els lliurables corresponents, amb la finalitat d'assegurar la utilitat de la informació transferida en la fase d'operació i manteniment.

L'especificació de la relació de prestacions dels actius de cada actuació s'ha de fer tenint en compte, per una banda, les peculiaritats dels actius de l'actuació i, per l'altra, els criteris de gestió d'operació i manteniment i les eines tecnològiques que l'operador/a final dels actius en qüestió consideri oportuns.

3.6 Protocol de nomenclatura d'objectes i les seves propietats

La Generalitat estableix un protocol de nomenclatura que cal aplicar en el desenvolupament del procés BIM d'una actuació, tant per a la definició de les seves variables bàsiques, dels models, dels objectes i de les seves propietats, com per a la denominació dels components de l'ECD, és a dir, espais de treball, fitxers, documents utilitzats en l'actuació, de manera que es garanteixi una comprensió compartida dels requisits establerts i els lliurables d'informació per transferir entre els agents que intervenen en les actuacions de la Generalitat.

L'annex núm. 6, Protocol de nomenclatura, d'aquest manual consta de dues parts diferenciades:

- Unes normes de denominació en les quals s'estableixen els criteris que s'apliquen per a la denominació dels models i dels seus components principals, així com dels fitxers o estructura d'espais de treball en els quals emmagatzemar la informació.
- Unes normes de codificació de les propietats descrites en el DRIC, detallant-ne la definició i el criteri per a la seva correcta codificació, seguit d'una llista de codis amb exemples d'aplicació de les propietats definides.

4

Principis generals de modelització



4 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 principis generals de modelització següents:

4.1 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 el DRIC 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.
- 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 els models d'arquitectura o obra civil. 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'han 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 la Generalitat 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, cal seleccionar-les entre les que es defineixen en l'eCOB®, proposar les dades requerides en el DIRC per a totes les propietats seguint les pautes que estableix aquest manual i comptar amb l'aprovació de la persona responsable de l'actuació.

4.2 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.

4.3 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.

MODEL TREE	MODEL TREE	MODEL TREE
- INA1121-PROJ-PE-ARQ-ZZ-Equipment - Carrer dels Vergós, 36-42-08017 Barcelona - ED_OFI-Equipment 01_PB0 02_P01 03_P02 04_PC	- INA1121-PROJ-PE-EST-ZZ-Equipment - Carrer dels Vergós, 36-42-08017 Barcelona - ED_OFI-Equipment 01_PB0 02_P01 03_P02 04_PC	- INA1121-PROJ-PE-INS-ZZ-Equipment - Carrer dels Vergós, 36-42-08017 Barcelona - ED_OFI-Equipment 01_PB0 02_P01 03_P02 04_PC

Figura 10: Exemple de coherència entre els nivells dels diferents models de disciplina d'una actuació d'edificació.

4.4 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:
 - dimensions: metres
 - àrees: metres quadrats
 - 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.

4.5 Criteris de modelització

- 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).
- 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.
- 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).
- 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.

4.6 Altres criteris de modelització

Els departaments, organismes o empreses de la Generalitat poden definir en els seus documents específics criteris de modelització addicionals segons les seves necessitats de gestió de la informació, nivell de maduresa de la implementació del BIM en els seus processos i les característiques pròpies de les infraestructures o instal·lacions que gestionen.

5

Requisits tecnològics



5 Requisits tecnològics

A l'inici de l'actuació, d'acord amb les seves necessitats i els requisits dels plecs de licitació, els agents que hi intervinguin han de plantejar les característiques de l'entorn tecnològic que cal adoptar per poder aplicar els usos de model necessaris i assolir els objectius i els lliurables BIM requerits en el PEB corresponent, tenint en compte que s'han de complir les especificacions recollides en aquest manual.

5.1 Programari

El PEB ha de recollir la llista de programari que es farà servir en el desenvolupament de l'actuació, incloent-hi el nom comercial, la versió, si és un plugin/API, sistema operatiu utilitzat i una breu descripció del propòsit de l'ús de cada programari i els lliurables que se'n generin.

En qualsevol cas, l'eina de programari BIM utilitzada ha de permetre importar i exportar informació en format obert IFC 2x3 o superiors. La Generalitat pot rebutjar l'ús de programari que no compleixi aquest requisit en el desenvolupament de les seves actuacions.

Si durant el desenvolupament de l'actuació es vol canviar de programari de generació de model, cal sol·licitar-ne la validació del/la representant de la Generalitat.

5.2 Entorn comú de dades (ECD)

En una primera etapa de transició, mentre la Generalitat desenvolupa un ECD propi, els promotors o organismes responsables de la gestió de les diferents actuacions han d'establir l'ECD, tenint en compte les plataformes de les diferents entitats de la Generalitat o bé les que faciliten les persones responsables de l'equip de l'actuació, en cadascuna de les fases de desenvolupament del model. Aquest ECD ha de complir, com a mínim, les funcions de repositori general i ser la base del sistema de gestió i intercanvi d'informació entre organismes, durant el desenvolupament de l'actuació. Els requisits tecnològics de l'ECD s'han d'especificar dins del PEB de l'actuació, tenint en compte les limitacions tecnològiques i d'accessibilitat que estableix l'organisme responsable de la gestió de l'actuació.

Aquest ECD per a l'actuació ha de complir els requisits següents:

- Contemplar les àrees de treball que estableix la *Guia del BIM* de la Generalitat, si bé, com a mínim, ha de disposar de les àrees compartida i publicada.
- L'estructura i nomenclatura de la divisió de les àrees d'arxius ha d'estar en línia amb les pautes establertes en el protocol de nomenclatura recollit a l'annex 6 d'aquest manual per facilitar la gestió transversal de la informació continguda en els ECD de les diferents actuacions per part de les persones responsables BIM dels organismes de la Generalitat.

- Els models basats en objectes que es traslladin a les àrees compartida i publicada han d'estar disponibles per a tot l'equip de l'actuació, d'acord amb els requisits i els terminis establerts en el PEB.
- La persona responsable de l'equip de l'actuació ha d'establir el protocol de comunicació per tal de garantir que tots els integrants de l'equip de l'actuació treballen amb informació adequada i actualitzada, i que aquesta està disponible en l'ECD.
- En la fase inicial de l'actuació, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de fer una demostració de vinculació i compartició d'informació a través de l'ECD, a fi que tots els agents es familiaritzin amb el seu funcionament i se solucionin els possibles problemes relacionats amb el procés d'intercanvi de dades.
- Cadascun dels agents de l'actuació ha de ser responsable d'emmagatzemar i mantenir una còpia de tota la informació actualitzada compartida amb l'equip en un lloc segur i estable, dins de la seva pròpia organització.

El/la representant de la Generalitat pot sol·licitar els arxius originals en desenvolupament, emmagatzemats en l'àrea de treball en procés i no transferits a l'àrea compartida de l'ECD, per poder fer-ne una còpia de seguretat periòdicament en la seva infraestructura informàtica interna per evitar problemes d'accessibilitat a la informació de l'actuació en cas que hi hagués qualsevol incidència contractual.

A l'annex núm. 7 d'aquest manual es presenta un exemple d'un esquema d'ECD de referència que detalla l'estructura de les àrees de treball, així com el flux d'informació entre elles durant el desenvolupament d'una actuació o alguna de les seves fases o contractes.

5.3 Estructuració dels espais de treball

A continuació, es descriuen els criteris per a l'estructuració dels espais de treball dins de la plataforma informàtica de l'actuació en la qual s'han d'emmagatzemar tant la informació BIM de treball com els lliurables BIM generats, així com la definició dels processos de transmissió d'informació que cal seguir durant el seu desenvolupament.

El PEB ha de recollir els acords entre tots els agents que participen en l'actuació referents als punts següents:

- Totes les dades del projecte s'han d'emmagatzemar dins de l'estructura estàndard d'espais de treball del projecte ubicada en el servidor de xarxa central emprant una tecnologia de gestió de documents adequada acordada entre tots els agents.
- L'estructura bàsica d'espais de treball ha de contemplar, com a mínim, els nivells següents: projecte i àrea de treball.
- Quan un projecte es compon d'una sèrie d'entitats separades, com múltiples edificis o zones, s'ha de disposar una estructura d'àrees per a cadascuna d'elles.
- Les àrees de treball han de coincidir amb les que estableix la *Guia del BIM*, que seran, com a mínim, "compartida" i "publicada".

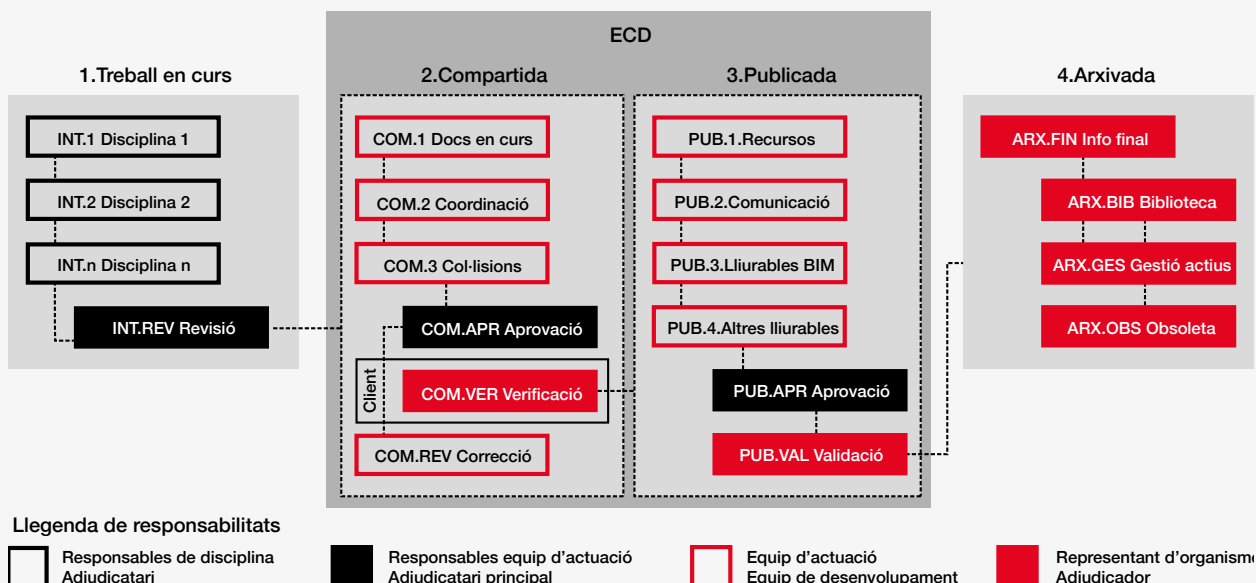


Figura 11: Exemple d'esquema de les àrees i espais d'un entorn comú de dades.

- Dins de cadascuna de les àrees de treball, cada organisme ha de definir l'estructura dels espais de treball o emmagatzematge (per ex., carpetes informàtiques) en funció del tipus de document o activitat, és a dir, model BIM, lliurables, reunions, etc.; la denominació d'aquests espais s'ha de fer aplicant l'annex 6, Protocol de nomenclatura, d'aquest manual.
- En cas de ser necessari, els agents que intervenen de manera directa en l'actuació han d'acordar els nivells addicionals dels espais de treball i s'ha de recollir en l'apartat corresponent del PEB.

5.4 Denominació de les àrees i espais de treball

La denominació dels nivells addicionals dels espais de treball de l'actuació han de tenir en compte les pautes que estableix el PEB i aplicar les que es recullen a l'annex 6, Protocol de nomenclatura, referents a la denominació d'espais, fitxers i documents.

5.5 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 (és recomanable no superar els 500 MB).

6

Requisits dels lliurables BIM



6 Requisits dels lliurables BIM

6.1 Consideracions generals

Tal com s'ha comentat en punts anteriors, en totes les actuacions de la Generalitat en les quals es pugui requerir l'aplicació de la metodologia BIM cal generar un seguit de lliurables que permetin la gestió de la informació associada al desenvolupament de l'actuació, alhora que avaluar el correcte compliment dels objectius establerts.

Els lliurables de caràcter general que es poden generar durant el desenvolupament d'una actuació de la Generalitat poden ser dels tipus següents:

Codi	Nom	Descripció
MOD	MODEL DIGITAL BIM	Representació digital de les característiques físiques i funcionals d'una actuació a partir de bases de dades d'informació, tant gràfica com paramètrica, associades als elements que la componen
P2D	PLÀNOL 2D	Document generat amb dades del model on es mostra amb precisió la representació gràfica 2D del disseny, la ubicació, les dimensions, les especificacions i les relacions entre els elements de l'actuació
V3D	VISTA 3D	Document generat amb dades del model on es mostra amb precisió la representació gràfica 3D del disseny, la ubicació, les dimensions i les relacions entre els elements de l'actuació
TLL	TAULA+LLISTAT	Document generat amb dades del model que permet presentar informació organitzada mitjançant la estructuració en files (registres) columnes (camp), configurant un conjunt de cel·les que s'omplen amb les esmentades dades. S'entén que un llistat és una taula d'una sola columna
INF	INFORME	Document escrit en base a dades, plànols, vistes o taules obtingudes del model amb el propòsit de comunicar informació que faciliti la presa de decisions durant el desenvolupament de l'actuació
PRO	PROGRAMA	Document que presenta un diagrama de les activitats a realitzar per desenvolupar una fase o una actuació en el que les activitats detallades estan associades a elements del model i les seves propietats i/o atributs.
LDR	LLIBRE DE REGISTRE	BBDD ordenada cronològicament on cada registre es correspon amb un document generat en base al model o una activitat en que s'utilitza el model com a referència

Figura 12: Relació de tipus de lliurables BIM d'una actuació.

6.2 Gestió dels lliurables BIM

A continuació, es detalla el procés que cal seguir per establir, gestionar i transferir els lliurables necessaris per al correcte desenvolupament de l'actuació:

- Tenint en compte els objectius que estableix el PEB, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de detallar els diferents tipus de lliurables acordats amb cadascun dels agents que intervenen en el desenvolupament de l'actuació, especificant-ne els models de referència, els programaris que cal utilitzar per generar-los, els formats o plantilla de referència i la periodicitat del seu lliurament.
- Per a cadascun dels lliurables proposats, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de seleccionar o definir un criteri de satisfacció que s'ha d'aplicar a fi d'avaluar l'acompliment de l'objectiu associat a l'activitat desenvolupada a partir de models.
- Abans de qualsevol lliurament, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de fer una autoavaluació d'assegurament de qualitat, d'acord amb els requisits recollits en el PEB de l'actuació.
- Els lliuraments del tipus “model digital BIM” s'han de produir, com a mínim, quan acabi cadascuna de les subfases de l'actuació tenint en compte tant el seu tipus i característiques com les del contracte (és a dir, avantprojecte, projecte bàsic o traçat i projecte executiu, en el cas de contractes de redacció de projectes, i preconstrucció, construcció i recepció i posada en servei, en el cas de contractes d'execució d'obra).
- Tots els lliurables BIM tipus “model digital BIM” s'han de facilitar en format natiu i format obert IFC, d'acord amb les pautes que estableix aquest manual, i han de permetre regenerar la informació de l'actuació que s'hagi extret dels models BIM.
- Per mantenir la coherència al llarg de tot el procés, els lliurables BIM han de tenir continuïtat respecte als lliurables anteriors, és a dir, s'han d'elaborar de manera acumulativa per permetre'n la comparació i validació.
- En el PEB de l'actuació s'han d'especificar les fites dels lliuraments parcials que s'han de complir per garantir la correcta aplicació de la metodologia BIM durant tot el desenvolupament de l'actuació.
- Cada persona de l'equip designat en la matriu de responsabilitats, recollida en el PEB de l'actuació ha d'assumir el compromís de subministrar les diferents dades dels models BIM compartits, en el format i la freqüència establerta, i resoldre qualsevol inconsistència detectada en les tasques de coordinació, revisió i aprovació.
- Tots els agents de l'actuació s'han de comprometre a fer un ús correcte de la informació compartida dels models BIM basats en objectes.
- Els lliurables finals de l'actuació s'han d'emmagatzemar en els espais corresponents de l'àrea publicada, per tal que el/la representant de la Generalitat pugui fer-ne la recepció final.

6.3 Lliurables BIM mínims d'una actuació

Per donar suport a l'aplicació de la metodologia BIM durant el desenvolupament de l'actuació, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de tenir en compte el seu tipus i característiques, la fase o contracte, per establir els lliurables que cal compartir a través de l'ECD, si bé la Generalitat estableix, com a mínim, la informació següent:

- Tots aquells models que s'utilitzen en la realització de la definició de solució de projecte, l'anàlisi de propostes, tasques de coordinació o la generació dels lliurables referenciats en el PEB.
- Els DRIC corresponents a cadascun dels models lliurats, en els quals es complementen adequadament les taules d'especificació de nivell de desenvolupament i taules d'especificació de prestacions de la informació associada a cadascun dels objectes introduïts, les relacions de prevalença entre ells, les normes de modelització i els criteris constructius aplicats en el procés de generació del model a què fan referència.
- Els lliurables basats en el model BIM tipus plànols, taules, llistats, informes, d'acord amb els objectius i accions BIM recollits en el PEB de l'actuació.
- La relació de lliurables d'intercanvi (taules, llistats o llibres de registre) que la Generalitat considera necessàries per a l'operació i manteniment de l'edifici o infraestructura de l'actuació, en format interoperable amb les eines de programari que, la Generalitat o els/les usuaris/àries finals, utilitzin per a la gestió de manteniment (GMAO).
- Els fitxers en formats habituals (PDF, DWG, JPG, etc.) indexats d'acord amb el protocol de nomenclatura annex d'aquest manual.

6.4 Especificacions dels models BIM en format IFC

La Generalitat entén que un model IFC és el resultat de l'exportació del model BIM de l'actuació en el format d'interoperabilitat IFC i que recull la totalitat dels objectes, en un o més arxius, mantenint les característiques dels objectes i les relacions entre ells.

La Generalitat demana models en format obert IFC per garantir la transferència d'informació estructurada al llarg del cicle de vida de l'actuació entre els agents i parts interessades que intervenen en l'actuació i assegurar la interoperabilitat entre les diferents aplicacions informàtiques que es puguin utilitzar.

La intenció de la Generalitat és que es faci servir de manera habitual en els diferents tipus d'actuacions i incrementar el nivell d'utilització i qualitat dels models IFC d'intercanvi en la mesura que la definició detallada de l'esquema IFC i la resta d'estàndards relacionats (bSDD, MVD, IDM) evolucionin.

6.4.1 Requisits generals

Els models IFC s'han de generar, com a mínim, en la conclusió de cadascuna de les fases que es contemplin en l'actuació, si bé, segons el tipus d'actuació, s'ha d'especificar el nivell de conveniència per als lliuraments parcials en el PEB corresponent.

La persona responsable de l'equip de l'actuació ha de garantir que els models IFC estan informats adequadament d'acord amb les especificacions recollides en aquest manual i en el PEB de l'actuació.

En qualsevol actuació de la Generalitat en la qual sigui d'aplicació aquest manual, s'han de seguir les especificacions d'IFC vigents en la web de buildingSmart i, en concret, les següents:

6.4.2 Especificacions de format

- El model IFC s'ha de generar segons l'esquema IFC vigent i les seves corresponents vistes de definició de model (MVD).
- Els models IFC s'han de generar utilitzant el sistema mètric. La unitat gràfica per a la generació serà el metre. Aquesta configuració ha de permetre visualitzar o extreure les dades amb les mateixes unitats, independentment del programari utilitzat.

6.4.3 Requisits d'informació del model IFC

- En la informació d'encapçalament del fitxer ha de constar, com a mínim, l'autor o l'organització responsable de la generació del model en IFC.
- Els models en format IFC han de complir les mateixes prescripcions sobre coordenades i elevacions que s'estableixen en el punt 4.1, Posició i orientació del model, d'aquest manual.
- S'ha d'informar de l'estructura de contenidors del model en IFC d'acord amb el que s'estableix en el DRIC de l'actuació. Tots els models de l'actuació han de compartir exactament la mateixa estructura i estar degudament informats.
- Els objectes, tant abstractes com físics, han d'estar adequadament relacionats dins d'aquesta estructura espacial de contenidors.
- Els models han de compartir els mateixos nivells de referència per tal de facilitar la gestió de models federats i d'inventaris d'actius.

6.4.4 Conjunts de propietats

- Els models en IFC han de contenir els conjunts de propietats estàndards (Common Property Sets) suportats per a cada entitat IFC de l'esquema vigent. Els valors que es proporcionen de les propietats de cada objecte han de ser verídiques i coherents.
- Les propietats requerides per la Generalitat en el DRIC han d'exportar-se als conjunts de propietats específiques (Custom Property Sets) que estableix aquest manual.
- Els conjunts de propietats específiques que demana la Generalitat inclouen algunes propietats de l'esquema estàndard, ja que la Generalitat vol garantir la visualització de totes les propietats requerides, independentment del programari utilitzat. D'altra banda, la Generalitat vol facilitar l'accés a la informació als agents que no estiguin familiaritzats amb l'esquema de propietats estàndards d'IFC

Object.0.129

Identification	Location	Quantities	Material	Relations	Classification	Hyperlinks
Pset_BuildingElementProxyCommon			Pset_QuantityTakeOff			
ACAT_Geometria	ACAT_Identificacio	ACAT_Localitzacio	ACAT_Prestacions	Lot4_Segmentat		
Property		Value				
ACAT_A3-TitularPropietat		AjuntamentDeSantBoi				
ACAT_I1-CodiGuBIMclass		70.40.30.30				
ACAT_I2-DescripcioGuBIMclass		Arquetes i pous de drenatge				
ACAT_I3-TipusNom		Pou_DR_DN800_PrefabricatFormigo				
ACAT_I4-Subsistema		DR				
ACAT_I5-FontInformacio		ProjecteConstructiu				
ACAT_PA1-Material		FormigoPrefabricat				

Figura 13: Exemple de conjunt de propietats particularitzat per a la Generalitat.

- La resta de propietats requerides en el PEB de l'actuació s'han d'incloure en un conjunt de propietats concret que ha de definir la persona responsable de l'equip de l'actuació, seguint les especificacions que recull aquest manual.
- La denominació de cadascun dels conjunts de propietats específiques afegits per l'equip ha de seguir les pautes recollides a l'annex 6, Protocol de nomenclatura, d'aquest manual.
- L'IFC no ha de contenir cap propietat no especificada en el PEB de l'actuació.

6.4.5 Especificacions de les entitats IFC

- Els objectes dels models nadius s'han d'exportar a les entitats IFC (Classes i PredefinedTypes) més adients de les disponibles en l'esquema vigent.
- S'ha de limitar l'ús d'entitats `IfcBuildingElementProxy`. En el cas que fos necessari emprar-les, se n'ha de justificar prèviament l'ús, i els objectes han d'estar degudament identificats.
- La Generalitat pot requerir modificacions en els criteris de modelització i assignació d'entitats IFC per garantir la correcta visualització i integritat del model IFC.
- Cada objecte ha d'estar definit per un tipus amb la denominació que estableix el PEB (`IfcElementType.Name`).
- Les dades de les propietats estàndards dels conjunts de propietats estàndards (`IfcWallCommon`, `IfcBeamCommon`, etc.) han de ser coherents i verídiques, i seguir les pautes que estableix l'estàndard eCOB®.

7

Assegurament i control de qualitat



7 Assegurament i control de qualitat

La persona responsable de l'equip de l'actuació, abans de compartir els lliurables amb el/la representant de la Generalitat, ha de garantir que s'han fet les actuacions següents:

7.1 Assegurament del compliment de requisits de l'actuació

Quant al compliment de requisits de l'actuació, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha d'elaborar un informe en el qual, com a mínim, es contemplin els punts següents:

- Actualització final del PEB que recopili les pautes utilitzades en la generació dels models finals per tal de garantir-ne l'adequada transferència als agents de la fase següent del cicle de vida de l'actuació.
- Informe d'avaluació de compliment dels objectius BIM de l'actuació, que ha d'incloure:
 - relació de lliurables obtinguts tenint en compte els models;
 - valoració dels indicadors associats a les accions basades en models acordats entre tots els integrants de l'equip de l'actuació i recollits en el PEB;
 - revisió del compliment del DRIC, d'acord amb les pautes que estableix aquest manual.

7.2 Assegurament i control de la qualitat del model

Quant al model, la persona responsable de l'equip de l'actuació ha de garantir que s'han realitzat les comprovacions següents:

- Els models utilitzen el sistema de coordenades UTM i estan situats en el punt d'origen definit a l'inici de l'actuació, i comparteixen els elements de referència.
- Tots els objectes que s'inclouen en els models són els que s'especifiquen en la llista d'objectes recollida en el PEB i estan correctament codificats d'acord amb la classificació de referència.
- S'hi detallen clarament els objectes addicionals justificant la necessitat de la seva incorporació, i s'eliminen tots aquells elements innecessaris, duplicats o desplaçats.
- S'han revisat les dimensions i els càlculs de superfícies i volums.
- La segregació de dades s'ajusta als requisits del PEB de l'actuació i a les especificacions d'aquest manual.
- Els models 3D i els plànols 2D són coherents i s'identifica clarament la informació 2D extreta directament des dels models BIM o realitzada a partir de bases generades des d'aquests.

- S'han eliminat totes les vistes, plànols i altres documents irrelevants del model que no són un lliurable o en formen part.
- S'han auditat, purgat o eliminat les referències vinculades no necessàries per al lliurament del model.
- El format dels arxius i les convencions de nomenclatura s'ajusten a les especificacions d'aquest document i es mantenen constants durant la fase corresponent de la vida útil de l'actuació.
- Els arxius dels models nadius es lliuren de manera que permeten la regeneració del model global quan es consideri oportú, incloent-hi qualsevol altra dada associada que sigui necessària.
- Es verifica que l'exportació del model d'acord amb l'estàndard IFC és interoperable i que els paràmetres del model estan correctament assignats, d'acord amb les especificacions d'aquest manual i del PEB.

La persona responsable de l'equip de l'actuació ha d'aprovar els processos d'assegurament i control de qualitat dels models parcials i finals, de manera que puguin ser utilitzats per la resta d'agents de l'actuació.

Així mateix, la persona responsable de la Generalitat ha de verificar l'assegurament de la qualitat corresponent als models federats que conformen els lliurables parcials i finals.

7.3 Assegurament i control de qualitat de les dades

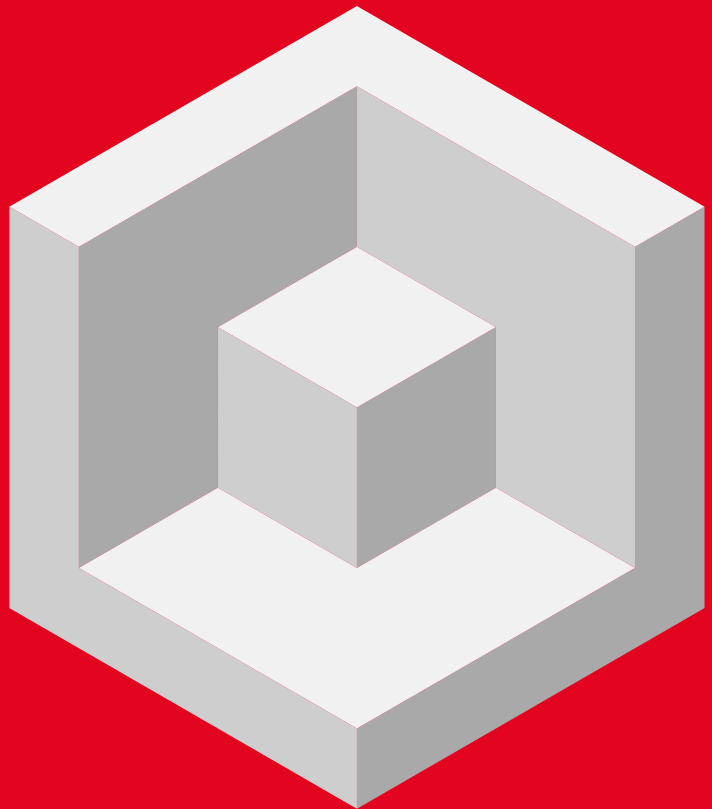
D'altra banda, les persones responsables de cada model, qualsevol que sigui la seva tipologia, han de comprovar que les dades que s'inclouen en els models BIM compleixen les condicions següents:

Conformitat.	Les dades estan associades als objectes que pertocquen i els valors introduïts estan d'acord amb les característiques que defineixen.
Precisió.	Els valors de les dades s'han introduït en els camps i els formats prèviament establerts i no es dupliquen.
Validesa.	Els valors de les dades reflecteixen les característiques d'objectes reals o provenen de fonts fiables.
Solidesa.	Les dades són consistents quan es relacionen entre elles i són utilitzades en diferents disciplines o lots.
Coherència.	La relació entre les diferents dades introduïdes és correcta.
A temps.	Les dades requerides estan disponibles quan són necessàries.
Completesa.	Apareixen totes les dades necessàries.
Transferència.	Les dades estan en el format adequat per ser utilitzades en tot el procés.
Comprensió.	La denominació de les dades és clara, concreta i intel·ligible.

Cada persona responsable de model ha de proposar un sistema per verificar que les dades introduïdes en els models de la seva responsabilitat compleixen els requisits que estableix aquest manual abans de traspasar-los a l'àrea de treball compartida.

8

Referències



8 Referències

A continuació es relacionen els principals documents que s'han utilitzat com a referència per a la redacció del **Manual del BIM**.

- Guia del BIM d'Infraestructures, Generalitat de Catalunya, 2017
- Manuals d'estructuració informàtica i PDF dels projectes d'edificació i d'obra civil: carreteres – ferrocarrils. Infraestructures de la Generalitat
- Llibre blanc del BIM, Generalitat de Catalunya, 2018
- Guies uBIM, publicades per BuildingSMART Spanish Chapter
- Guia BIM d'AMB, 1a versió del març de 2019
- Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació
- Estàndard eCOB®. ITeC, edició de 2021. Disponible a: www.ecobject.com
- EN-ISO 19650, parts 1 y 2, 2018
- PAS 1192-3: 2014. Specification for information management for the operational phase of assets using building information modelling
- *Building Information Modelling Guidelines. For Design Bid Build Contracts*. Versió 1.6 2012. USC Capital Construction Development and Facility Management Services, Universitat de Carolina del Sud
- MHS Facility Life Cycle Management (FLCM) Building Information (BIM) Minimum Requirements, juny 2011, Departament de Defensa, Estats Units
- Employer's Information Requirements (EIRs), Universitat de Cambridge
- Rgd BIM Standard. July 2012. Rijksgebouwendienst, Ministry of the Interior and Kingdom Relations. The Netherlands
- <http://www.buildingsmart-tech.org/specifications/ifc-overview> de buildingSmart
- Episodi 24: Understanding BIM Uses. BIM Thinkspace blog, Dr. Bilal Succar, Change Agents AEC.
- *The many faces of LOD*, juliol 2016, Marzia Bolpagni, «Invited Research PhD Student at Ministry of Justice UK»
- IFD Library White paper, abril 2008, buildingSMART International
- BIMDictionary.com, BIME Initiative, Dr. Bilal Succar, Change Agents AEC (versió en català per BIMETRIC Laboratorio de Procesos SL)

The background features a light gray field with several isometric geometric shapes. In the top left, a large cube is partially visible with two small white triangles on its faces. To its right, a horizontal red line spans the width of the page. Below this line, the word "Annexos" is written in a large, bold, red sans-serif font. Another horizontal red line is positioned directly below the word. The bottom left corner contains the text "Manual BIM" in a smaller, bold, red sans-serif font. The bottom right area contains more isometric shapes, including a cube and a rectangular prism, rendered in various shades of gray to create a three-dimensional effect.

Annexos

Manual BIM

Annex 1

Glossari de termes BIM

Glossari de termes bàsics utilitzats en la Guia del BIM i Manual del BIM de la Generalitat de Catalunya, basat en la versió catalana de BIMDictionary, desenvolupat per BIME Initiative.

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.

Annex 2

A2-1 Definició dels objectius generals BIM per a les actuacions de gencat

1 Generar la visualització de la informació

Visualitzar la representació de l'actuació per facilitar la interpretació, comprensió i comunicació de l'actuació per part dels agents que hi participen.

2 Facilitar la interpretació, la coordinació espacial i el compliment funcional de l'actuació

Facilitar la interpretació de la informació, assegurar la compatibilitat espacial entre les propostes de les diferents disciplines al llarg del cicle de vida de l'actiu i garantir el compliment funcional.

3 Millorar la comunicació entre els agents de l'actuació

Millorar la comunicació entre els agents que intervenen en les actuacions gràcies a una visió compartida de la informació al llarg del cicle de vida de l'actiu.

4 Transferir la informació entre fases de l'actuació

Assegurar el lliurament d'informació durant el procés constructiu a la fase d'operació i manteniment de forma estructurada i compatible.

5 Informació estructurada per a la presa de decisions

Avaluar l'evolució de l'actuació en base a informació fiable i de qualitat recopilada en el model, registrant la presa de decisions.

6 Controlar l'estimació de pressupost al llarg del cicle de vida de l'actiu

Comprovació eficient i optimitzada de les quantitats d'unitats de projecte i, en la gestió de canvis, comparar-les amb les d'obra.

7 Garantir el bon desenvolupament de la construcció de l'actiu

Disposar d'una font d'informació fiable i actualitzada durant el procés constructiu, per tal de poder obtenir un millor actiu executat.

8 Disposar d'actius que compleixin els principis DNSH, de no empitjorar significativament al medi ambient

Tenir actius que millorin l'estalvi energètic i redueixin l'impacte ambiental de la seva construcció i manteniment.

A2-2 Accions de BIM associades als objectius generals d'actuació

1 Generar la visualització de la informació

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Visualitzar la representació de l'actuació per facilitar la interpretació, comprensió i comunicació de l'actuació per part dels agents que hi participen	1.1	Generar plànols més coherents			
	1.2	Analitzar els punts crítics de l'actuació			
	1.3	Obtenir i analitzar les visuals de la solució			
	1.4	Millorar la integració en l'entorn			

2 Facilitar la interpretació, la coordinació espacial i el compliment funcional de l'actuació

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Facilitar la interpretació de la informació, assegurar la compatibilitat espacial entre les propostes de les diferents disciplines al llarg del cicle de vida de l'actiu i garantir el compliment funcional.	2.1	Analitzar el compliment de requisits espacials de l'actuació			
	2.2	Detectar problemes potencials de forma anticipada			
	2.3	Resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots i/o oficis			
	2.4	Analitzar i simular el compliment funcional en cada fase de l'actuació			

3 Millorar la comunicació entre els agents de l'actuació

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Millorar la comunicació entre els agents que intervenen en les actuacions gràcies a una visió compartida de la informació al llarg del cicle de vida de l'actiu	3.1	Coordinar la distribució de la gestió d'informació entre els agents de l'actuació			
	3.2	Seguiment del desenvolupament de l'actuació			

4 Transferir la informació entre fases de l'actuació

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Assegurar el lliurament d'informació durant el procés constructiu a la fase d'operació i manteniment de forma estructurada i compatible	4.1	Gestionar i facilitar l'accessibilitat a la informació de l'actuació			
	4.2	Agilitzar la transferència d'informació a les bases de geoinformació			
	4.3	Agilitzar la transferència d'informació a les bases de geoinformació			

5 Informació estructurada per a la presa de decisions

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Avaluar l'evolució de l'actuació en base a informació fiable i de qualitat recopilada en el model, registrant la presa de decisions.	5.1	Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions			
	5.2	Millorar la traçabilitat de la gestió de canvis			
	5.3	Analitzar les propostes de canvi, identificant clarament la zona afectada			
	5.4	Avaluar la correcta definició de la proposta			

6 Controlar l'estimació de pressupost al llarg del cicle de vida de l'actiu

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Comprovació eficient i optimitzada de les quantitats d'unitats de projecte i, en la gestió de canvis, comparar-les amb les d'obra.	6.1	Comprovació eficient i optimitzada de les quantitats d'unitats de projecte i, en la gestió de canvis, comparar-les amb les d'obra.			
	6.2	Estimar els costos de manteniment d'actiu acabat			
	6.3	Disposar d'informació actualitzada per a fer el seguiment econòmic de l'actuació			

7 Garantir el bon desenvolupament de la construcció de l'actiu

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Disposar d'una font d'informació fiable i actualitzada durant el procés constructiu, per tal de poder obtenir un millor actiu executat.	7.1	Planificar i comunicar amb antelació suficient el procés constructiu			
	7.2	Actualitzar i enriquir el model a temps real			
	7.3	Garantir la traçabilitat de les millores de l'actuació			

8 Disposar d'actius que compleixin els principis DNSH, de no empitjorar significativament al medi ambient

Descripció	Núm.	Proposta d'acció de BIM	Fase 1	Fase 2	Fase 3
Tenir actius que millorin l'estalvi energètic i redueixin l'impacte ambiental de la seva construcció i manteniment.	8.1	Tenir actius que millorin l'estalvi energètic i redueixin l'impacte ambiental de la seva construcció i manteniment.			
	8.2	Tenir actius que millorin l'estalvi energètic i redueixin l'impacte ambiental de la seva construcció i manteniment.			
	8.3	Disseny per a l'adaptabilitat/ durabilitat (versatilitat, convertibilitat i ampliació) analitzant a nivells de: sistemes, elements, components, sub-components i materials			

A2-3 Definició de lliurables BIM per a accions associades a objectius generals

Els lliurables definits per a cada tipus d'actuació serviran de referència perquè l'equip de l'actuació estableixi els lliurables finals, que es recolliran en el PEB de l'actuació, seguint el procediment següent:

A partir dels objectius i accions del BIM generals recollits en les bases de l'actuació, en el llançament del procés BIM, el responsable de l'equip d'actuació ha de definir els lliurables per realitzar, concretant-ne el tipus (1) i la descripció (2), l'ús de model per dur a terme (3), el format o plantilla que cal utilitzar (4) i la periodicitat (5) amb què s'han d'elaborar els lliurables corresponents. Aquests lliurables s'han d'emprar per avaluar l'assoliment dels objectius BIM de l'actuació.

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

Els manuals específics del BIM o els responsables del BIM dels diferents departaments o organismes de la Generalitat de Catalunya han de detallar els lliurables mínims que cal dur a terme per poder avaluar el compliment dels objectius bàsics establerts per als diferents tipus d'actuació.

A continuació es presenten els lliurables relacionats amb les accions que la Generalitat de Catalunya proposa per a la primera etapa de la implementació del BIM diferenciant entre els tipus principals de les seves actuacions, edificació i obra lineal:

1 Generar la visualització de la informació

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
1.1	Generar plànols més coherents	P2D	Plànols del projecte de E<=1:50	Documentació 2D	pdf, dwg	Mensual
		V3D	Incorporar vistes per explicar aspectes puntuals de l'actuació	Visualització 3D	ifc, avi, pdf	Mensual
		LDR	Registre de plànols extrets del model	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Final
1.2	Analitzar els punts crítics de l'actuació	LDR	Registre de punts crítics analitzats	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Mensual
		V3D	Vistes de la solució del punts crítics	Visualització 3D	ifc, bcf, jpg	Mensual
1.3	Obtenir i analitzar les visuals de la solució	MOD	Vistes dels espais específics que defineixen l'actuació	Model bàsic	ifc, natiu	Puntual
		V3D	Vistes de la solució en les diferents fases	Visualització 3D	ifc, bcf, jpg	Puntual
1.4	Millorar la integració en l'entorn	V3D	Vistes 3D de conjunt per analitzar la integració de l'actuació en el paisatge	Visualització 3D	ifc, avi, jpg	Puntual
		P2D	Analitzar la integració de l'actuació en el planejament urbanístic	Documentació 2D	pdf, dwg	Final

2 Facilitar la interpretació, la coordinació espacial i el compliment funcional de l'actuació

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
2.1	Analitzar el compliment de requisits espacials de l'actuació	P2D	Plànols de definició dels espais del programa funcional	Documentació 2D	pdf, dwg	Mensual
		TLL	Taula en què els registres han de ser espais i els camps han de ser: nivell, numeració i nom de l'espai i superfície	Programa funcional	pdf, xlsx	Puntual
2.2	Detectar problemes potencials anticipadament	V3D	Vistes 3D per analitzar la disposició espacial dels objectes principals i relacions	Visualització 3D	ifc, avi, jpg	Puntual
		INF	Informe definint els criteris de prioritat espacial entre els diferents objectes	Coordinació 3D	ifc, bcf, jpg	Mensual
2.3	Resolució de problemes de coordinació entre disciplines, lots o oficis	V3D	Vistes 3D per analitzar interferències espacials dels objectes principals de diferents disciplines	Visualització 3D	pdf, docx	Puntual
		INF	Informe definint els criteris de prioritat espacial entre objectes	Selecció i especificació	ifc, bcf, jpg	Mensual
2.4	Analitzar i simular el compliment funcional en cada fase de l'actuació	V3D	Vistes 3D per analitzar la disposició espacial respecte als requisits funcionals de l'actuació	Visualització 3D	ifc, avi, jpg	Final
		TLL	Taula en què els registres han de ser espais i els camps han de ser: nivell, numeració i nom de l'espai i superfície	Programa funcional	pdf, xlsx	Final

3 Millorar la comunicació entre els agents de l'actuació

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
3.1	Coordinar la distribució de la gestió d'informació entre els agents de l'actuació	TLL	Taula relacionant els responsables, model, objectes i característiques de manera particularitzada	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		TLL	Taula relacionant els responsables, model, objectes i característiques	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		MOD	Model particularitzat dels subsistemes de l'actuació, segregats o combinats per disciplines	Model bàsic	ifc, natiu	Mensual
3.2	Seguiment del desenvolupament de l'actuació	TLL	Taula detallant els objectes modelats i les característiques informades	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		LDR	Registre de plànols extrets del model	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Mensual
		V3D	Visualització del procés d'informació de les característiques dels elements constructius de l'actuació	Visualització 3D	ifc, jpg	Puntual

4 Transferir la informació entre fases de l'actuació

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
4.1	Gestionar i facilitar l'accessibilitat a la informació de l'actuació	TLL	Llistat de codificació de documents integrada	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		MOD	Informació global de la situació de l'actuació a final de cada fase	Model bàsic	ifc, natiu	Mensual
		LDR	Vinculació de documents amb objectes del model	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Mensual
4.2	Agilitzar la transferència d'informació a les bases de geoinformació	P2D	Documentació 2D compatible amb les bases de geoinformació d'ICGC	Documentació 2D	pdf, dwg	Puntual
		TLL	Llistat de característiques dels objectes relacionades amb les bases de geoinformació	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Puntual
		MOD	Model particularitzat dels subsistemes de l'actuació per traspasar a les bases de geoinformació	Model bàsic	ifc, natiu	Puntual
4.3	Gestionar l'arxiu de documents del projecte, relacionant-los entre sí	MOD	Model bàsic	Model bàsic	pdf, xlsx, docx	Mensual
		LDR	Gestió de registres	Gestió de registres	ifc, natiu	Mensual

5 Informació estructurada per a la presa de decisions

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
5.1	Identificar i ubicar elements en l'àmbit de l'actuació per prendre decisions	P2D	Plànols de la planta de les distribucions finals o ocupacions segons els espais o zones	Documentació 2D	pdf, dwg	Mensual
		TLL	Taula en què els registres han de ser actius i els camps, les prestacions de manteniment	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		TLL	Taules en què els registres han de ser espais i els camps, les prestacions d'acabats	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
5.2	Millorar la traçabilitat de la gestió de canvis	P2D	Vistes d'elements afectats pel canvi	Documentació 2D	pdf, dwg	Mensual
		TLL	Llistat d'elements afectats pel canvi	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		LDR	Registre de les vistes relacionades amb els canvis	Gestió de registres	pdf, xlsx, docx	Mensual
5.3	Analitzar les propostes de canvi, identificant clarament la zona afectada	V3D	Vistes 3D d'anàlisi de canvis	Visualització 3D	ifc, jpg	Puntual
		TLL	Taula detallant els objectes inclosos en la zona afectada per canvis	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Puntual
5.4	Avaluar la correcta definició de la proposta	V3D	Vistes del model en temps real com a suport de les reunions de revisió de projecte	Visualització 3D	ifc, jpg	Puntual

6 Controlar l'estimació de pressupost al llarg del cicle de vida de l'actiu

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
6.1	Verificar els amidaments principals en les diferents fases de l'actuació	TLL	Taules de partides mesurades segons el model	Quantificació	pdf, xlsx	Final
6.2	Estimar els costos de manteniment d'actiu acabat	TLL	Taules en què els registres han de ser espais i objectes i els camps, les prestacions de manteniment	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Final
6.3	Disposar d'informació actualitzada per fer el seguiment econòmic de l'actuació	TLL	Taules de partides mesurades segons el model	Quantificació	pdf, xlsx	Mensual

7 Garantir el bon desenvolupament de la construcció de l'actiu

Núm.	Proposta d'acció de BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
7.1	Planificar i comunicar amb antelació suficient el procés constructiu	V3D	Visualització de seqüències constructives usant models	Anàlisi de constructibilitat	ifc, jpg	Puntual
		TLL	Taula relacionant elements, localització i quantificació	Quantificació	pdf, xlsx	Mensual
		PRG	Anàlisi d'activitats agrupant objectes del model	Anàlisi d'operacions de construcció	pdf, docx	Puntual
7.2	Actualitzar i enriquir el model a temps real	MOD	Model amb els paràmetres de seguiment de planificació actualitzats	Model bàsic	ifc, natiu	Mensual
7.3	Garantir la traçabilitat de les millores de l'actuació	MOD	Model amb els objectes actualitzats en temps real	Model bàsic	ifc, natiu	Mensual
		TLL	Taula relacionant elements, localització i estat d'obra actualitzat	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual

8 Disposar d'actius que compleixin els principis DNSH, de no empitjorar significativament al medi ambient

Núm.	Proposta d'acció del BIM	Tipus	Descripció del lliurable	Ús de model	Format	Periodicitat
8.1	Calcular els consums, les emissions i la petjada de carboni durant les diferents fases del cicle de vida dels actius (integrant solucions de baix impacte ambiental)	TLL	Identificació dels objectes en funció del consum, emissions i petjada de carboni	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Final
		V3D	Visualització dels objectes en funció del consum, emissions i petjada de carboni	Visualització 3D; documentació 2D	ifc, avi, jpg	Final
		TLL	Taula de resultats dels càlculs de consums, emissions i petjada de carboni, relacionats amb els objectes del model	Selecció i especificació	pdf, xlsx, docx	Final
8.2	Disseny per al desmuntatge (reutilització, reciclatge i recuperació) analitzant sistemes, elements, components, subcomponents i materials	TLL	Plànols del procés de muntatge/desmuntatge	Documentació 2D	pdf, dwg	Puntual
		V3D	Visualització dels objectes en funció del grau de desmuntatge, segons nivells	Visualització 3D	ifc, avi, pdf	Final
		P2D	Identificació dels objectes segons el grau de desmuntatge	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Final
8.3	Disseny per a l'adaptabilitat/durabilitat (versatilitat, convertibilitat i ampliació) analitzant sistemes, elements, components, subcomponents i materials	TLL	Identificació dels objectes segons el grau d'adaptabilitat o durabilitat	Selecció i especificació	pdf, xlsx	Mensual
		V3D	Visualització dels objectes en funció del grau d'adaptabilitat/durabilitat, segons nivells	Visualització 3D	ifc, avi, jpg	Mensual
		P2D	Propostes d'altres alternatives de futur	Documentació 2D	pdf, dwg	Puntual

Annex 3

Usos de model bàsics en actuacions de la generalitat bàsic

Disseny Gràfic 3D

Generació de model virtual que defineix les característiques geomètriques i els paràmetres adequats per a la funcionalitat de l'actuació, complint les condicions de satisfacció que estableix el client.

1 Disseny de detall 3D

Ús del model per a la generació, anàlisi i extracció dels detalls 3D i tota la seva informació, incloent-hi vistes híbrides 2D-3D amb anotacions (llegendes).

2 Visualització 3D

Ús del model generat amb el propòsit de comunicar les qualitats visuals, espacials o funcionals a través de vistes 2D-3D, renders, passejos virtuals, escenografies i holografies.

3 Planejament urbanístic

Ús del model per analitzar els compliment dels requisits urbanístics del client.

4 Programa funcional

Ús del model per analitzar els compliment dels requisits espacials del client.

5 Documentació 2D

Ús del model per extreure plànols 2D de models BIM rics en informació. La documentació 2D inclou normalment plantes, seccions, alçats i detalls 2D.

6 Coordinació 3D

Ús del model per coordinar la ubicació dels elements tenint en compte els seus requisits espacials, tant funcionals com normatius i d'accessibilitat per al seu manteniment posterior.

7 Gestió de col·lisions

Ús del model per coordinar diferents disciplines i identificar o resoldre possibles col·lisions entre elements virtuals abans de fer la construcció real o fabricació.

8 Quantificació

Ús del model per calcular la quantitat d'elements i materials que hi ha en un edifici o en una zona concreta d'aquest.

9 Selecció i especificació

Ús del model per identificar, seleccionar, especificar o prescriure elements o materials.

10 Anàlisi de constructibilitat

Ús del model per visualitzar i revisar els processos i mètodes constructius amb el propòsit d'identificar obstacles potencials, defectes de disseny, retards de programa o sobre costos.

11 Anàlisi d'operacions de construcció

Ús de models digitals per visualitzar i analitzar el procés de construcció: distribució de lots, planificació basada en zones, vinculació d'activitats de construcció amb components del model i recursos, etc.

12 Gestió de registres

Ús del model per registrar, consultar o comprovar documents o informació associats a espais o components del model.

13 Representació en bases de geoinformació

Ús del model per representar i detectar canvis en el territori i actualitzar les bases de geoinformació.

14 Representació d'obra executada

Ús del model en què els models 3D es generen perquè serveixen com a models as-built temporals o models de registre més permanents. La representació d'obra executada es basa en mitjans manuals (p. ex., utilitzant una cinta mètrica) o en processos semiautomatitzats (p. ex., escanejat làser).

Annex 4

Definició de funcions i responsabilitats

El procediment a seguir per a la definició de les funcions i responsabilitats relacionades amb la generació, gestió i transferència de la informació ha de seguir les pautes següents:

1. Definició d'agents de l'equip d'actuació

S'han de definir els perfils dels agents que participaran en el desenvolupament de l'actuació tenint en compte els rols definits a la Guia del BIM i el tipus i característiques principals de l'actuació, i establir la correlació entre perfils existents i les funcions del BIM.

		Agents Atuals	Agents Segons ISO 19650	Activitats BIM/ Funcions de BIM
Equip de desenvolupament	Promotor	Promotor / Propietat	Adjudicador	
		Representant Gencat	Representant de l'adjudicador	Responsable BIM
	Equip d'actuació	Consultor Contractista	Adjudicatari principal	Responsable BIM
		Col·laborador Subcontractista	Adjudicatari	Coordinador BIM
		Equips de producció	Adjudicatari	Modelador BIM

Figura 1: Relació entre agents actuals, segons ISO, i funcions del BIM.

2. Determinació de les responsabilitats BIM per desenvolupar en l'actuació

Després, l'equip de l'actuació ha d'elaborar la matriu de responsabilitats relacionades amb els diferents processos de gestió d'informació utilitzant la metodologia BIM i detallar els agents que participen en cadascun d'aquests processos.

				Gestió				Producció				Auditoria			
		Agents Atuals	Agents Segons ISO 19650	Activitats BIM/ Funcions de BIM	Pla d'execució bim	Processos i flux De treball	Definició de Continguts	Coordinació del Model	Asegurament De qualitat	Creació de Continguts	Modelat	Producció de llicurables	Auditoria de Projecte	Propostes de millora	Gestió D'indicadors
Equip de desenvolupament	Promotor	Promotor / Propietat	Adjudicador												
		Representant Gencat	Representant de l'adjudicador	Responsable BIM											
	Equip d'actuació	Consultor Contractista	Adjudicatari principal	Responsable BIM											
		Col·laborador Subcontractista	Adjudicatari	Coordinador BIM											
		Equips de producció	Adjudicatari	Modelador BIM											

Figura 2: Exemple d'assignació de funcions i responsabilitats del BIM en una actuació.

3 Assignació de les funcions en els processos de gestió d'informació

L'equip de l'actuació ha d'establir les activitats específiques de cada agent de l'actuació en els processos principals de gestió d'informació utilitzant la metodologia BIM.

			Gestió				Producció				Auditoria						
			Agents Atuals	Agents Segons ISO 19650	Activitats BIM/ Funcions de BIM		Pla d'execució bim	Processos i flux De treball	Definició de Continguts	Coordinació del Model	Asegurament De qualitat	Creació de Continguts	Modelat	Producció de lliurables	Auditoria de Projecte	Propostes de millora	Gestió D'indicadors
Equip de desenvolupament	Promotor	Promotor / Propietat	Adjudicador		VAL.				VAL.		VAL.						
		Representant Gencat	Representant de l'adjudicador	Responsable BIM	VER.	VER.			VER.			VER.	APR.	APR.	VER.		
	Equip d'actuació	Consultor Contractista	Adjudicatari principal	Responsable BIM	APR.	APR.	APR.	APR.	APR.			VER.	EXE.	EXE.	EXE.		
		Col·laborador Subcontractista	Adjudicatari	Coordinador BIM	EXE.	EXE.	EXE.	EXE.	EXE.	APR.	APR.	APR.					
		Equips de producció	Adjudicatari	Modelador BIM						EXE.	EXE.	EXE.					

Figura 3: Exemple de definició d'activitats que desenvolupen els agents principals en una actuació.

La seqüència d'activitats en els processos de gestió de la informació que es plantegen al manual és la següent:

- Executar – EXE – Fer l'activitat relacionada amb la generació d'informació
- Aprovar – APR – Revisar i donar per correcta l'activitat feta
- Verificar – VER – Confirmar que l'activitat s'està realitzant correctament.
- Validar – VAL – Donar el vistiplau i acceptar el producte que compleix els requisits.

Annex 5

Document de requisits d'informació d'una actuació (DRIC)

A5-1 Definició de conceptes bàsics de la taula

Núm	Nom	Descripció	
1	Actuació	Conjunt de totes les activitats que es desenvolupen durant el cicle de vida d'un actiu	
2	Model	Model digital 3D basat en objectes, ric en dades, generat per un participant del projecte utilitzant una eina de programari BIM	
3	Objecte	Un element virtual que representa un producte instal·lat, unitat d'obra construïda o objectes abstractes	
4	Actiu	Resultat d'una actuació, global o parcial, amb una gestió particularitzada segons criteris d'operació i manteniment	
5	Propietat	Denominació de la característica que cal informar, utilitzant el tipus d'escriptura CamelCase	
6	Paràmetre	Variable que defineix la característica d'una actuació, objecte o actiu. Els paràmetres poden ser dels tipus següents:	
		6.1 Codi	Símbol, combinació de caràcters (alfanumèrics) o terme d'un llistat no modificable que permeten detallar la informació específica del paràmetre
		6.2 Valor	Quantitat o magnitud que pren el paràmetre (nombre enter o real)
		6.3 Descripció	Escrit particularitzat que explica la informació del paràmetre (text)
		6.4 Gràfic	Representació gràfica segons normes de geoinformació (polígon)
7	Format	Forma de presentació del paràmetre (Booleana, nombre enter o real, text or binari)	

A5-2 Denominació dels camps IFC assignats a les propietats

Ix. Actuació de la Generalitat. Abreviatura d'actuació genèrica de la Generalitat de Catalunya en la qual s'aplica BIM

Gx. Geometria. Cadascuna de les propietats que defineixen la forma, dimensions i relacions geomètriques (G) de les actuacions, objectes, espais o actius, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

Lx. Localització. Cadascuna de les propietats que defineixen la ubicació (L) dels objectes, espais o actius en l'actuació, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

Px. Prestacions. Cadascuna de les propietats addicionals (P) que cal informar dels objectes, espais o actius per poder aplicar els usos requerits i assolir els objectius establerts, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

Ax. Identificació d'actiu. Cadascuna de les propietats que permeten definir, especificar i identificar (A) els seus actius, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

GAx. Geometria. Cadascuna de les propietats que defineixen la forma, dimensions i relacions geomètriques addicionals (GA) dels objectes, espais o actius, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

LAx. Localització. Cadascuna de les propietats que defineixen la ubicació (GL) dels objectes, espais o actius en l'actuació, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

PAX. Prestacions. Cadascuna de les propietats addicionals (PA) que cal informar dels objectes, espais o actius per poder aplicar els usos requerits i assolir els objectius establerts, numerada (x) segons l'ordre en l'apartat corresponent del DRIC

A5-1 Propietats a informar de l'actuació

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificació)
Identificació	CodiActuacio	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_AC1-CodiActuacio
	CodiInfraestructura	Codi	Text	Ordre VEH/220/2020 de 17 de desembre de l'Inventari		ACAT_AC2-CodiInfraestructura
	NomInfraestructura	Codi	Text	Propi de la Generalitat	IfcBuilding.Name	ACAT_AC3-NomInfraestructura
	Títol	Descripció	Text	Específic d'actuació, fase, sistema	IfcBuilding.Name	ACAT_AC4-Títol
	Promotor	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_AC5-Promotor
	Organisme	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_AC6-Organisme
	Emplaçament	Descripció	Text	Adreça, terme, comarca	IfcBuilding.Name	ACAT_AC7-Emplaçament
	FaseActuacio	Codi	Text	Propi de la Generalitat	IfcProject.Phase	ACAT_AC8-FaseActuacio

A5-2 Propietats a informar dels models

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Identificació	TipusModel	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_M1-TipusModel
	Disciplina	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_M2-Disciplina

A5-3 Propietats a informar dels objectes

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Identificació	CodiGuBIMclass	Codi	Text	Propi de la Generalitat	ifcClassificationReference	ACAT_I1-CodiGuBIMclass
	DescripcioGuBIMclass	Codi	Text	Propi de la Generalitat	ifcClassificationName	ACAT_I2-DescripcioGuBIMclass
	Tipus	Codi	Text	Específic d'actuació, fase, sistema	ifcElementTypeName	ACAT_I3-Tipus
	Sistema	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_I4-Sistema
	Subsistema	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_I5-Subsistema
	Fontinformacio	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_I6Fontinformacio

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Geometria (segons objecte)	Amplaria	Valor	Número	Sistema internacional d'Unitats Descripció segons eCOB	Pset_BaseQuantities	ACAT_G1-Amplaria
	Altura	Valor	Número			ACAT_G2-Altura
	Longitud	Valor	Número			ACAT_G3-Longitud
	Area	Valor	Número			ACAT_G4-Area
	Volum	Valor	Número			ACAT_G5-Volum

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Localització	CodiLocalitzacio	Codi	Text	Específic d'actuació, fase, sistema		ACAT_L1-CodiLocalitzacio
	DescripcioLocalitzacio	Codi	Text	Específic d'actuació, fase, sistema		ACAT_L1-DescripcioLocalitzacio

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Prestacions	UnitatMesura	Codi	Text	Sistema internacional d'Unitats		ACAT-P1-UnitatMesura
	EstatusObra	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT-P2-EstatusObra

A5-4 propietats a informar dels actius

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Identificació	CodiGestioActiu	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_A1-CodiGestioActiu
	DescripcioActiu	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_A2-DescripcioActiu
	CodiEns	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_A3-CodiEns
	TitularPropietat	Codi	Text	Propi de la Generalitat		ACAT_A4-TitularPropietat
	CodiInventari	Codi	Text	Definir segons actuació		

A5-5 Taula d'especificació de propietats addicionals

	Propietat	Paràmetre	Format	Referència	IFC s/ Generalitat	IFC_Pset_ACAT (ACAT_Identificacio)
Prestacions específiques	AltreVariable	A definir	A definir	Propietat de geometria addicional		ACAT_GA1-AltreVariable
	AltreLocalitzacio	A definir	A definir	Propietat de localització addicional		ACAT_LA1-AltreLocalitzacio
	PrestacioAddicional	A definir	A definir	Prestació addicional		ACAT_PA1-PrestacioAddicional
	-	-	-	-		-
	PrestacioAddicional(n)	A definir	A definir	Definir segons ús, fase, eCOB		ACAT_PAn-PrestacioAddicional(n)

Annex 6

Protocol De Nomenclatura

A6-1 Normes de denominació

En aquesta part de l'annex es defineixen els criteris que s'aplicaran per a la denominació dels models i dels seus components principals, així com de l'estructura d'espais i/o fitxers on emmagatzemar la informació

A6-1.1 Forma i criteris d'escriptura

En els apartats del Manual en que es requereixi la definició de qualsevol objecte, espai, propietat o fitxer, s'aplicaran els següents criteris:

- El tipus d'escriptura a utilitzar serà CamelCase.
- Els codis es definiran amb caràcters alfanumèrics (A-z, 0-9)
- No es faran servir espais en blanc ni símbols de puntuació ni accentuació.
- El guió mig "-" s'utilitzarà per a la separació de codis dins d'una denominació.
- "El guió baix "_" només s'utilitzarà per a separar codis quan es combinen per a generar un nou codi."
- El punt "." només s'utilitzarà per a separar el nom del fitxer de la seva extensió.
- L'extensió del fitxer no es modificarà ni s'esborrarà.

A6-1.2 Nomenclatura de les àrees

Es defineixen 4 carpetes principals: treball en curs, compartida, publicada i arxivada

En cas que sigui necessari, el codi per fer referència a les àrees es definiran en base a les seves tres primeres lletres o inicials, en majúscula, es a dir, TEC, COM, PUB, ARX (veure l'Annex núm 7: esquema de l'entorn comú de dades)

A6-1.3 Nomenclatura dels espais de treball

Els espais en que es divideixin les àrees es podran definir tenint en compte el codi de l'àrea principal en la que se situen seguit, per exemple, de l'especificació de la seva finalitat, seguint les pautes següents:

- els espais de treball es numeraran en ordre ascendent, 1,2,3...
- els espais de seguiment i control de la informació, es denominaran segons les tres primeres inicials de l'acció, d'acord amb la següent pauta

REV - revisió; APR - Aprovació; VER - Verificació; VAL - Validació

(veure exemple d'esquema de l'entorn comú de dades, en Annex núm. 7)

A6-1.4 Nomenclatura dels fitxers corresponents a models

El nom dels fitxer serà el resultat de la concatenació dels codis següents, d'acord amb les normes de codificació

<CodiActuacio>-<TipusModel>-<FaseActuacio>-<Disciplina>-TextComplementari

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

Ex. IN5657-DIS-PE-ARQ-Façanes

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

A6-1.5 Nomenclatura dels fitxers corresponents a lliurables

El nom dels fitxer serà el resultat de la concatenació dels codis següents, d'acord amb les Normes de Codificació

<CodiActuacio>-<FaseActuacio>-<TipusLliurable>-TextComplementari

La codificació del lliurable correspondrà a la seva identificació en la taula de lliurables associats a les accions BIM recollida en el Manual de BIM

Ex. IN5657-PE-MOD-ModelFaçanes

La versió del fitxer s'afegirà al seu nom quan s'anul·li i/o substitueixi per una versió nova i s'arxivi en la carpeta corresponent

A6-2 Normes de codificació de les variables

En aquesta part de l'annex es recull la relació de variables utilitzades en el DRIC, corresponents als requisits mínims d'informació de l'actuació, model, objecte o actiu, especificant-ne la definició i el criteri que cal emprar per a la seva codificació, per tal de garantir la interoperabilitat i facilitar la comunicació entre els diferents agents

Les pautes a seguir per detallar les variables del DRIC són les següents:

- 1. El **nom** de la variable es farà emprant el tipus d'escriptura CamelCase, i estarà alineat amb el nom de les variables recollides en l'estàndard eCOB.
- 2. La **descripció** de la variable ha de ser breu, si bé ha de facilitar la comprensió compartida per part de tots els participants.
- 3. S'ha de definir el **criteri** que cal emprar per establir la codificació dels valors que pot adoptar la variable.
- 4. Si els **valors** que pot adoptar la variable són predeterminats per a totes les actuacions de la Generalitat, s'han de recopilar en un llistat, o bé facilitar l'enllaç per accedir al llistat de referència o mostrar un exemple de l'aplicació del criteri.

A l'inici de l'actuació, els participants han de definir aquelles variables que necessitin emprar en el seu desenvolupament, seguint aquestes pautes, i recollir-les i completar-les en l'apartat corresponent del PEB.

A6-2.2 Codificació de les variables del DRIC

Nom	CodiActuacio
Definició	Codificació de 'actuació en funció de la seva tipologia i organisme responsable del seu desenvolupament
Criteri	Identificació segons protocol propi de cada organisme de la Generalitat de Catalunya
Valors	Per ex., clau: PC-CNB-21057

Nom	Infraestructura
Definició	Identificació de la infraestructura objecte de l'actuació
Criteri	Combinació dels codis (sector, subsector) completat amb la descripció d'infraestructura segons l'Ordre VEH/220/2020
Valors	Segons taula A6-2.3.1, recollida a l'annex 6 d'aquest manual Ex. ED_DOC_InstitutEscola; OC_CAR_Carretera

Nom	NomInfraestructura
Definició	Nom de la infraestructura objecte de l'actuació
Criteri	Nom de la infraestructura utilitzat per identificar-la
Valors	Denominació de les infraestructures de la Generalitat (per ex., IES-Cabrera; Carretera-C66)

Nom	Títol
Definició	Descripció breu de les característiques de l'actuació
Criteri	Segons les pautes per definir per part de cada organisme
Valors	Per ex., "Execució de les obres de la nova passera a la C-31 al PK 181+130. Castelldefels"

Nom	Promotor
Definició	Entitat responsable de la promoció o operació de l'actuació
Criteri	Llista de codis de productors dels departaments, ens i organismes del sector públic de la Generalitat de Catalunya i codificació d'unitats orgàniques
Valors	https://analisi.transparenciacatalunya.cat/Sector-P-blic/Llista-de-codis-de-productors-dels-Departaments-en/abb9-zcju

Nom	Organisme
Definició	Entitat responsable de la gestió de l'actuació
Criteri	Llista de codis de productors dels departaments, ens i organismes del sector públic de la Generalitat de Catalunya i codificació d'unitats orgàniques
Valors	https://analisi.transparenciacatalunya.cat/Sector-P-blic/Llista-de-codis-de-productors-dels-Departaments-en/abb9-zcju

Nom	Emplaçament
Definició	Definició territorial del lloc on es desenvolupa l'actuació
Criteri	Llistat de comarques, municipis i les seves adreces de Catalunya
Valors	https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=925

Nom	FaseActuació		
Definició	Cada un dels grups d'activitats en què es divideix el cicle de vida d'una actuació		
Criteri	Combinació de les dues inicials de la descripció específica de la fase		
Valors	Segons taula adjunta definida per la Generalitat		
Núm.	Descripció	Codi	Comentaris
1	Estudi previ	EP	Programa funcional/requisits previs
2	Licitació	LP	LCSP defineix els tipus de contractes, serveis i obres
3	Avantprojecte	AV	
4	Projecte bàsic o traçat	PB	També projectes de traçat
5	Projecte executiu o constructiu	PE	També projectes constructius
6	Preconstrucció	PC	
7	Construcció	CO	
8	Recepció i posada en marxa	RC	
9	Explotació	EX	Operació i manteniment
10	Desconstrucció	DC	Abans enderroc

Nom	TipusModel		
Definició	Tipologia de model segons la seva funció o abast		
Criteri	Composició de quatre lletres en majúscula, segons la taula següent		
Valors	Segons taula adjunta, amb codis basats en el Manual de nomenclatura de documents en l'ús del BIM, de bSSCh		
Núm.	Descripció	Codi	Comentaris
1	Model de disciplina	M3D	
2	Model federat	MFD	

Nom	Disciplina		
Definició	Cadascuna de les responsabilitats per matèria de coneixement en què es distribueix la generació i gestió d'informació de les fases (principals) del cicle de vida d'una actuació		
Criteri	Composició de les tres primeres lletres de la descripció en majúscula Per definir subdisciplines cal afegir-hi un guió baix i dues lletres		
Valors	Segons taula adjunta definida per la Generalitat		
Núm.	Descripció	Codi	Comentaris
1	Arquitectura	ARQ	Envolupants, acabats, espais, materials, etc.
2	Estructura	EST	
3	Instal·lacions	INS	Xarxes de serveis
4	Traçat	TRA	Viari, ferroviari, infraestructures, etc.
5	Planificació	PLA	
6	Pressupost	PRE	
7	Hidràulica	HID	Drenatge i sanejament
8	Paisatgisme	PAI	
9	Gestió mediambiental	GMA	
10	Gestió energètica	GEN	
11	Topografia	TOP	
12	Seguretat i salut	SSL	
13	Geotècnia	GEO	
14	Arqueologia	AQL	

Nom	CodiGuBIMclass
Definició	Codi corresponent a l'objecte segons el sistema de classificació GuBIMclass, basat en la seva funció en l'actuació i la seva seqüència constructiva
Criteri	Codi numèric del sistema de classificació GuBIMclass amb punts de separació entre els diferents nivells
Valors	https://gubimclass.org/downloads/GuBIMClass%20v.1.2_ES.pdf

Nom	DescripcioGuBIMclass
Definició	Descripció breu dels objectes recollida en el sistema de classificació GuBIMclass
Criteri	Descripció del codi del sistema de classificació GuBIMclass
Valors	https://gubimclass.org/downloads/GuBIMClass%20v.1.2_ES.pdf

Nom	Tipus
Definició	Descripció de l'objecte segons l'especificació de la seva denominació, basada en els termes de descripció de GuBIMclass, les classes BIM de l'estàndard eCOB o similar, i de les seves característiques principals
Criteri	Descripció curta del tipus d'objecte, basada en els termes de descripció de GuBIMclass, les classes BIM de l'estàndard eCOB o similar, i com a mínim la seva característica principal, a establir en el PEB de l'actuació
Valors	Per ex., MurContenció-FormigóArmat-30cm Ex. Divisories100mm-Guix+FabCer+Guix

Nom	Sistema
Definició	Classificació jerarquizada dels actius segons el criteri del sector o àmbit de la construcció en què es desenvolupa
Criteri	Llistat de categories d'actuacions segons PGU / LOE / Dpnts de la Generalitat seguit del nom específic
Valors	Segons taules A6-2.3.2, 1 a 3, recollides a l'annex 6 d'aquest manual

Nom	Subsistema
Definició	Agrupació d'objectes segons els capítols principals que caracteritzen cadascun dels diferents sistemes segons les seves fases de desenvolupament
Criteri	Inicials de la descripció del subsistema seguit d'una numeració progressiva
Valors	Segons taules A6-2.3.2, 1 a 3, recollides a l'annex 6 d'aquest manual

Nom	FontInformacio
Definició	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat
Criteri	Descripció de la font escrita emprant CamelCase
Valors	Segons taula adjunta definida per la Generalitat Vegeu més detall a la taula A6-2.3.3 de l'annex 6 d'aquest manual

Núm.	Descripció	Valor
1	Estudis previs	EstudiPrevi
2	Projecte	Projecte
3	Replanteig	Replanteig
4	Obra executada	ObraExecutada
5	Explotació	Explotació
6	Topografia general	TopografiaGeneral
7	Topografia de detall	TopografiaDetall
8	Estimació general	EstimacióGeneral
9	Estimació detall	EstimacióDetall
10	Núvol de punts	NúvolPunts
11	No correspon	NoCorrespon
12	Desconeguda	Desconeguda
13	Diversos	Diversos

Nom	CodiLocalització
Definició	Característica que defineixen la ubicació de cadascun dels objectes del model
Criteri	Codi o concatenació específica de codis de detall de la localització, en funció de les característiques de l'actuació, a establir en el PEB de l'actuació
Valors	Ex. SR-P2-101

Nom	DescripcióLocalització
Definició	Descripció bàsica que permeti identificar la localització de l'objecte en l'àmbit de l'actuació
Criteri	Descripció associada al codi de localització que permeti identificar-ne la ubicació, d'acord amb pautes que estableix el PEB de l'actuació
Valors	Ex. Sala de reunions 101

Nom	UnitatMesura
Definició	Unitat bàsica que expressa la magnitud física de l'objecte que s'empra com a criteri per obtenir la mesura de l'objecte
Criteri	Selecció de la unitat de mesura corresponent del Sistema Internacional d'Unitats
Valors	Per ex., ml, m2, m3, kg, ut.

Nom	EstatusObra		
Definició	Especificació de l'estat en què es troba l'objecte durant el procés d'execució		
Criteri	Descripció del paràmetre segons la llista que estableix l'organisme, en format CamelCase		
Valors	Segons taula adjunta definida per la Generalitat		
Núm.	Descripció	Codi	Comentaris
1	Existent		Existent
2	A enderrocar		AEnderrocar
3	Obra nova		ObraNova
4	Temporal		Temporal

Nom	GestioActiu
Definició	Codificació de l'actiu segons la classificació emprada per definir les actuacions de manteniment i operació
Criteri	Codi corresponen a l'inventari d'actius de referència de la Generalitat, a especificar en el PEB segons el tipus d'actuació, manteniment i operació previstos
Valors	Per ex., Dpnt Territori - AIEN-15

Nom	DescripcióActiu
Definició	Descripció de l'actiu segons la classificació emprada per definir les actuacions de manteniment i operació
Criteri	Descripció relacionada amb el codi de gestió d'actius, a especificar en el PEB pel departament, organisme o empresa, tenint en compte el tipus d'actuació, manteniment i operació previstos
Valors	A definir pel departament, organisme o empresa

Nom	TitularPropietat
Definició	Responsable últim de l'actiu que es fa càrrec de l'operació i manteniment
Criteri	Llista de codis de productors dels departaments, ens i organismes del sector públic de la Generalitat de Catalunya i codificació d'unitats orgàniques
Valors	https://analisi.transparenciacatalunya.cat/Sector-P-blic/Llista-de-codis-de-productors-dels-Departaments-en/abb9-zcju

Nom	CodiEns
Definició	Codi d'identificació patrimonial d'un bé immoble o conjunt de béns immobles que es considera associable per criteris de localització, urbanístics, arquitectònics, funcionals, de gestió o jurídics
Criteri	Codi basat en la localització i que es compon de quatre camps: NumeroEns_Immoble_Planta_Espai NumeroEns Codi de 5 dígits facilitat pel GPG quan l'actiu és donat d'alta en el sistema Immoble Codi de 2 dígits que identifica la infraestructura en un complex Planta Codi de 3 dígits de localització en alçada del actiu Espai Codi de n dígits de localització en planta a definir en el PEB
Valors	Vegeu la taula del punt 6-2.3.4 a l'annex 6 d'aquest manual Ex. 11216_0A_P06_Q4F7Ba Districte administratiu (11216) Edifici A (0A) Planta 6ª (P06) quart quadrant (Q4), taula F7Ba

Nom	CodiInventari
Definició	Codi definit segons el GMAO emprat en la gestió d'operació i manteniment de l'actiu
Criteri	A definir en funció del GMAO emprat en la gestió d'operació i manteniment de l'actiu
Valors	Per ex., Infraestructures BIE007

Nom	TipusLliurable
Definició	Tipus de lliurables que es poden crear a partir de models BIM generats en les actuacions de la Generalitat
Criteri	Combinació de lletres majúscules i números amb un màxim de tres relacionats amb el lliurable generat
Valors	Segons taula del punt 6.1 del Manual del BIM

A6-2.3 Taules de definició de valors específics del dric de la generalitat

En aquest punt de l'annex s'incluen diferents taules de suport a emprar en la definició d'algunes de les propietats definides en el DRIC, resultat dels grups de treball de la CIB-GC

A6-2.3.1 Taula de definició del Codi d'Infraestructura

Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació	SECTOR	SUB-SECTOR	CODI	DESCRIPCIÓ (INFRAESTRUCTURA) (proposta en base a l'Ordre VEH/220/2020 de 17 de desembre de l'Inventari)
	Edificació	MANUAL BIM	ED	
Administratiu		Administratiu	ED_ADM	Oficina; Arxiu; Local sindical; Oficina d'atenció ciutadana; Jutjat; ...
		Seguretat	ED_SEG	Comisaria; Centre de trànsit; Seguretat i protecció civil; Torre de vigia; Parc de bombers; ...
Sanitari		Sanitari	ED_SAN	Hospital; Clínica; Centre d'Atenció Primària; Ambulatori; Consultori mèdic; Centre veterinari; ...
		Assistencial	ED_ASS	Residència geriàtrica; Serveis d'Assistència social; Centre d'acollida, ocupacional per a persones amb discapacitat, d'atenció precoç, de dia; Menjador social; Serveis funeraris; Cementiri; Ninxol; Columbari; ...
Religiós		Religiós	ED_REL	Temple; Església; Catedral; Ermita; Claustre; Centre religiós o de culte; ...
Residencial		Residencial	ED_RES	Habitatge; Allotjament; Apartament; Hotel; Hostal; Pensió; Residència d'estudiants; Alberg de joventut; Casa de colònies; Campament; Càmping; Establiment de turisme rural; Centre penitenciari, obert, educatiu de Justícia Juvenil; ...
Docent		Docent	ED_DOC	Centre educatiu ¹ ; Escola bressol ¹ ; Llar d'infants ¹ ; Parvulari ¹ ; Escola ¹ ; Institut ¹ ; Institut escola ¹ ; Universitat ² ; Escola d'administració pública de Catalunya, artística, de música, oficial d'idiomes; Centre de formació de persones adultes, d'Innovació i Formació ocupacional; ...
Cultural		Cultural	ED_CUL	Biblioteca ³ ; Museu ³ ; Arxiu ³ ; Monument ³ ; Conjunt, Jardí o Lloc històric ³ ; Zona d'interès etnològic, arqueològic o paleontològic ³ ; Arxiu històric; Centre cultural, d'Art; Auditori; Sala de Concerts, Congressos, Exposicions; Teatre; Cinema; Filmoteca; ...
		Esportiu	ED_ESP	Centre esportiu; Poliesportiu; Camp d'esports; Estadi; Pista esportiva; Piscina; Parc d'atraccions i/o temàtics; Pistes de curses i/o proves; ...
		Social	ED_SOC	Casal cívic i comunitari; Hotel d'entitats; Ludoteca; Casa de mar ⁷
		Comercial	ED_COM	Mercat; Establiment de venda, manteniment o reparació; Supermercat; Gran magatzem; Banc; ...
	Obra civil		OC	
		Aeronàutic	OC_AER	Aeroport ⁸ ; Aeròdrom ⁸ ; Heliport ⁸ ; Hangar; ...
		Agropecuari	OC_AGR	Instal·lació, explotació o producció ramadera, agrícola o pesquera; Camí ramader o via pecuària; Piscifactoria; ...
		Energia	OC_ENE	Estació transformadora, generadora; Conducció i Tractament de Gasos; Incineradora; ...
		Hidràulica	OC_HID	Embassament; Conducció i tractament d'aigua; Estació de bombeig; Planta potabilitzadora; Depuradora; Canal de reg; Endagament; ...
		Miner	OC_MIN	Mina
		Telecomunicacions	OC_TEL	Infraestructura de telecomunicacions; Antena
		Carretera	OC_CAR	Vial; Camí; Carretera; Aparcament; Estació d'autobusos; Parc de maquinària; Taller; Cotxera; Àrea de serveis; Benzínera; Caseta d'obra; Bàscula; ...
		Ferrovial	OC_FER	Via ferroviària; Estació de tren; ...

		Transport marítim	OC_MAR	Port marítim ⁹ ; Marina interior ⁹ ; Instal·lació marítima menor ⁹ ; Marina seca ⁹ ; Far; ...
		Transport fluvial	OC_FLU	Port fluvial ⁹ ; Resclosa; ...
		Transport per cable	OC_CAB	Funicular ¹⁰ ; Telefèric ¹⁰ ; Telecabina ¹⁰ ; Telecadira; Telesquí ¹⁰ ; ...
		Forestal	OC_FOR	Forest
		Industrial	OC_IND	Nau industrial; Recinte firal; Estació d'ITV; Escorxador; Magatzem; Dipòsit; ...
		Científic/Tecnològic	OC_CIE	Centre o laboratori d'anàlisi o de recerca; Estació meteorològica, Sísmica; Síncrotró Alba; Circuit d'Idiada; ...
		Naval	OC_NAV	Drassana
		Residus	OC_RES	Gestió, tractament, transformació, recuperació i/o reciclatge de residus; Dipòsit controlat (Abocador); Planta de valoració o de reciclatge, de transferència, de tractament de residus; Deixalleria; Ecoparc; Recollida pneumàtica; ...
		Urbanització / Paisatge	OC_URB	Carrer; Plaça; Parc; Espai públic; Actuació paisatgística; Jardí; Restauració mediambiental; ...

Centre educatiu¹: Articles 72 i 75 de la LEC: Llei 12/2009, del 10 de juliol, d'educació (Centres públics).

Universitat²: Real Decreto 420/2015, de 29 de mayo, de creación, reconocimiento, autorización y acreditación de universidades y centros universitarios.

Patrimoni cultural³: Article 7 de la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català.

Biblioteca⁴: Llei 4/1993, de 18 de març, del sistema bibliotecari de Catalunya.

Museu⁵: Llei 17/1990, de 2 de novembre, de museus.

Arxiu⁶: Llei 10/2001, de 13 de juliol, d'arxius i documents.

Equipaments cívics i comunitaris⁷: Article 3 del Decret 46/2022, de 15 de març dels equipaments cívics i comunitaris de la Generalitat de Catalunya.

Aeroport⁸, Aeròdrom⁸, Heliport⁸: Llei 14/2009, de 22 de juliol, d'aeroports, heliports i altres infraestructures.

Port marítim⁹...: Llei 10/2019, de 23 de desembre, de ports i de transport en aigües marítimes i continentals.

Funicular¹⁰, Telefèric¹⁰...: Article 2 de la Llei 12/2002, de 14 de juny, del transport per cable.

A6-2.3.2 Taula de definició del codi Sistema i Subsistema segons tipologia d'actuació

1. Sistemes i subsistemes en actuacions d'edificació

SISTEMA		Elements constructius/manteniment
Entorn i preexistències	Terreny	
	Parcel·la	
	Volum edificatori	
	Construccions	
	Instal·lacions	
	Urbanització	
	Arbrat	
Geotècnia	Estratigrafia	
	Prospecció	
	Auscultació geotècnica	
Adequació del terreny i moviment de terres	Actuacions per reduir i controlar les afectacions a obres lineals, edificis veïns, serveis i altres elements	
	Moviment de terres	
	Esgotament del nivell freàtic	
Fonamentació	Sistemes de contenció	
	Superficial	
	Profunda	
Estructures	Vertical	pilars, murs..
	Horitzontal	forjats...
	Tridimensional	voltes, cúpules
	Altres elements	escales, rampes, arcs, tirants...
Envolupants	Cobertes	
	Façanes	
	Mitgeres	
	Fusteries	verticals i horitzontals
	Inferior	sostre porxo, sostre espais no habitats, sostre sanitari, sostre galeries...
	Proteccions solars	
	Altres elements	
Compartimentació interior	Tancaments	envà
	Divisòries	mampàra mòbil...
	Fusteries	portes i finestres
Revestiments	Paviments	
	Sostres	fals sostres...
	Verticals	enrajolats, enguixats..
Instal·lacions	Aigua	
	Elèctrica	presa de terres
	Gasos i fluïds	
	Sanejament	pluvials i residuals / grises
	ACS	
	Ventilació	extracció i renovació aire
	Calefacció i/o refrigeració	
	Protecció contra incendis	
	Transport	
	Seguretat	antiintrusió, detectors volumètrics, sirenes, quadre control...
	Telecomunicacions (audiovisuals)	
	Energia renovable	
	Protecció contra el llamp	Fotovoltaica, geotèrmia, aerotèrmia...
Equipament	Sanitaris	
	Electrodomèstics	
	Mobiliari mòbil	
	Mobiliari fix	
	Senyalització	

2. Sistemes i subsistemes en actuacions d'urbanització

SISTEMA	SUBSISTEMES	Categories	Subcategories	Elements
MANUAL BIM				ANNEX 6
Elements de referència	Origen de coordenades			
	Elements d'alineació del model			
	Nivells			
	Àrees			
	Eixos			
	Punts de referència			
	Malles			
Entorn i preexistències	Terreny			
	Àmbit sector urbanístic			
	Parcel·les inicials o aportades			
	Volum edificatori			
	Construccions			
	Instal·lacions			
	Urbanització			
	Arbrat			
Patrimoni i expropiació	Expropiació	expropiació, servitud, ocupació temporal,		
	Parcel·les resultants	Sistemes, Zones	Equipaments, Espais lliures, Industrial, Residencial, logístic, serveis tècnics, ...	
Geotècnia	Estratigrafia			
	Prospecció			
	Auscultació geotècnica			
Treballs previs d'implantació	Enderrocs			
	Adequació del terreny			
	Reconeixements			sondejos, geotècnia, cales
	Segellat de pous			
Moviment de terres				
Obres de fàbrica				pontons, estructures de drenatge, passos de fauna
Ferms i Paviments				
Instal·lacions	Aigua			potable, freàtica
	Reg			aspersió, degoteig
	Protecció contra incendi			
	Drenatge			pluvials, cunetes, canals, separadors de sòlids, greixos i hidrocarburs
	Sanejament			aigües residuals o xarxa unitària
	Electricitat			BT, MT i AT, sistemes de generació
	Enllumenat públic			
	Telecomunicacions			
	Gasos i fluids			
	Catenària			
	Transport			Escales mecàniques, elevadors,...
Superestructura ferroviària				
Vegetació	Arbrat			
	Arbustos			
	Entapissants no herbàcies	mates, anuals i vivaces		
	Cobertes herbàcies	prats, gespes, graminies,...		
	Altres			
Làmines d'aigua	Estanys, llacs....			
Mobiliari Urbà	Bancs			
	Papereres			
	Jocs infantils			
	Parades de bus			
	Aparcaments de bicicletes			
	Altres			
Elements de protecció	Pilones			
	Baranes			
	Tanques			
	Altres			codi, informativa, direccional
Senyalització	vertical			
	horitzontal			
	variable			
Seguretat i protecció				baranes, biones, barreres rígides, pilones de seguretat, sirenes

3. Sistemes i subsistemes en actuacions d'obra lineal

SISTEMA	SUBSISTEMES	Elements
Elements de referència	Origen de coordenades	
	Elements d'alineació del model	
	Nivells	
	Àrees	
	Eixos	
	Punts de referència	
	Malles	
Entorn i preexistències	Terreny	
	Àmbit sector urbanístic	
	Parcel·les inicials o aportades	
	Volum edificatori	
	Construccions	
	Instal·lacions	
	Urbanització	
Arbrat		
Patrimoni i expropiació	Línies d'ocupació	
Geotècnia	Estratigrafia	
	Prospecció	
	Auscultació geotècnica	
Adequació del terreny i moviment de terres	Actuacions per reduir i controlar les afectacions a obres lineals, edificis veïns, serveis i altres elements	
	Moviment de terres	
	Esgotament del nivell freàtic	
Element estructural	Fonaments i contenció de terres	
	Estructura	
	Túnel	
	Armadura	
Tancament	Element vertical	
	Element horitzontal	
Aïllaments i impermeabilitzacions	Aïllament tèrmic	
	Aïllament acústic	
	Aïllament al foc	
	Impermeabilitzacions	
Ferms i paviments	Ferms	
	Paviments	
	Escales i rampes	
Protecció i abalisament	Protecció	
	Barrera	
	Abalisament	
Senyalització	Senyalització de seguretat i evacuació	
	Senyalització d'indicacions	
	Senyalització viària	
	Senyalització ferroviària	
Semaforització	Escomesa	
	Gestió	
	Regulació	
	Distribució	
	Equips	
Equipament i mobiliari	Mobiliari	
	Altres	
Instal·lacions	Instal·lació d'aigua	Aigua no potable
		Aigua potable
		Aigua freda sanitària
		Aigua calenta sanitària
		Aigua de reg
		Aigua de producció de neu
	Instal·lació de desaigües	Esgotament de nivell freàtic
		Aigües grises
		Aigües negres
		Drenatges
	Instal·lació elèctrica	Obres de drenatge transversal
		Alta tensió
		Mitja tensió
		Baixa tensió
		Xarxa de terres
	Instal·lació d'enllumenat	Parallamps
		Il·luminació normal
	Instal·lació tèrmica	Il·luminació emergència
		Ventilació
		Calefacció
	Instal·lació contra incendis	Climatització
		Protecció contra incendis
	Instal·lació telecomunicacions	Extinció contra incendis
		Telefonia
		Dades
		Telecomandament
		Interfonia
		Megafonia
		CTTV
		Control d'accessos
		Seguretat
	Instal·lacions de transport i moviment	Intrusió
		Transport vertical
		Transport horitzontal
		Manipulació d'elements
Obra ferroviària	Via	
	Catenària	
	Enclavament ferroviari	
	Subestacions i mitja tensió	
Obra portuària	Àrids	
	Estructures	
Entorns vegetals i aquàtics	Vegetació	
	Bioenginyeria	
	Aquàtic	
Construccions i instal·lacions temporals	Implantacions d'obra	
	Construccions temporals	
	Equips i eines	
	Seguretat i salut	
Construccions i instal·lacions temporals	Instrumentació	
	Comprovació	
	Exploracions	
Assaigs i mostres	Destructiu	
	No destructiu	

A6-2.3.3 Taula de definició del codi Font d'informació

Núm	Codi Atribut	Atribut/Propietat	Classificació	Descripció Atribut/Propietat	DRIC	Tipus Paràmetre	Format	Referència	Codi	Codi CamelCase	Definició Codi	Models al que s'aplica	Tipus d'infraestructura al que s'aplica	Objectes als que s'aplica	Observacions
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs a la fase d'avantprojecte- projecte que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Estudis previs	Estudiprevi	Element que sorgeix del procés d'estudi o sondejos previs a la fase de diagnosi, d'avantprojecte o projecte necessaris per a la seva definició	Estuids de subsòl (contaminació de sòl, arqueologia, geotècniaa, hidorgeologia), edificis o infraestructures existents.	Tots els subsectors	Tots	La informació obtinguda en aquesta fase serà la utilitzada per la fase posterior d'avantprojecte i projecte atès que els estudis previs la condicionaran.
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Projecte	Projecte	Element que sorgeix del procés de disseny. (Paviment projectat, lluminàries, proposta de reposició,...)	Avantprojecte, projecte bàsic i projecte executiu	Tots els subsectors	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Replanteig	Replanteig	Geometria resultant de l'encaix durant l'obra. Una vegada comprovat topogràficament passa a la categoria de topografia	Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Obra executada	ObraExecutada	Geometria extreta del document de l'estat de dimensions i característiques de l'obra executada (final d'obra realment executada ; As Built)	"Projectes d'intervencions posteriors Explotació (operació i manteniment)"		Tots	
16	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Explotació	Explotacio	Actiu/operació relacionada del procés d'explotació	Fase d'explotació tant per als models d'operació i de manteniment	Totes	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Topografia general	TopografiaGeneral	Topografia de gran escala (1:5000 o més)	Avantprojecte, Projecte	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Topografia de detall	TopografiaDetall	Topografia escala igual o inferior a 1:1000 o aixecaments taquimètrics	Projecte, Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Estimació general	EstimacioGeneral	Objecte ubicat o modelat a partir de fonts d'informació de tercers que no s'han pogut verificar sobre el terreny	Avantprojecte, projecte	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Estimació detall	EstimacioDetall	S'han pogut verificar algunes de les dades de l'objecte i la resta s'han estimat (per exemple quan s'ubica una canonada entre dues arquetes conegudes en detall però no s'ha pogut comprovar el seu traçat en planta o alçat)	Avantprojecte, projecte, Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Núvol de punts	NuvolPunts	Geometria resultat d'un núvol de punts	Avantprojecte, projecte, Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	No correspon	NoCorrespon	Per la tipologia de l'objecte no té font d'informació (per exemples objectes no reals o decoratius)	Avantprojecte, projecte, Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Desconeguda	Desconeguda	No es coneix la font d'informació i aquesta no és rellevant pel nivell de detall de l'objecte	Avantprojecte, projecte, Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril	Tots	Sempre que es produeixi un canvi en la font d'informació d'un objecte s'ha de verificar si es veu afectat el seu modelat. Si és així s'haurà de tornar a modelar. La descripció de detall de la font d'informació utilitzada per cada valor d'aquest atribut en cada actuació concreta s'especificarà en el PEB
15	ACAT_FontInformacio	FontInformacio	Identificació d'objectes	Característica que fa referència als documents o treball previs que defineixen la precisió geomètrica o de posició de l'objecte respecte a la realitat	ACAT	Codi	Text	Propi de GenCat	Varis	Varis	Es coneix la font d'informació però aquesta no és rellevant pel nivell de detall de l'objecte	Avantprojecte, projecte, Construcció Execució, Construcció Obra Executada	Carretera, Carril bici, Estacions transport públic, Ferrocarril		

A6-2.3.4 Criteris del Codi d'Ens (GPG)*

Codi ENS

S'entén per **Ens immobiliari** un bé immoble o conjunt de béns immobles que es considera associable per criteris de localització, urbanístics, arquitectònics, funcionals, de gestió i/o jurídics.

És un codi d'identificació patrimonial dels actius, basat en la seva localització

El Codi Ens es compon de 4 camps: NumeroEns_Immoble_Planta_Espai

Exemples de Codi Ens:

- 10025.03.P02.PP01

Es tracta de l'immoble número 10025 de l'inventari.

Estem a l'edifici 3 del complex, a la 2a planta i a la partició la planta PP01.

- 11216.0A.P06.Q4F7Ba

Es tracta d'un lloc de treball del Districte Administratiu.

Està a l'edifici A, 6a planta, quart quadrant, taula F7Ba.

Número d'ENS

- NumeroEns: (5 dígits numèrics)

Codi únic i irrepetible. Es genera automàticament a GPG (l'aplicació corporativa de la Generalitat de Catalunya en matèria de gestió patrimonial) en el moment d'introduir-hi un Ens amb les seves dades jurídiques i tècniques.

- Immobile: (2 dígits numèrics)

Informa de quin immoble tractem quan forma part d'un complex.

- Planta (o nivell): (3 dígits numèrics)

Definició de la localització de l'actiu en alçada

P (planta) o S (soterrani) més 2 dígits numèrics: (P01, P02, S01, S02, ...).

- Espai (o Subplanta): (n dígits alfanumèrics)

Indica la subdivisió d'una Planta. És pròpia de cada immoble i/o organització, segons els seus criteris de subdivisió d'espais dins dels seus immobles.

* Per a les entitats del sector públic mentre aquests Codis d'Ens no estiguin donats d'alta caldrà sol·licitar-los a la Direcció General del Patrimoni.

Annex 7

Entorn comú de dades

Responsabilitat i contingut de les àrees de l'ECD

En aquest annex es presenta la descripció d'una proposta de les àrees d'un entorn comú de dades, definint, de manera detallada, els fluxos d'informació entre aquestes.

Definició de les àrees de l'entorn comú de dades

ECD ha de complir, com a mínim, les funcions de repositori general i ser la base del sistema de gestió i intercanvi d'informació entre els participants, durant el desenvolupament de l'actuació i disposar, com a mínim, de les àrees "compartida" i "publicada".

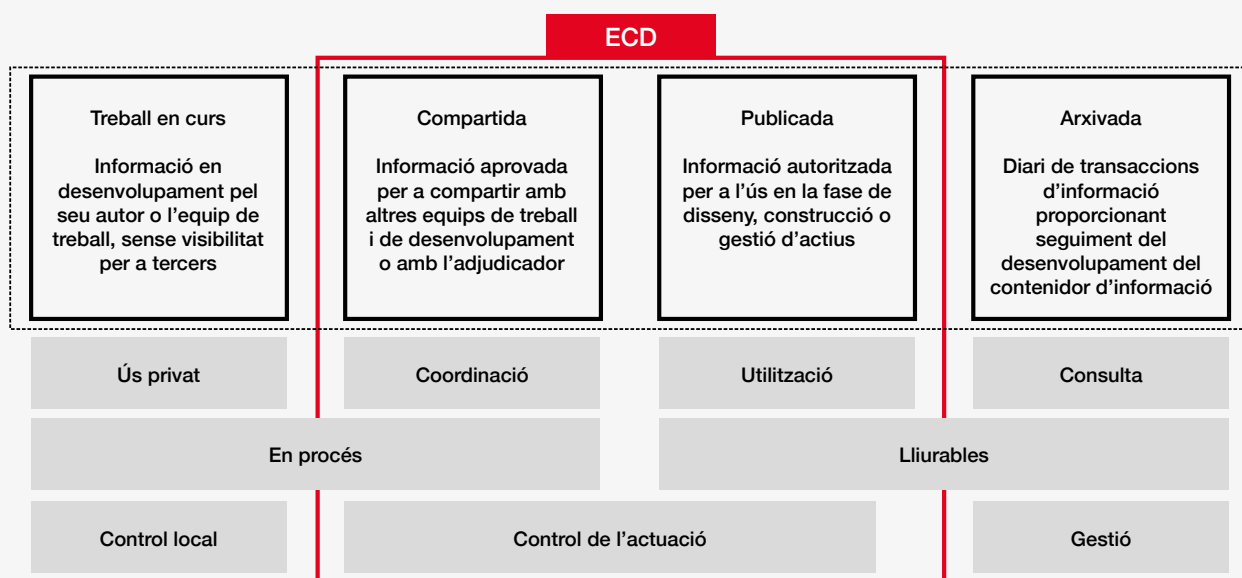


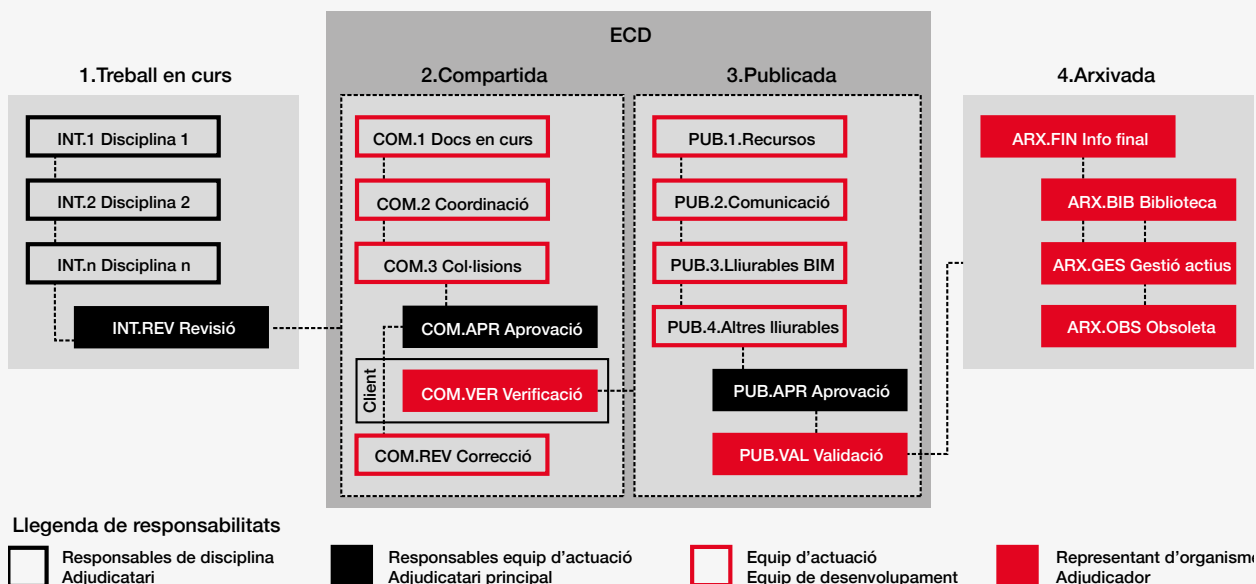
Figura 1: Esquema de les àrees de gestió d'informació de l'entorn comú de dades.

Flux d'informació entre les àrees de l'entorn comú de dades

A continuació, es presenten les característiques mínimes d'un entorn comú de dades, detallant una proposta de divisió de les àrees en diversos espais de treball així com els fluxos de transferència d'informació entre aquestes, durant el desenvolupament de l'actuació.

Entorn comú de dades. Flux d'informació en una actuació

A continuació, es presenten les característiques mínimes d'un entorn comú de dades, detallant una proposta de divisió de les àrees en diversos espais de treball així com els fluxos de transferència d'informació entre aquestes, durant el desenvolupament de l'actuació.



Aprovar: Declarar bona, acceptable, justa (una cosa) a uns efectes determinats qui està facultat per a fer-ho. Verificar: Provar, confirmar, que alguna cosa és certa o exacta.

S'està realitzant el producte correctament. S'estan seguint les especificacions establertes.

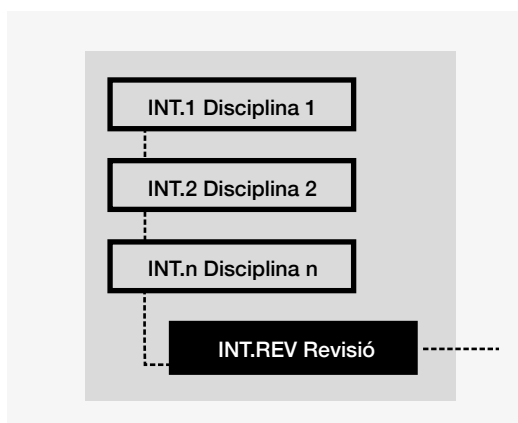
Autoritzar: Donar dret o facultat de fer alguna cosa.

Validar: Fer, declarar, que una cosa té eficàcia, que presenta les condicions necessàries per ser tingut en consideració.

S'està realitzar el producte correctament. S'estan complint els requisits. 1.

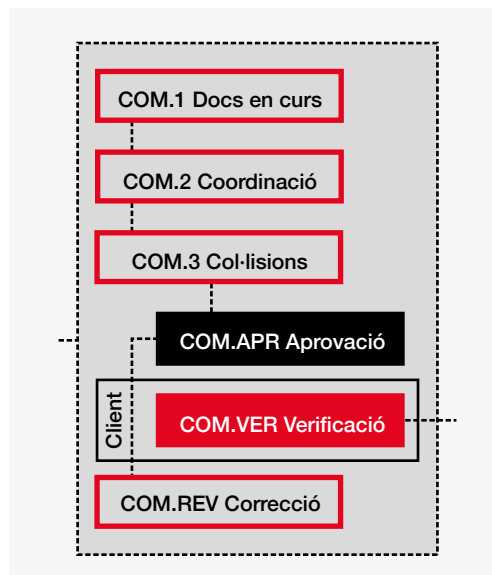
1 Treball en curs

La carpeta "Treball en curs" ha de quedar en l'àmbit intern de l'equip de l'actuació i fora de l'ECD. Per tant, no cal informar-ne del contingut i la transferència d'informació amb altres àrees al/la representant de la Generalitat de l'actuació.



2 Compartida

La carpeta “Compartida”, gestionada per la persona responsable de l’equip de l’actuació, ha de ser l’espai de treball on gestionar tota la informació en procés de desenvolupament, per ser revisada, coordinada entre agents de l’equip de l’actuació o aprovada per ser publicada.



Com a recomanació, aquesta àrea es pot dividir en els espais següents:

2.1. Documents en curs: Recull tota aquella informació que requereix l’aprovació de diverses parts que intervenen en el contracte, o bé correspon a lliuraments de les diferents disciplines revisats per la persona responsable de l’equip de l’actuació. Forma part de la documentació final de l’actuació, pot ser utilitzada com a consulta o veure’s modificada en les tasques de coordinació i gestió de col·lisions.

2.2. Coordinació: Emmagatzema la informació que ha estat comprovada per la persona responsable de l’equip de l’actuació i es considera vàlida per compartir amb altres disciplines. S’utilitza per fer l’anàlisi de coordinació de la part de l’actuació en la qual conflueixen les diferents disciplines o lots i de les corresponents solucions constructives.

2.3. Col·lisions: Emmagatzema la informació que, un cop superat el procés de coordinació, es posa a disposició de l’equip de l’actuació per gestionar les col·lisions entre els objectes de les diferents disciplines.

2.4. Aprovació: Recull la informació resultant de les tasques de coordinació i gestió de col·lisions desenvolupada pels agents amb responsabilitat de generar informació dins de l’actuació, així com la documentació final de cada disciplina o lot que requereix l’aprovació per part de la persona responsable de l’equip de l’actuació.

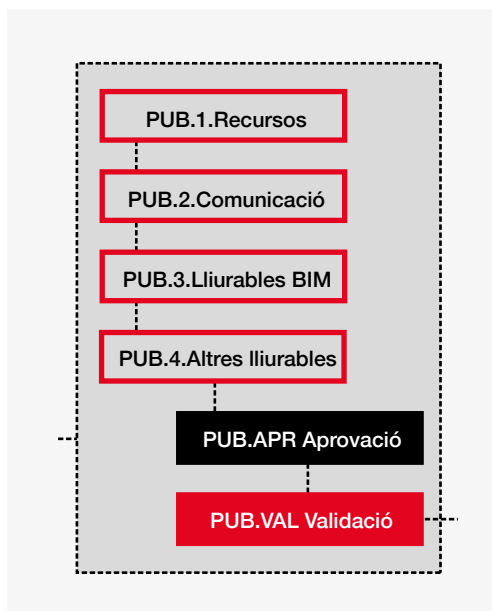
2.5. Correcció: Aplega la informació que no hagi superat els processos de coordinació, gestió de col·lisions o aprovació, i que cal modificar per part de les persones responsables de disciplina, així com els corresponents informes intermedis de cadascun dels processos anteriors.

Dins l’àrea “Compartida” s’ha de crear un espai específic per al “Promotor”, que ha de contenir la informació següent:

2.6. Verificació: Reuneix tota la informació que, un cop aprovada per part de la persona responsable de l'equip de l'actuació, requereix la verificació del/la representant de la Generalitat o d'una tercera part interessada amb responsabilitats dins l'actuació, per ser transferida a l'àrea "Publicada".

3 Publicada

La carpeta "Publicada" ha de ser gestionada per la persona responsable de l'equip de l'actuació i recopila la informació validada per ser utilitzada en el desenvolupament de l'actuació. Es proposa dividir-la en els espais següents:



3.1. Recursos: Emmagatzema la informació i normes de referència que són d'aplicació per a tots els agents de l'actuació, com ara els manuals d'aplicació, els requisits contractuals de l'actuació, el PEB, les plantilles de documents o les biblioteques d'objectes.

3.2. Comunicació: Reuneix tota la informació corresponent a les relacions entre els agents de l'actuació. Cal tenir-la en compte durant el seu desenvolupament, com ara llibre d'ordres, actes o informes.

3.3. Lliurables BIM: Recopila tota la documentació necessària per complir els objectius i requisits d'informació que estableix el PEB. S'utilitza durant el desenvolupament de l'actuació.

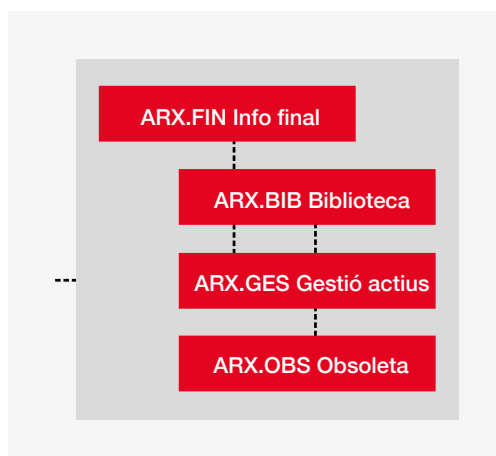
3.4. Altres lliurables: Aplega tots aquells lliurables de l'actuació que s'han generat fent servir altres processos, eines o fonts d'informació.

3.5. Aprovació: Conté tota la informació final de l'actuació i ha de ser aprovada per la persona responsable de l'actuació abans de ser lliurada al/la representant de la Generalitat.

3.6. Validació: Emmagatzema la informació final de l'actuació que requereix un procés de validació per part del/la representant de la Generalitat abans de transferir-la al departament, organisme o empresa responsable de la seva gestió.

4 Arxivada

La carpeta “Arxivada”, gestionada pel/la representant de la Generalitat, queda fora de l'àmbit de l'ECD i aplega la informació final de l'actuació.





Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 7: INSTRUCCIÓ TÈCNICA PER A L'ELABORACIÓ DE L'ÀMBIT DE LES
TELECOMUNICACIONS EN PROJECTES D'OFICINA DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA

Annex Tècnic

Instrucció Tècnica per a l'elaboració de l'àmbit de les telecomunicacions en projectes d'oficines de la Generalitat de Catalunya

Extracte

Aquest document defineix la instrucció tècnica que ha de regir en el disseny, dimensionament i construcció dels espais i infraestructures de suport per la xarxa de telecomunicacions en edificacions (edificis i complexos) destinats a contenir oficines de la Generalitat de Catalunya.

HISTÒRIC DE MODIFICACIONS				
VERSÍO	ESTAT	REALITZAT	VALIDAT	COMENTARIS/ DESCRIPCIÓ CANVIS
		DATA	DATA	
v1.6	En revisió	CTTI		
		05/10/2020		
v1.7	R	CTTI		
		19/02/2021		
v1.8	E	CTTI		
		25/05/2021		

Índex de continguts

1 Objecte i Destinataris	6
2 Resum Executiu	7
3 Terminologia i Definicions	9
3.1 Terminologia quant a Edificacions	9
3.2 Terminologia quant a la Xarxa de Telecomunicacions	9
3.3 Terminologia quant a la Infraestructura de Suport	10
3.4 Terminologia quant als sistemes de gestió de l'edifici	11
4 Sumari de Necessitats d'Espai en Sales Tècniques	12
5 Instrucció Tècnica quant a la Xarxa de Telecomunicacions	15
5.1 Abast Funcional de la Instrucció	15
5.2 Topologia de la Xarxa	15
5.3 Dimensionament de la Xarxa	16
5.3.1 Descripció General	16
5.3.2 Dimensionament quant a Espai de Treball	17
5.3.3 Dimensionament de la Xarxa de Distribució	19
5.3.4 Dimensionament quant a serveis de tercers i dispositius d'edifici	21
5.3.6 Dimensionament i Organització dels Racks de Comunicacions	23
5.3.7 Dimensionament dels Racks de Serveis	25
5.3.8 Ubicació i Dimensionament de Sales Tècniques	28
5.4 Requeriments Tècnics. Materials	31
5.4.1 Racks de Comunicacions i Serveis	31
5.4.2 Repartidors de Terminació del Cablatge "Patch-panel"	32
5.4.3 Cablatge de Comunicacions	32
5.4.4 Connectors de la Xarxa de Telecomunicacions	33
5.4.5 Bases d'Accés Terminal	33
5.5 Normes d'Instal·lació	34
5.5.1 Estesa de Cable	34
5.5.2 Creuaments amb Elements Elèctrics	34
5.5.3 Connexionat de Cables de Dades	34

5.5.4 Preses d'Usuari.....	35
6 Instrucció Tècnica quant a la Infraestructura de Suport.....	36
6.1 Abast de la Instrucció	36
6.2 Topologia i Dimensionament de la Infraestructura de Suport.....	36
6.2.1 Infraestructura en Domini Públic	37
6.2.2 Infraestructura en Domini Privatiu	38
6.3 Requeriments Tècnics. Materials.....	42
6.3.1 Requeriments quant a Recintes Tècnics	42
6.3.2 Requeriments quant a Pericons i Registres en Planta Externa.....	45
6.3.3 Registres d'Enllaç	46
6.3.4 Requeriments quant als Tubs de les Canalitzacions	46
6.3.5 Requeriments quant a les Safates per Canalitzacions	47
6.4 Normes d'Instal·lació	47
6.4.1 Construcció de la Infraestructura en Domini Públic	47
6.4.2 Construcció de la Infraestructura en Domini Privatiu	47
7 Sistema Elèctric Associat a la Xarxa de Telecomunicacions	49
7.1 Consideracions Generals	49
7.2 Requisits d'Energia a la Xarxa.....	50
7.2.1 Quadre Elèctric	50
7.2.2 Alimentació dels Racks	50
7.2.3 Alimentació a les Preses d'Usuari Final	51
7.2.4 Alimentació d'Equipament Terminal de Telecomunicacions	51
7.2.5 Consideracions Generals sobre Cablatge Elèctric.....	51
7.3 Protecció del Subministrament d'Energia	52
7.3.1 Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda (SAI)	52
7.3.2 Grups Electrògens	54
8 Etiquetatge, Entrega i Documentació	55
8.1 Etiquetatge de la Xarxa	55
8.1.1 Domini Públic (Planta Externa).....	55
8.1.2 Domini Privatiu (Planta interna).....	55
8.2 Requeriments d'Entrega de la Instal·lació de canalitzacions	57

8.3 Documentació As-Built	58
9 Normativa de Referència	59
9.1 Normativa General Edificació	59
9.2 Normativa quant a Lloc de Treball	59
9.3 Infraestructures de Telecomunicació	59
9.4 Normativa Elèctrica	60
9.5 Compatibilitat Electromagnètica	61
9.6 Normativa de Protecció contra Incendis.....	61
9.7 Normativa quant a Xarxes de Radiocomunicacions	62
9.7.1 General	62
9.7.2 Control de Qualitat	62
9.7.3 Estructures i Sistemes Constructius	63
9.7.4 Materials i Elements de la Construcció.....	63
9.7.5 Condicionaments i Instal·lacions	64
9.7.6 Protecció contra Incendis	64
9.7.7 Parallamps	64
9.7.8 Instal·lacions Tèrmiques	64
9.7.9 Aviació Civil.....	64
9.7.10 Electricitat	64
9.7.11 Infraestructures de Xarxes de Telecomunicació.....	65
9.7.12 Altra Normativa d'Aplicació	65
10 Sistemes de gestió propis de l'edifici.....	66
10.1 Building Management System (BMS)	66
10.2 Sistema de control d'accés.....	66
10.3 Dispositius d'edifici	66
11 Annex B: Xarxa de Radiocomunicacions	69
11.1 Espai per a l'Equipament de Radiocomunicacions	69
11.2 Elements de Suport per les Antenes.....	69
11.2.1 Sistema d'Abalisament.....	70

ÍNDEX D'IL·LUSTRACIONS

Il·lustració 1: Esquema General del Cablatge de la Xarxa de Telecomunicacions	16
Il·lustració 2: Exemples de Rack de Comunicacions per a Sala Tècnica Principal i Sala Tècnica “tipus”	25
Il·lustració 3: Exemple de Configuració Espacial d'un Rack de Serveis	28
Il·lustració 4: Esquema General de la Infraestructura de Suport d'Una Edificació	37

ÍNDEX DE TAULES

Taula 1: Nombre de preses de xarxa segons el lloc de treball	19
Taula 2: Consum d'Espai i Potència de l'Electrònica de Xarxa.	23
Taula 3: Requeriments Físics per Servidors Locals de Lloc de Treball	27
Taula 4: Estimació de Requeriments per Servidors d'Aplicacions Locals	27
Taula 5: Requeriments Tècnics quant als tubs per Canalitzacions	46
Taula 6: Requeriments Tècnics quant a les Safates per Canalitzacions	47

1 Objecte i Destinataris

Edificacions de caràcter finalista i/o específic com centres sanitaris, educatius, de seguretat, etc. queden fora de l'abast d'aquest document.

Quant que directriu pel disseny, aquesta instrucció tècnica es dirigeix al rol de l'arquitecte del projecte i al rol d'enginyeria d'instal·lacions. A totes dues funcions se'ls hi proporciona una visió coherent amb llurs necessitats, quant a espais i infraestructures de suport pels equipaments TIC al primer, i quant a dimensionaments i configuracions de detall d'aquests equipaments al segon.

Els resultats de l'aplicació d'aquesta norma acabaran determinant el volum de recursos i qualitats que hauran de ser construïts, subministrats i instal·lats a l'edificació objecte de nova construcció o reforma, dins l'àmbit de responsabilitat del promotor. Per tant, el projecte constructiu inclourà els següents elements:

- Espais reservats a infraestructures TIC, tant pel que fa a les sales com les canalitzacions previstes per permetre el pas del cablatge.
- Els racks de comunicacions i serveis per allotjar els repartidors de terminació del cablatge i el maquinari local de comunicacions i serveis TIC.
- Sistemes i cablatge d'energia per l'alimentació dels sistemes esmentats.
- Infraestructura de cablatge, incloent el cablatge d'accés als usuaris i el cablatge d'interconnexió entre plantes i entre edificis (en els casos que pertoqui).
- Infraestructura TIC necessària per als serveis bàsics de gestió de l'edifici, com poden ser elements de sensòrica, cartelleria, cues, etc.
- Sistema BMS (Building Management Systems) i control d'accés complet, incloent-hi total la infraestructura física, de servidor i dispositius, així com el programari i llicenciament. Ambdós sistemes, i en especial la capa que ha de permetre la integració amb altres sistemes corporatius, ha de ser validat pel CTTI.

Així com els anteriors elements han de ser dissenyats, adquirits, instal·lats i certificats integralment sota la responsabilitat del promotor de l'obra, els següents elements de la xarxa de telecomunicacions cauen dintre de l'àmbit d'actuació del CTTI que s'encarregarà de totes les tasques necessàries per la seva provisió i posada en marxa:

- Maquinari actiu de servei, tant pel que fa a l'electrònica de xarxa (commutació LAN, equips d'operador, etc.) com pel que fa als possibles servidors amb que calgui dotar l'edificació,
- Cablejat i repartidors de fibra òptica externa necessaris per la provisió de serveis de connectivitat de l'edificació amb el Nus de Comunicacions (xCAT) de la Generalitat de Catalunya. Aquesta infraestructura discorre entre l'exterior de l'edificació i la sala tècnica principal, on finalitza. En cap cas inclou cap element de connectivitat interior entre plantes o preses d'usuari.

Tot i que el sistema de BMS i de control d'accés han de ser subministrats en el projecte constructiu, ambdós hauran de ser prèviament validats per l'equip especialista que el CTTI posi a disposició per a aquesta tasca.

2 Resum Executiu

Aquest document és d'aplicació estrictament en la construcció o reforma d'edificacions destinades a acollir oficines de la Generalitat de Catalunya. No inclou, per tant, requeriments particulars per edificacions de caire més específic com centres sanitaris, educatius, comissaries i/o presons, etc.

El disseny de la construcció o reforma d'una edificació d'oficines ha de contemplar amb caràcter prioritari la disposició d'espais i recursos d'infraestructura adequats per la instal·lació dels sistemes TIC. Aquests sistemes inclouen tant els actius (equips de connectivitat dels operadors, electrònica de xarxa local i possibles servidors locals) com els passius (cablatge de fibra òptica, de coure Ethernet i alimentació elèctrica dedicada).

En conseqüència, aquesta Instrucció Tècnica ha estat configurada per atendre tant les necessitats de l'arquitecte, que ha d'atendre a criteris estructurals i de distribució d'espais, com les de l'enginyer al càrrec del projecte tècnic, que precisa de la informació de detall per dimensionar instal·lacions i organitzar els recursos físics necessaris.

L'elaboració d'aquesta instrucció tècnica s'ha fet prenent com a base diferents cossos normatius tals com, entre d'altres, la reglamentació ICT, la normativa UNE 50174 o posterior quant a sistemes per cablatge de tecnologies de la informació, els criteris del Catàleg d'Espais de la Generalitat de Catalunya i les especificacions de servei del CTTI. Cal esmentar en aquest punt que el servei de Radio i Televisió (RTV), que rep una especial atenció en la normativa ICT, no es considera un servei CTTI, i per tant queda estrictament fora d'aquesta instrucció. Naturalment, això no detreu que l'enginyer al càrrec del projecte pugui fer les previsions adequades en funció de les necessitats que s'hi puguin presentar.

En un primer lloc, a l'Apartat 3, es presenten els termes tècnics emprats en aquest document, que permeten distingir les diferents parts i elements que componen la xarxa de telecomunicacions i infraestructura TIC associada a una edificació d'oficines.

L'Apartat 4 proporciona una indicació, a mode de sumari, de les dimensions de les sales tècniques en una edificació. Els valors proporcionats permeten, amb un alt grau de casos, establir la mida de les sales amb garanties suficients.

L'Apartat 5 detalla amb exhaustivitat tots els criteris de dimensionament de la xarxa de telecomunicacions, des de les preses d'usuari fins els racks que cal instal·lar. Aquests criteris permeten d'establir les necessitats d'espai final, conjuntament amb els criteris de l'Apartat 6. Aquest Apartat també descriu i conté els criteris per dimensionar la infraestructura de suport de la xarxa de telecomunicacions, entesa com els recursos propis de la construcció que permeten d'encabir equips i cablatges i conduir-los adequadament.

Els criteris quant a alimentació elèctrica de la xarxa de telecomunicacions i equipament TIC associat als serveis oferts pel CTTI es detallen a l'Apartat 7.

L'Apartat 8 defineix les normes a seguir quant a etiquetatge dels diferents elements de la xarxa de telecomunicacions.

La normativa de referència i documents legals que regeixen en darrera instància el disseny i

construcció de tota xarxa de telecomunicacions està enumerada en l'Apartat 9.

La informació relativa al sistema de BMS i de control d'accés es detallen en l'Apartat 10, així com els requeriments per a d'altres sistemes de gestió de l'edifici que no es proveeixen en el projecte constructiu però que cal deixar adequadament preparats o preinstal·lats.

Tanmateix no es pot obviar la possibilitat de que una edificació pugui integrar-se a la Xarxa de Radiocomunicacions de la Generalitat. L'annex B (apartat 11) n'estableix els condicionants més rellevants a tenir en compte en el temps de disseny de l'obra (RESCAT).

3 Terminologia i Definicions

Els termes que es fan servir en aquest document es fonamenten en les definicions ja en ús en els diferents àmbits de treball i servei del CTTI i en la normativa ICT vigent, conjuntament amb el model de serveis i arquitectura de xarxa definits, per tal de facilitar-ne el seu ús en totes les tasques del cicle de vida de la infraestructura de telecomunicacions.

La terminologia es presenta segons l'organització d'aquest document i ha estat seleccionada atenent a l'estricta necessitat de l'àmbit de telecomunicacions que aplica a aquesta Instrucció Tècnica.

3.1 Terminologia quant a Edificacions

- **Complex**, lloc físic o extensió de terreny que inclou vàries ubicacions que satisfan una condició comú. e.g.: Ciutat de la Justícia.
- **Ubicació**, lloc físic amb dades de georeferenciació que permet ser localitzable de forma exacta. En la majoria dels casos es correspon amb un **edifici**. Pot formar part d'un complex.
- **Espai**, lloc físic dins un edifici o, en el seu cas, una ubicació, en el que es presta o s'entrega un servei de telecomunicacions. De forma general l'espai està contingut en una **seu** o **equipament**.
- **Seu**, terme administratiu que engloba un o varis espais físicament connectats i que pertanyen a la mateixa entitat de la Generalitat de Catalunya i en la que aquesta té un domicili postal. El terme **equipament** és equivalent a la seu amb la diferència de que alberga actius de la Generalitat i/o es fa servir per prestar un servei.
- **Edifici**, és la construcció fixa amb caràcter singular, independent i delimitat quant l'espai que ocupa i que es destina, en l'àmbit d'aquest document, als usos d'oficines de la Generalitat de Catalunya.
- **Edificació**, terme general que abasta, i per tant es pot referir de forma indistinta, tant al concepte d'edifici com al concepte de complex. És emprat en aquells requeriments que són d'aplicació a ambdós casos.

3.2 Terminologia quant a la Xarxa de Telecomunicacions

- **Xarxa de connectivitat**, s'identifica amb el cablatge de la xarxa de l'operador que entra a l'edifici que el proveeix de la connectivitat necessària amb l'exterior. De forma general és cablatge de fibra òptica.
- **Xarxa de Distribució (xarxa vertical)**, és el segment de cablatge que uneix els racks de comunicacions de les diferents sales tècniques d'una edificació i que permet la interconnexió de l'electrònica de commutació local (LAN) amb l'electrònica que integra el core de commutació.

Una de les tipologies de la xarxa de distribució estableix una topologia en estrella entre les sales tècniques d'un mateix edifici i consta de cablatge de fibra òptica i cablatge de coure tipus Ethernet.

- **Xarxa de Dispersió (xarxa horitzontal)**, arrenca dels repartidors de cablatge estructurat en els racks de comunicacions i arriba a les bases d'accés terminal, terminant a les preses d'usuari i dispositius. S'identifica també amb el segment horitzontal de la xarxa i sempre es compon de cablatge elèctric tipus ethernet (coure).

- **Rack de Comunicacions**, element físic estandarditzat que acull els elements repartidors i l'electrònica de xarxa necessaris per dotar de connectivitat de dades a les preses d'usuari. El seu nombre depèn del volum de preses, serveis a prestar i l'electrònica de xarxa amb que cal dotar a l'edificació. Se situen a cadascuna de les sales tècniques principals. En aquest rack es finalitzarà el cablatge vertical.

- **Rack de Serveis**, allotja la resta de maquinari TIC que recau sota l'àmbit d'actuació del CTTI i que es pugui necessitar per donar servei a una seu o seus de la Generalitat de Catalunya. Excloent l'equipament de comunicacions, que ja té uns racks específics, inclou categories tals com servidors d'aplicacions, servidors locals de gestió d'impressió, etc. El seu nombre és, en darrera instància, funció de la tipologia de les seus que resideixen en l'edificació i sempre se situen en la sala tècnica principal de l'edificació.

- **Rack de Serveis de Tercers**, és l'element bastidor que acull el maquinari local associat a serveis que estan fora del mandat funcional del CTTI. Entre aquests es poden considerar els serveis de videovigilància, control d'accessos, etc.

- **Repartidor**, és l'element físic que termina el cablatge, mitjançant els connectors corresponents, i que permet la seva connexió a l'electrònica de xarxa. El cablatge pot ser òptic (xarxa d'alimentació dels operadors, de complex si s'escau o de distribució quan així s'especifiqui) o elèctric (cable ethernet a la xarxa de distribució i a la de dispersió contra les preses d'usuari). Cada xarxa de telecomunicacions comptarà amb el seu propi repartidor, dimensionat segons les necessitats particulars de cadascuna.

- **Base d'Accés Terminal**, és el punt on finalitza el cablatge estructurat i es localitza la pressa d'usuari i, per tant, és el punt físic d'entrega dels serveis de la xarxa de telecomunicacions. La seva construcció més freqüent i comuna a tots els fabricants integra tant preses de xarxa com endolls d'alimentació, incloent els que es puguin destinar a alimentació provinent de SAI.

3.3 Terminologia quant a la Infraestructura de Suport

- **Recinte Tècnic (RT)**: lloc físic interior en les edificacions que acull infraestructura destinada al transport i/o entrega dels serveis de telecomunicacions prestats pel CTTI. Segons les seves dimensions i responsable del serveis que contingui, es divideixen en **Sala Tècnica** (principal o de planta, que acull racks de comunicacions i, si s'escau, de serveis gestionats pel CTTI), **Sala Tècnica d'Edifici** (que acull racks de comunicacions i altres serveis d'edifici no gestionats pel CTTI) o **Registre** (amb el cablatge de telecomunicacions en pas a través seu).

En el context d'aquesta Instrucció Tècnica, el concepte de recinte tècnic unifica i substitueix els diferents conceptes de Recinte i Registre (RITI, RITS, Registre Principal, Registre Secundari, etc.) de la normativa ICT, tot i que naturalment es dissenya conforme els requeriments mínims d'aquests.

- **Pericó d'Entrada**, és l'element d'obra civil que, situat en l'exterior de l'edificació i en domini públic, permet la connexió de la infraestructura de suport de l'edificació amb les xarxes dels operadors. La seva construcció només és obligatòria en edificacions de nova construcció. S'haurà de dotar el nou edifici de dos escomeses de Pericó (dos connexions de xarxa diferents). Cada Pericó haurà d'estar subministrat per un proveïdor de xarxa diferent.
- **Canalització Externa**, és el conjunt de tubs que discorren entre el pericó d'entrada i l'edificació a la que donen servei.
- **Punt d'Entrada General**, es configura com l'element de pas entre els tubs de la canalització externa i la infraestructura interior de l'edificació (ja sigui un edifici únic o un complex). Pot estar en alçada (cas de accés per façana en edificacions sense pericó d'entrada) o a nivell de terra (cas d'edificacions amb pericó). Incorpora, de forma general i en la banda interior de l'edificació, un registre ("registre d'enllaç") per garantir adequadament la interconnexió de canalitzacions exteriors i interiors de l'edificació.
- **Canalització d'Enllaç**, és la infraestructura que permet portar, per zona comú, els cables dels operadors (xarxa d'alimentació) fins a les dos Sales Tècniques Principals de l'edificació.
- **Canalització Principal (cablatge vertical)**, és la infraestructura que suporta i condueix solament el cablatge de dades i telecomunicacions que uneix la sala tècnica principal i les sales tècniques "tipus".
- **Canalització Secundària**, és la canalització que condueix el cablatge horitzontal entre la sala tècnica "tipus" i els punts de terminació TIC's (preses d'usuari).

3.4 Terminologia quant als sistemes de gestió de l'edifici

- **BMS**, acrònim anglès corresponent a *Building Management System* i és, en definitiva, el sistema de control i automatització de l'edifici.
- **Control d'accés**, o sistema que té com a objectiu gestionar i controlar els diferents accessos de l'edifici.
- **Sensòrica**, dispositiu d'edifici que permet detectar i informar del valor d'una variable de l'edifici com pot ser la quantitat de llum, la humitat relativa, la potència elèctrica que s'està consumint, etc
- **Actuador**, dispositiu d'edifici que permet activar o desactivar un element de l'edifici i són els que permeten obrir o tancar portes, llums, etc.
- **Sistema de gestió de dispositius d'edifici**, entès com el conjunt de programari, plataforma, servidors, llicències, etc., necessaris per comunicar-se amb la sensòrica i els actuadors, així com gestionar-los.

- **Ràdio de dispositius d'edifici**, sistema de comunicació sense fils que permet la connexió eficient i segura de sensòrica i actuadors amb diferents aplicacions o sistemes de gestió d'edifici.

4 Sumari de Necessitats d'Espai en Sales Tècniques

Les necessitats d'espai quant a sales tècniques és potser el condicionant més rellevant que imposa la infraestructura TIC sobre una edificació i, per tant, el factor que en primera instància suscita l'interès dels projectistes.

Cal indicar, en primera instància, que es diferenciï a continuació les sales tècniques dedicades a infraestructura TIC (sales tècniques principals i "tipus") de les sales tècniques dedicades a infraestructures TIC no gestionades pel CTTI (sala tècnica d'edifici).

Aquest apartat conté indicacions genèriques quant a espais de sales tècniques que han estat calculades en base a les tipologies de seus del CTTI i les necessitats d'equipament que se'n deriven. El nou model TIC de la Generalitat de Catalunya persegueix, entre d'altres, l'optimització i racionalització dels recursos tecnològics mitjançant la simplificació, homogeneïtzació, estandardització, consolidació i centralització d'alguns serveis. En aquest sentit es preveu la centralització i concentració d'aquestes infraestructures, alliberant per tant de la necessitat de reserva i adequació d'aquests espais en nous edificis d'oficines.

Els exemples que es donen a continuació cobreixen les necessitats d'infraestructura TIC que se'n deriven de les necessitats contemplades en aquest document i pel nombre d'usuaris esmentat. Per tant, aquests dimensionaments no poden ser presos com un substitut general del necessari càlcul que, cas per cas, convingui fer.

Dimensionament de Seus. Les seus de la Generalitat de Catalunya, i per tant les necessitats que se'n deriven sobre les edificacions que les contenen, reben una catalogació per part de les diferents àrees de servei del CTTI en funció de les necessitats d'equipament que el seu volum requereix.

Sales Tècniques principals

Es distingeix dos casos de Sales Tècniques de Principals:

- **Sala tècnica principal 1:** la sala tècnica principal de l'edifici tindrà una **superfície mínima de 11'52m²** per 2 racks o, en equivalència, unes **dimensions mínimes de 3200 x 3600 mm** garantint sempre les següents característiques:
 - Distància en la part frontal i posterior de 1200mm.
 - Distància entre paret i lateral de bateria de racks de 1000mm.

Dimensions dels racks:

- Dimensions de fons de rack de 1000mm
 - Dimensions d'amplada de rack de 800mm
 - Dimensions d'alçada de rack de 2050mm (42 U's)
- **Sala tècnica principal 2:** en base al disseny establert de la sala principal i a un criteri mínim de 6 racks, aquesta sala ha de garantir, com a mínim, les següents característiques:
 - Distància en la part frontal i posterior de 1200mm.
 - Distància entre paret i lateral de bateria de racks de 1000mm.

Dimensions dels racks:

- Dimensions de fons de rack de 1000mm
- Dimensions d'amplada de rack de 800mm
- Dimensions d'alçada de rack de 2050mm (42 U's)

Consideracions de Sales Tècniques Principals:

- Les Sales Tècniques Principals hauran de complir la normativa de Protecció contra Incendis detallada en l'apartat 9.6.
- La seguretat de les Sales Tècniques Principals hauran de complir les especificacions detallades a l'apartat 6.3.1.1 Requeriments per a Sales Tècniques.
- Les Sales Tècniques Principals han de complir totes les consideracions de l'apartat 5.3.8.

Sales Tècniques “tipus”

La seva funció és atendre les necessitats de connectivitat de les preses d'usuari de cada planta, en terminar el cablatge Ethernet provinent d'aquestes i contenir els equips de l'electrònica de xarxa als que finalment s'hi connecten mitjançant els corresponents fuetons. Aquesta superfície pot encabir perfectament dos (2) racks de cablatge.

La ubicació d'aquestes sales tècniques ha de permetre donar servei de xarxa LAN a qualsevol punt de la planta sense que el cablejat horitzontal superi els 90m de longitud màxima. En aquest sentit recomanem que les sales haurien d'estar ubicades el més centrades possibles al nucli de la planta, o en cas necessari incrementar el número de sales.

Són d'aplicació les següents consideracions:

- Les sales tècniques de l'edifici tindrà una **superfície mínima de 11'52m²** o, en equivalència, unes dimensions mínimes de 3200 x 3600 mm.

- Distància en la part frontal i posterior de 1200mm.
- Distància entre paret i lateral de bateria de racks de 1000mm.

Dimensions dels racks:

- Dimensions de fons de rack de 800mm
- Dimensions d'amplada de rack de 800mm
- Dimensions d'alçada de rack de 2050mm (42 U's)

Consideracions de Sales Tècniques “tipus”:

- Les Sales Tècniques “tipus” hauran de complir la normativa de Protecció contra Incendis detallada en l'apartat 9.6.
- La seguretat de les Sales Tècniques “tipus” hauran de complir les especificacions detallades a l'apartat 6.3.1.1 Requeriments per a Sales Tècniques.
- Les Sales Tècniques “tipus” han de complir totes les consideracions de l'apartat 5.3.8.

Sala Tècnica d'Edifici

Els propòsit de les sala tècnica d'edifici és allotjar aquell equipament que només ha d'estar gestionat per l'equip d'edifici sense intervenció dels serveis de gestió TIC.

En general té els mateixos requeriments que les sales tècniques principals, però comptant amb un sistema de securització d'accés diferent a les sales tècniques principals de forma que l'autorització d'accés de sales tècniques principals i sales tècniques d'edifici és diferent, per tal de poder segregar els equips que intervenen i poder garantir la correcta gestió dels corresponents serveis.

A nivell de característiques, la sala tècnica d'edifici equival a la sala tècnica principal 1 i d'ella hereta tot el que es descriu anteriorment i comparteix també les mateixes consideracions que les citades en les Sales Tècniques principals.

Requeriments de dispositius que donen servei a l'edifici no proveïts per CTTI i dispositius d'edifici

Tots els elements que necessiten de suport de xarxa han de tenir de un connexionat RJ45 i han d'estar ubicats a menys de 90 metres d'un armari de comunicació on hi hagi equipament de xarxa i complir l'estàndard 802.1x.

Especialment els dispositius d'edifici es prioritzarà la connexió mitjançant el sistema de ràdio de dispositiu d'edifici.

Es facilita major detall en l'apartat 10.

5 Instrucció Tècnica quant a la Xarxa de Telecomunicacions

5.1 Abast Funcional de la Instrucció

Aquest apartat de la Instrucció Tècnica proporciona les guies pel dimensionat mínim dels elements físics que constitueixen la xarxa de telecomunicacions i els espais que han d'ocupar a les sales tècniques corresponents. També es proporcionen pautes que permeten calcular les necessitats d'espai i recursos associats pels serveis TIC (com telefonia IP, serveis d'impressió, etc.) que puguin haver de ser equipats en les edificacions de forma local.

Els espais que es dimensionen sota els criteris d'aquesta instrucció són els específics pels recursos TIC que cauen en l'àmbit de responsabilitat funcional del CTTI. Per tant, els sistemes d'energia amb que eventualment calgui dotar una edificació i llurs necessitats d'espai seran determinats pel corresponent projecte d'enginyeria general de l'edificació. Aquesta instrucció tècnica i proporciona les dades d'equipament i consum elèctric necessari que cal prendre com a paràmetre d'entrada pel projecte en qüestió.

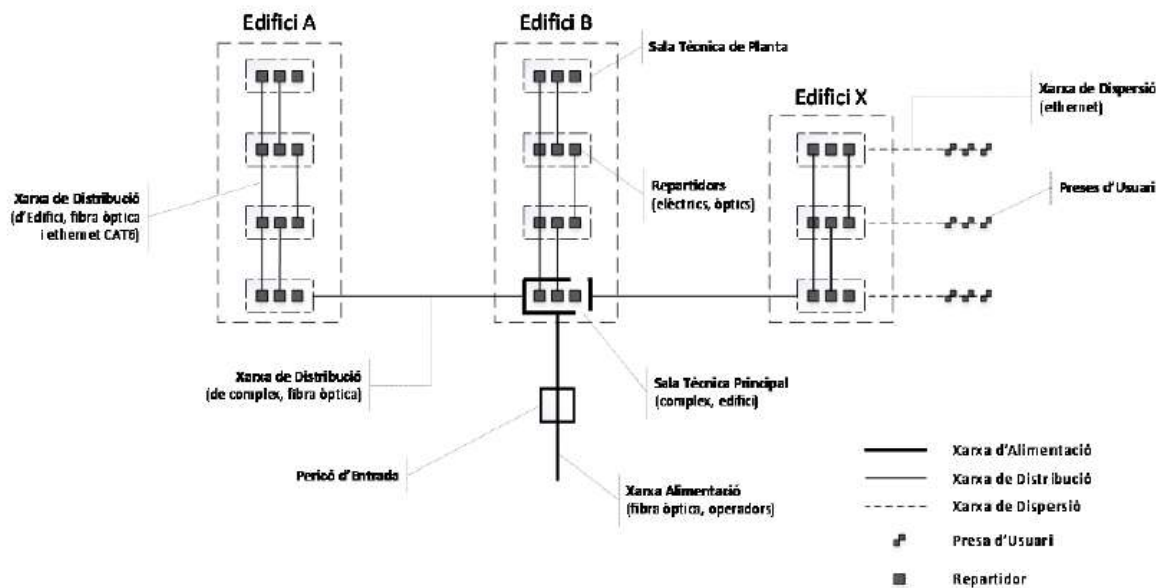
També es proporcionen els criteris d'organització i de configuració de recursos per tal que el projectista o l'instal·lador final de la infraestructura pugui ajustar els espais destinats a la xarxa de telecomunicacions de la forma correcta.

Els fonaments d'aquesta norma són, en darrera instància i en el moment de la seva redacció, les normes vigents de dimensionat i equipament que apliquen per a les seues de la Generalitat quant els diferents contractes del nou model de servei.

Les instruccions han estat dissenyades per trobar un equilibri raonable entre el necessari constreyniment pressupostari i les necessitats d'equipament i facilitat d'operació i manteniment de la xarxa de telecomunicacions. Per tant, s'ha d'entendre que es plantegen requisits mínims que en cap cas són limitadors pel disseny d'infraestructures més amples. En qualsevol cas, el dimensionament final del espais destinats a infraestructura TIC és una decisió que ha de ser presa per la funció d'enginyeria del projecte tècnic i/o per la propietat o el promotor de l'edificació.

5.2 Topologia de la Xarxa

La topologia de la Xarxa de Telecomunicacions necessària per al transport fins a les preses d'usuari dels serveis oferts pel CTTI segueix les regles generals de disseny de les xarxes de dades i s'estructura seguint les definicions establertes per la normativa ICT. La següent figura detalla gràficament la topologia del cablatge que es planteja:



Il·lustració 1: Esquema General del Cablatge de la Xarxa de Telecomunicacions

5.3 Dimensionament de la Xarxa

5.3.1 Descripció General

La xarxa de telecomunicacions que és objecte d'aquesta instrucció tècnica es compon de tots els racks de comunicacions i de serveis, els seus cablatges i preses d'usuari i els elements d'electrònica de xarxa i servidors que li donen servei.

El sentit “usuari > xarxa” permet identificar ràpidament la topologia de la primera i la seva mida. Així, es pot establir que:

- Els llocs de treball dels usuaris seran servits des dels punts de terminació de xarxa, que allotgen les preses d'usuari, on es connectaran els fets de servei als equips terminals (ordinadors, telèfons IP, impressores, punts d'accés WiFi, etc.).
- Les preses d'usuari de la xarxa de telecomunicacions s'instal·laran en espais coincidents (bases terminals, etc.) amb les preses d'energia o alimentació, de les que s'instal·laran tant les que comptin amb alimentació directa de la xarxa com les que puguin incorporar alimentació des de SAI.
- Les preses d'usuari terminen el cablatge (*xarxa de dispersió*) provinent dels repartidors on es connecta a l'electrònica de xarxa. S'haurà d'assegurar la canalització per el cablatge que es tendirà de forma continua des dels *patch pannels* i sense cap connexió intermèdia entre segments de cablatge,
- El nombre i ubicació dels racks de comunicacions és el resultat de la tasca del projectista en aplicar els criteris i paràmetres subministrats en aquesta instrucció tècnica.

Els apartats subsegüents detallen les necessitats i criteris d'equipament de tots els elements abans

mentenats, des de les preses d'usuari fins les sales tècniques. Es proporciona tant una visió d'alt nivell per l'arquitecte (facilitant un dimensionament ràpid d'espais arquitectònics) com una aproximació de més baix nivell pel projectista (amb criteris i paràmetres de detall per tal que es pugui fer un disseny fi de tots els elements de la xarxa).

El dimensionament de la xarxa de telecomunicacions es realitza i s'estructura tenint en compte les necessitats que se'n deriven i els condicionants que es requereixen en els següents àmbits de l'edificació:

- **Lloc de treball**, que en última instància permet atendre i entregar els serveis als usuaris de les oficines. Les necessitats d'aquest apartat permeten calcular necessitats de repartidors i electrònica de xarxa associada.
- **Cablatge d'interconnexió**, tant en edificis amb diverses sales tècniques (xarxa de distribució) com en complexos amb diversos edificis (xarxa de complex), cal disposar de mitjans de cablatge per facilitar la connexió dels equips de xarxa, tot seguint la topologia en estrella definida pel CTTI.
- **Cablatge per serveis de tercers i per a dispositius d'edifici**, quant a serveis no contemplats en l'àmbit d'actuació del CTTI, que de forma natural requereixen del seu transport de forma ordenada i, preferentment, dins de la solució de cablatge estructurat de l'edifici.
- **Volum i ubicació de l'electrònica de xarxa**, es proporciona una visió de detall sobre l'arquitectura i components dels equips de xarxa activa per permetre al projectista fer el disseny de tota la xarxa.
- **Racks de comunicacions i racks de serveis**, el seu nombre, tipologia i ubicació determinen les necessitats d'espai físic a les sales tècniques i es proporcionen totes les eines pel seu dimensionament.
- **Necessitats d'alimentació elèctrica**, es detallen els requeriments de potència i organització del cablatge i dispositius elèctrics per alimentar els equips actius de la xarxa de telecomunicacions.

5.3.2 Dimensionament quant a Espai de Treball

El nombre i distribució de les preses d'usuari contingudes i, per tant, servides per la xarxa de telecomunicacions determina el mida i arquitectura final d'aquesta. En conseqüència, és prioritari per tot disseny fer inicialment el dimensionament de necessitats pel lloc de treball.

La Direcció Gral. del Patrimoni del Departament de la Vicepresidència i d'Economia i Hisenda de la Generalitat de Catalunya ha elaborat i manté el Catàleg d'Espais, un document de referència (pendent d'aprovació), que defineix la política de disseny i assignació d'espais de les oficines, tant en edificis de nova construcció com en els que s'han de reformar. Els criteris de dimensionament de la xarxa de telecomunicacions, quant els espais de treball, s'alineen de forma general amb aquest document. En els casos on és imprescindible, es fan els aclariments precisos per alinear els criteris a les tipologies del Catàleg.

Els següents són els criteris d'assignació i comptabilització de preses d'usuari per la xarxa de telecomunicacions que fan referència al càlcul orientatiu per la volumetria de la canalització:

- **Nombre i tipus de llocs de treball**, que vindran normalment descrits en el projecte arquitectònic i de forma coherent amb el Catàleg d'Espais de la DG Patrimoni. En cas de no disposar-se d'aquest disseny, s'estimarà un rati en cap cas superior als 15 m2 per usuari o lloc de treball, comptabilitzant per fer el càlcul la superfície construïda sobre rasant de l'edifici, incloent també els espais comuns,
- **Preses de xarxa per punt de treball**, s'estableix un mínim de 2 preses de xarxa per posició individual d'usuari corresponents a les següents tipologies d'espais:
 - Llocs de treball (estàndard, especial i polivalent),
 - Sales de reunió (1 – 6 taules)
 - Sales de concentració/col·laboració.

En el cas de llocs de treball amb funcions d'atenció al públic es comptarà amb una presa de xarxa addicional per servir localment una possible impressora dedicada o qualsevol altre tipus d'equipament específic que es pugui requerir.

- **Preses de xarxa per despatxos**, es considerarà un mínim de 4 preses de xarxa per cada despatx, que es distribuïran en dues bases d'accés terminal. Una primera base se situarà sota taula de treball, mentre que la segona s'ubicarà segons la tipologia i distribució final del despatx.

En els casos de despatxos de grans dimensions (e.g. despatx de conselleria, despatx de secretaria general, etc.) es valorarà, sobre disseny, la conveniència de disposar de més preses d'usuari.

A més, cal disposar de canalització per tubs corrugats de Ø40 mm entre els registres (caixes) als despatxos.

En cas de no disposar de la distribució d'espais en fer el dimensionament, es podrà prendre com a rati mínim el tenir un despatx per cada 25 usuaris.

- **Preses de xarxa per sales de reunions**, es considerarà un mínim, a cada sala de reunions, de 4 preses d'usuari per cada 8 persones o fracció de capacitat a la sala. S'establirà la seva ubicació i distribució segons la mida, distribució i possibles usos de la sala (tals com projectors, elements multimèdia, etc.). S'ha de contemplar totes les possibilitats de canalització fins a qualsevol possible ubicació final.

Tots els endolls i punts de xarxa hauran d'estar encastats a la paret per tal de minimitzar l'espai entre els dispositius a instal·lar i la paret.

Totes aquelles parets que disposin equipament de sales superiors a 55" o 25 Kg de pes hauran de estar reforçades per garantir la seguretat de la instal·lació.

En el cas de no disposar del projecte de distribució d'espais es podrà prendre com a rati indicativa la d'una sala de reunions petita per cada 33 usuaris en planta i una sala gran per cada 80 usuaris en planta.

Als accessos de les sales s'ha de disposar de cablejat de dades i elèctric, per al control d'accés als espais.

Aquest dimensionament serà d'aplicació a sales de reunions petites i grans, i es podrà assimilar també a espais com el punts de col·laboració baix.

- **Preses de xarxa per espais de suport**, es disposaran 4 preses d'usuari per cada espai de suport, establint-se la seva ubicació en funció dels usos que se'n pugui preveure.

En particular, es tindrà especial cura quant els espais de reprografia (*"print corners"*). Per aquests, i en cas de no comptar amb una distribució d'espais ja definida, es prendrà com a ratio de càlcul disposar d'un *"print corner"* per cada 25 usuaris.

- **Preses de xarxa per infraestructura WiFi**, el nombre i ubicació dels punts d'accés WiFi vindrà determinat, sempre i en última instància, per un estudi de cobertura. En cas de no disposar d'aquest document per fer el dimensionament, es prendrà com a ratio aproximada el d'un punt d'accés cada 100 m² de superfície de treball o cada 25 usuaris, prenent-se el paràmetre que doni un nombre de bases superior.

De forma complementària, s'afegirà un mínim d'un punt d'accés WiFi per cadascun dels següents casos, segons els ratis de dimensionament anteriors:

- En cada sala de reunions gran.
- En cada despatx de tipologia de direcció general o superior.
- En zones tals com sales de premsa, auditoris, etc.

De forma addicional, i sobre el total de preses d'usuari calculades, **s'assegurarà un 20% extra del volum de cablatge**, calculades i distribuïdes sobre cadascuna de les plantes.

Aquestes dades fan referència al càlcul orientatiu per la volumetria de la canalització.

Tipus de Ubicació en Oficines	Canalització suficient per mínim
Lloc de Treball, sense atenció al públic	2 preses
Lloc de Treball, amb atenció al públic	3 preses
Despatxos	4 preses
Sales de Reunions	4 preses, cada 8 persones o fracció
Serveis d'Impressió (<i>"print corners"</i>)	4 preses
Punts d'Accés WiFi	2 preses
D'altres (serveis de tercers, reserva, etc.)	+20% addicional sobre el total

Taula 1: Nombre de preses de xarxa segons el lloc de treball

5.3.3 Dimensionament de la Xarxa de Distribució

La Xarxa de Distribució uneix les diferents sales tècniques de l'edificació en una estricta topologia en estrella, des de la Sala Tècnica Principal del complex o edifici fins la resta de sales. En funció de la construcció de l'edificació, es distingeixen dos trams o segments ben diferenciats:

• **Xarxa de Distribució Complex:**

- S'estableix una configuració en estrella entre l'edifici que conté la sala tècnica principal de la/les edificacions. Consta d'un cable de fibra òptica amb un mínim de 24 fibres multimode íntegre per cadascun dels enllaços,
- En els casos que aquesta estesa tingui més de 300m de llargària en alguns dels seus enllaços, es farà servir fibra òptica monomode de forma íntegral i en tots els trams entre edificis per tal d'assegurar la qualitat suficient del senyal en recepció.
- Cada cable es terminarà totalment en un repartidor òptic dedicat en el primer rack de comunicacions de la sala tècnica principal de cada edifici. Els repartidors a emprar tindran connectors LC/UPC, preferentment amb connectors de tipus dúplex, i ocuparan un espai vertical en rack equivalent a 1U.

• **Xarxa de Distribució d'Edifici:**

Discorre per la canalització principal i permet la connexió entre el maquinari de dades situat en la sala tècnica principal i els equips a instal·lar a les diferents plantes dels edificis. Consta de cables de fibra òptica i de cables elèctrics Ethernet segons segueix:

- Quant el cablatge de fibra òptica, es tendirà un cable de 12 fibres multimode entre la sala tècnica principal i cadascuna de les sales tècniques "tipus" amb que finalment s'estableixin a l'edifici. Es terminarà en repartidors dotats amb connectors LC/UPC, preferentment amb connectors de tipus dúplex.

Les dues sales tècniques principals, tindran un cable de 12 fibres multimode entre cadascuna de les sales tècniques "tipus" i ambdues sales tècniques principals. El traçat de les canalitzacions principals haurà de ser el més diversificat possible.

- Quant el cablatge de coure, la xarxa de distribució consta de dos segments:
 - El primer serà una estesa directa de 8 cables Ethernet CAT6a entre la sala tècnica principal i cadascuna de les sales tècniques "tipus". Existeix la necessitat de l'estesa de cablatge de coure a ambdues sales tècniques principals.
 - En paral·lel, i per edificis de més de dues plantes, es disposarà de capacitat de interconnexió entre les sales tècniques "tipus" subsegüents (e.g. entre la primera planta i la segona, etc.) per mitjà d'una estesa de 8 cables de coure Ethernet CAT6a totalment terminats en cada planta. Cada estesa de cable entre les sales tècniques principals i les sales "tipus" no podrà "solapar-se" (canalitzacions bifurcades que, en cap cas, poden compartir espais de canalització i ubicació).

Tot el cablatge que compona la xarxa de distribució s'entregarà totalment connectoritzat en els repartidors a instal·lar en el primer rack de comunicacions de les sales tècniques corresponents.

5.3.4 Dimensionament quant a serveis de tercers i dispositius d'edifici

Els serveis de tercers i d'edifici són aquells que cauen inicialment fora del mandat de servei del CTTI (e.g. detecció de fums/incendis, videovigilància, control d'accessos).

Malgrat no ser serveis del seu àmbit d'actuació i responsabilitat, el CTTI pot proporcionar un servei de infraestructura passiva dins l'edificació, segons es pugui requerir. Serà necessari, en tot cas, garantir que els senyals corresponents arriben a la sala tècnica més propera de la xarxa de telecomunicacions i que es realitzen les adaptacions necessàries per la seva inserció dins la xarxa de commutació local.

En aquest apartat, i tal com indica el capítol 10, cal diferenciar els elements que es connecten a la xarxa directament per necessitats d'ample de banda (com poden ser les càmeres de videovigilància, per exemple) d'aquells dispositius bàsicament d'edifici que no es connectaran a la xarxa d'edifici sinó que utilitzaran un sistema de ràdio-freqüència per connectar-se als concentradors.

En tot cas, i en especial consideració pels dispositius d'edifici, el tipus de dispositiu i la seva volumetria vindrà condicionada pels casos d'ús funcionals que es determinin. A títol només indicatiu i sense que suposi un condicionant o un requeriment, es poden prendre en consideració les següents volumetries:

- Assegurar un 20% extra del volum de cablatge Ethernet sobre el total ja calculat, conforme el punt 5.3.2. Aquestes preses extres estaran ubicades uniformement sobre la superfície de la planta, complint els requeriments indicats en aquesta instrucció.
- Els dispositius d'edifici que funcionin amb ràdio-freqüència hauran de connectar-se a un concentrador o *gateway*, tal com es determina en l'apartat 10. Tal com s'ha comentat, el tipus i nombre de dispositius d'edifici dependrà dels casos d'ús funcionals definits. En general, els dispositius d'edifici que funcionen amb ràdio-freqüència estan dissenyats perquè no requereixin cap preinstal·lació. En canvi, els concentradors o *gateways* sí que estaran connectats a la xarxa TIC de l'edifici. Com a mesura indicativa, cal preveure el següent prerequisits per als concentradors o *gateways*:
 - Cada concentrador estarà allotjat en una caixa de registre de 30cm d'ample per 30cm de fondària, i amb una alçada de 15cm, i estarà ubicada la caixa de registre en un lloc fàcilment accessible i identificable.
 - Cada caixa de registre disposarà de connexió elèctrica equivalent a la del lloc de treball
 - Cada caixa de registre disposarà de connexió a la xarxa. Per tant haurà de tenir un presa de xarxa que anirà interconnectada a la sala tècnica "tipus".
 - Com a indicació, es pot considerar que serà necessària una caixa de registre cada 100m².
 - Com a alternativa a les caixes de registre es pot utilitzar la ubicació de cada punt

- d'accés wi-fi com a ubicació predefinida per als gateways facilitant així la distribució d'alimentació elèctrica i de cablatge de xarxa.
- Tal com s'especifica en l'apartat 10, és imprescindible minimitzar els sistemes de gestió de dispositius d'edifici, atès que caldrà una caixa de registre per cada concentrador per cada sistema de gestió de dispositius. És a dir, i a mena d'exemple, si en una zona es disposa de dispositius que capturen la informació lumínica i la informació de presència i formen part de sistemes de gestió diferents, aquella àrea haurà de disposar de dues caixes de registre diferenciats atès que també necessitarà concentradors separats.

5.3.5 Identificació i Característiques de l'Electrònica de Xarxa

L'equipament de xarxa amb que es dota una edificació d'oficines de la Generalitat de Catalunya és proveïda pel CTTI i pels seus proveïdors, i es dimensiona en funció de les tres funcions principals següents:

- La **connectivitat amb l'exterior** d'un complex o edifici, proveïda pels operadors de telecomunicacions que instal·len els seus equips en el primer rack de comunicacions. Aquesta connexió sempre es fa per fibra òptica i, de forma regular és única. S'haurà de tindre en compte la redundància de la connexió amb un segon operador i/o equipant la xarxa d'alimentació (fibra òptica en la planta externa de l'edificació) amb diversitat de camins.
- La **commutació de dades entre edificis** d'un complex i **entre sales tècniques** del mateix edifici. S'estableix una topologia en estrella, des de la sala tècnica principal de l'edificació fins a cadascuna de les sales tècniques, connectant l'electrònica de xarxa core a la sala tècnica principal amb els equipaments de LAN a cadascuna de les sales tècniques restants.
- Els **equips de commutació local (LAN)** són els que alimenten les preses d'usuari i s'instal·len en els racks de comunicacions on termina el cablatge provinent d'aquelles. Aquests switchos permeten de telealimentar equips terminals (telèfons de VoIP, punts d'accés WiFi, etc.), aspecte que es reflecteix en les seves necessitats de potència elèctrica.

La següent taula resumeix les característiques rellevants de l'electrònica de xarxa quant al propòsit de dimensionament d'espais que ocupa a aquesta instrucció tècnica:

Electrònica de Xarxa en Edificacions d'Oficines	Dimensionament d'Espai	Previsió de Potència Elèctrica i Refrigeració
Electrònica de Connectivitat	4U per proveïdor de connectivitat (2 proveïdors a seus crítiques) 1U per serveis de veu tradicional	200 W / operador (≈ 685 BTUs)
Electrònica Core	min 4U (2U switchos, 2U guafils)	750 W, en total (≈ 2600 BTUs)

Electrònica de Commutació Local	2U cada 48 preses (incloent guafils)	490 W / 48 preses (≈ 1675 BTUs)

Taula 2: Consum d'Espai i Potència de l'Electrònica de Xarxa.

5.3.6 Dimensionament i Organització dels Racks de Comunicacions

5.3.6.1 Criteris de Dimensionament i Organització

Els següents criteris permeten realitzar el disseny de detall dels racks de comunicacions, mitjançant una descripció de detall de tots els recursos físics que s'hi ocupen espai, diferenciant-se segons els usos:

- **Mida dels racks**, de forma general, els racks de comunicacions a emprar tindran una petjada en planta de 800 x 1000 mm i una alçada de 42U (*Rack Units*, 1U = 44'45mm ó 1'75"),
- **Alimentació**, per alimentar i protegir adequadament els equips de la xarxa de telecomunicacions, s'equiparan els següents recursos:
- **Elements de protecció i segmentació** (magnetotèrmics superinmunizats), que terminen les línies d'alimentació en alterna que arriben als racks i permeten de garantir que, tanmateix, arriben dues línies d'energia el més independent possibles als maquinari TIC. Per quant molt d'aquest maquinari compta amb fonts d'alimentació redundants (en especial tot el maquinari a instal·lar en la Sala Tècnica Principal, en la Sala Tècnica "tipus" i en la Sala Tècnica d'Edifici), el disseny de les línies d'alimentació es podrà fer de dues maneres, per minimitzar la indisponibilitat dels equips en cas de problemes.
 - Des del SAI arribaran als racks dues línies d'alimentació des del quadre elèctric de la sala tècnica principal, i per tant les fonts dels equips s'alimentaran de forma equilibrada d'una de les dues línies.
 - L'apartat 7.2.2 detalla el disseny de la xarxa d'alimentació i l'equipament corresponent que cal instal·lar, tenint-se en compte els casos en que es compti o no amb protecció d'alimentació mitjançant SAI.
 - En les sales tècniques "tipus", els racks de comunicacions es dotaran amb proteccions elèctriques que permetin seccionar convenientment la línia d'alimentació vertical des del SAI que serveix els equips de commutació local de l'edificació.
 - Els criteris exposats en aquest apartat seran d'obligatòria aplicació a la Sala Tècnica Principal i les Sales Tècniques "tipus".
- **Regletes amb PDU's amb connectors C13**, que seran aptes per instal·lar-se en racks de 19" i es dimensionaran segons el nombre de circuits d'alimentació i equips a alimentar. Aquestes regletes se situaran en la part posterior del rack.
Es recomana que les connexions a les PDU's siguin "CETAC".
- **Per l'espai pels equips de connectivitat de fibra** es reservarà un mínim de 4U per cada servei de connexió de fibra (operador de telecomunicacions) amb que es doti l'edificació. Cal tenir en compte que en edificacions d'oficines els operadors de telecomunicacions instal·len la seva pròpia fibra òptica (xarxa d'alimentació) que terminen en repartidors òptics instal·lats

en els racks de comunicacions, conjuntament amb els seus respectius equips de dades.

- Quant a l'**equipament de commutació core**, se situarà a continuació dels equips de connectivitat dels operadors. En la majoria dels casos consta de dos commutadors i sengles unitats guiafils, reservant-se per tant un espai de 4U - 16U.
- Quant a l'**equipament de commutació local**, s'instal·larà de forma alternada amb els repartidors del cablatge d'usuari, configurant blocs de 4U compostos per 2 repartidors de 24 preses, 1 element guiafils i 1 switch de 48 portes. Aquesta pauta es repetirà fins cobrir el nombre total de preses d'usuari que calgui atendre, determinant així les necessitats totals d'espai quant els racks de comunicacions.

De forma general, els racks que acullin repartidors d'usuari i commutació local hauran de disposar i assignar un mínim del 50% de la seva alçada útil per a aquest ús.

- El **cablatge de la xarxa de distribució**, i a continuació dels elements d'alimentació, se situaran en primer lloc els repartidors òptics necessaris, a raó de 1U per cada repartidor òptic de 24 posicions. El cablatge elèctric de interconnexió se situarà després de l'òptic, també a raó de 1U per cada *patch panel* de 24 connectors RJ45 (categoria mínima 6A).
- "Patch panel" de coure amb connector RJ45 – categoria mínima 6A.
- "Patch panel" de fibra multi-mode amb connector LC – categoria mínima OM4.

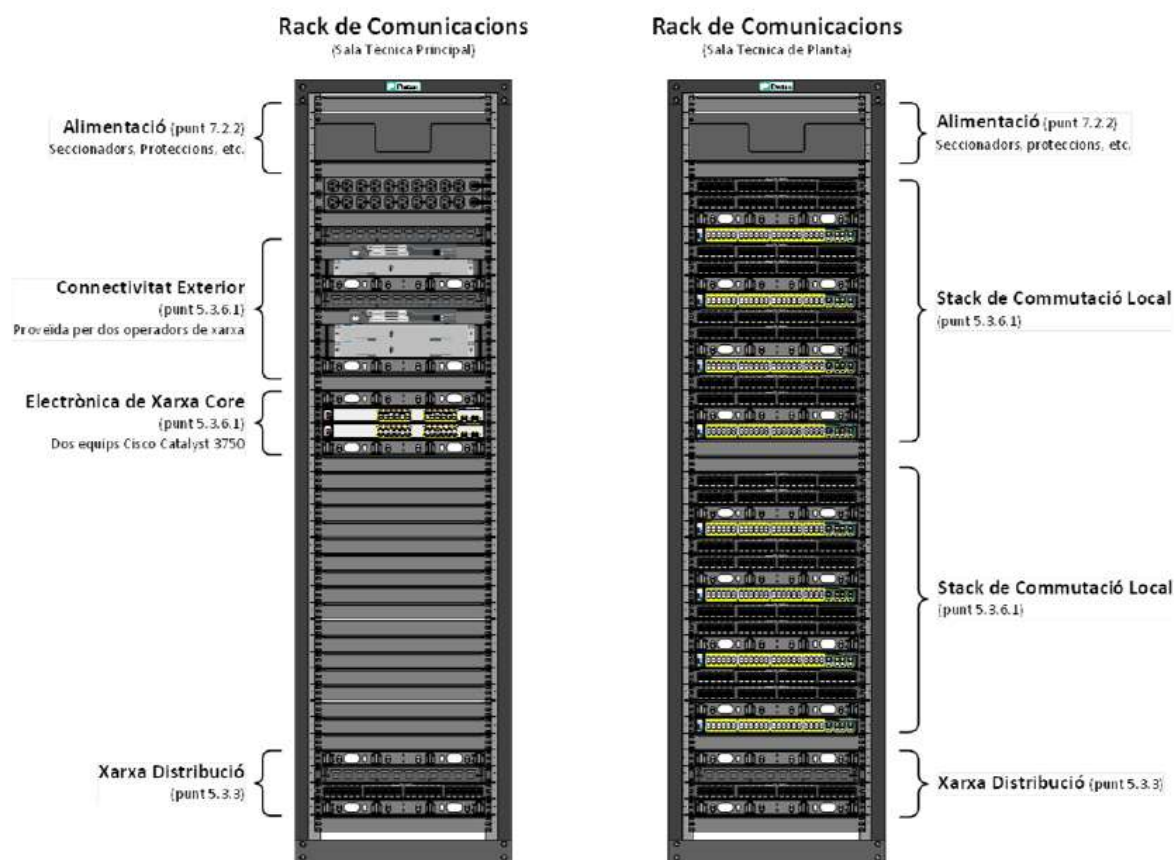
5.3.6.2 Exemples d'Organització de Racks

Es proporciona un exemple d'organització de racks de comunicacions. L'exemple correspon a un edifici amb diverses sales tècniques, es descriu tant el rack de comunicacions de la sala tècnica principal com el que cal instal·lar en una sala tècnica "tipus". La organització, i l'exemple descrit a continuació, per a una sala tècnica d'edifici és similar o extrapolable a una sala tècnica "tipus".

Exemple: Edifici amb diverses Sales Tècniques. Es consignen els models aproximats de distribució de rack de comunicacions per sala tècnica principal i per sala tècnica "tipus" en edifici genèric, amb les mateixes premisses de criticitat i equipament.

Com és natural, la disposició de l'electrònica de commutació local en els racks de planta allibera un espai significatiu del rack de comunicacions de la sala tècnica principal. Aquest espai, a criteri de l'enginyer encarregat del disseny, pot rebre d'altres usos com, per exemple, la instal·lació de SAls de tipus compacte per garantir la supervivència de l'electrònica de xarxa.

Quant l'exemple pel rack de comunicacions en sales tècniques "tipus", es pot observar l'estructuració de l'electrònica de xarxa en blocs (stacks) de commutació que agrupen fins a 4 commutadors LAN, sent aquest un criteri d'observació opcional però convenient, donades les característiques tècniques de l'equipament.



Il·lustració 2: Exemples de Rack de Comunicacions per a Sala Tècnica Principal i Sala Tècnica “tipus”

5.3.7 Dimensionament dels Racks de Serveis

Els racks de serveis donen cabuda als servidors i equipaments que, per sobre de la infraestructura de xarxa, implementen localment serveis TIC tals com els serveis de veu, impressió, aplicacions, etc. En edificacions que allotgin seus catalogades com de gran mida o que siguin considerades com a crítiques, ja sigui segons criteris del CTTI o per requeriment d'altra mena, els serveis finals d'usuari seran prestats amb la participació de maquinari instal·lat localment, enlloc de la modalitat estàndard de prestació integral des de centres de servei remot.

Amb caràcter general, i especialment per edificacions de nova construcció, es determina la instal·lació del maquinari associat a aquests serveis i funcions en un rack dedicat e independent dels racks de comunicacions.

Identificació de Necessitats Funcionals pels Racks de Serveis. Els racks de serveis són necessaris en aquelles seus que, per la seva mida o importància o per necessitats particulars dels usuaris o del propi edifici, precisen de disposar localment una infraestructura de servei que, de forma general, es localitza altrament en els datacenters del CTTI. Les necessitats funcionals que determinen la composició dels racks de serveis són les següents:

- **Commutació de dades**, tot el maquinari dels racks de serveis es connectarà a la resta de l'edifici a través de commutació local dedicada i independent de la que proporciona connectivitat als propis usuaris finals. Aquest és un requeriment que emana de la definició d'arquitectura de xarxa del CTTI i per tant implica l'existència d'electrònica de xarxa "core" també a la sala tècnica principal.
- **Serveis de veu de supervivència**, que permet de mantenir el servei telefònic bàsic en front a eventuais talls del servei de connectivitat de dades.
- **Servidors d'infraestructura de lloc de treball**, aplicable a edificacions que contenen seus amb un volum de personal.
- **Servidors locals d'aplicacions**, els racks de serveis podran allotjar els servidors locals que els usuaris puguin haver de tenir a l'edificació mateixa. Els servidors propis per a serveis d'edifici com el BMS o control d'accés, per citar-ne algun, estan dins d'aquesta categoria, tot i que aquests darrers haurien d'estar instal·lats en sala d'edifici.

Dimensionament i Organització dels Racks de Serveis. La configuració dels racks de servei és anàloga a la dels racks de comunicacions, i es construeix segons l'ordre i paràmetres que es detalla a continuació, en funció també de les especificacions de l'apartat anterior:

- **Mida dels racks**, amb petjada de 800 x 1000 mm (Sales Tècniques Principals) i 800 x 800 mm (Sales Tècniques "tipus") i alçada de 42U, per instal·lació d'equipament de 19" i dotats d'elements guiafils laterals. Per la instal·lació de maquinari TIC es farà servir en qualsevol cas un màxim de 38U. Es dedicarà la resta per elements d'alimentació o com a reserva d'espai.
- **Accessoris dels racks:**
 - "Patch pannel" de coure amb connector RJ45 – categoria mínima 6A.
 - "Patch pannel" de fibra multi-mode amb connector LC – categoria mínima OM4.
 - "Pasafils" laterals, posteriors i frontals.
 - Ventiladors d'extracció tèrmics sobre els racks.
 - Regletes PDU's amb connectors C13.
 - Connexions "CETAC" a les PDU's.
- **Alimentació**, es dotaran els racks de serveis amb els següents elements:
 - **Circuits separats i proteccions**, s'equiparà cada rack de serveis amb dos circuits d'alimentació separats. Cada circuit disposarà de proteccions elèctriques dedicades que podran ser instal·lades als propis racks de serveis o en el quadre elèctric de la sala tècnica principal.
 - **Regletes amb PDU's amb connectors C13**, que seran aptes per instal·lar-se en racks de 19" i es dimensionaran segons el nombre de circuits d'alimentació i equips a alimentar. Aquestes regletes se situaran en la part posterior del rack.

Les proteccions i regletes tindran les característiques recollides i s'instal·laran conforme les pautes ja detallades pels racks de comunicacions.
- **Commutació local**, s'instal·laran dos commutadors ethernet per implementar la capa de commutació de dades en el rack de serveis. Es reservarà un espai de 2U per cada commutador i guiafils associat (el switch podrà ser de 24 o 48 ports), que s'alimentaran des de cadascun dels circuits del rack.

- **Maquinari de la infraestructura de lloc de treball**, amb els requisits físics detallats a la Taula 3:

Detall d'Infraestructura de Lloc de Treball en Rack de Serveis	Detall de Requeriments
Total Equips de la Solució	2 Equips
Total Espai en Rack	10 Rack Units
Mínim Preses Usuari (RJ45)	4 preses
Total Consum Elèctric (consum màxim)	800 W, per equip, 2 circuits separats (6A/circ)

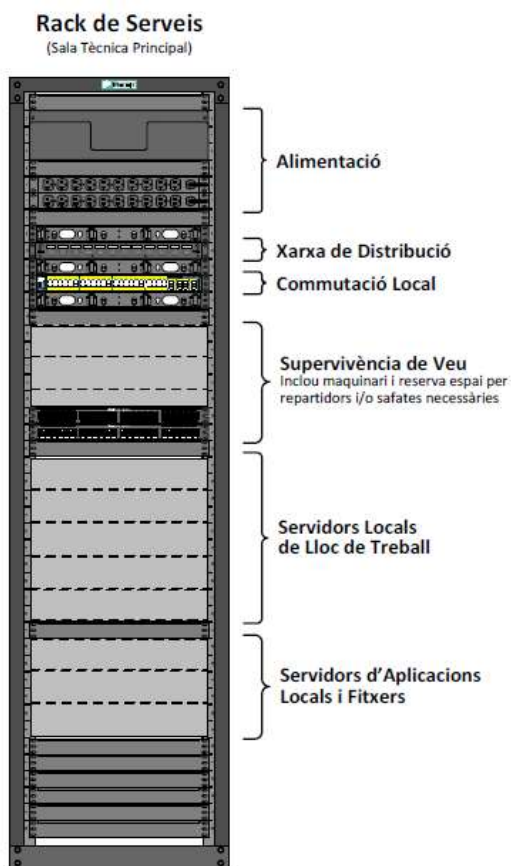
Taula 3: Requeriments Físics per Servidors Locals de Lloc de Treball

- **Servidors locals d'aplicacions**, es disposaran aquests servidors d'usuari en darrer lloc. Donat que aquest no és un servei estandarditzat pel CTTI i per tant depenent cas a cas de la solució, es requerirà en tot cas de l'usuari final les necessitats físiques particulars. Només com a indicació, es podran prendre les següents dades per a fer estimacions de requeriments mínims:

Detall d'Infraestructura d'Aplicacions Locals en Rack de Servei	Detall de Requeriments
Total Maquines de la Solució	2 Equips
Total Espai en Rack	6 Rack Units
Mínim Preses Usuari (RJ45)	4 preses
Total Consum Elèctric	1100 W per equip, 2 circuits separats (6A/circ)

Taula 4: Estimació de Requeriments per Servidors d'Aplicacions Locals

A mode d'exemple general, la Il·lustració 3 detalla la composició d'un rack de serveis, amb detall dels espais ocupats:



Il·lustració 3: Exemple de Configuració Espacial d'un Rack de Serveis

5.3.8 Ubicació i Dimensionament de Sales Tècniques

El dimensionament de detall dels elements de la xarxa de telecomunicacions ha estat descrit en els apartats anteriors. Un cop determinats, aquests elements han de trobar ubicació suficient en les sales tècniques, sent els següents els criteris per determinar la seva ubicació i mida:

- **Sala Tècnica Principal (STP)**, tota edificació amb oficines de la Generalitat de Catalunya en disposarà d'una Sala Tècnica Principal, amb les següents característiques:
 - Preferentment serà d'ús exclusiu per la Generalitat. Quan no sigui possible, l'espai necessari per la Generalitat estarà limitat per la corresponent gàbia metàl·lica.
 - En el cas de complexos, la STP de l'edifici principal concentrarà les comunicacions dels diferents edificis.
 - La seva mida concreta resulta del càlcul de detall quant a les necessitats d'espai per racks de comunicacions i racks de serveis amb les corresponents reserves d'espai, i de les normes constructives detallades a l'apartat 6.3.1.1.
 - Per atendre eventuais necessitats futures, es disposarà una reserva d'espai addicional equivalent al 25% del nombre de racks calculat. Aquesta reserva es farà de forma independent per cada tipus de racks (comunicacions i serveis),

- arrodonint el nombre resultant al següent nombre sencer superior i sempre amb un mínim d'una petjada de rack.
- Les Sales Tècniques Principals hauran de complir la normativa de Protecció contra Incendis detallada en l'apartat 9.6.
 - La seguretat de les Sales Tècniques Principals hauran de complir les especificacions detallades a l'apartat 6.3.1.1 Requeriments per a Sales Tècniques.
 - Els racks hauran de instal·lar-se sobre una bancada metàl·lica amb connexió a terra complint unes mides mínimes d'alçada de 350mm. Aquesta bancada haurà de ser oberta per facilitar l'entrada des del terra del cablatge de dades i subministrament elèctric independent.
 - El subministrament elèctric de cada rack haurà de ser per línies i proteccions independents, aconseguint a cada rack un subministrament A i B (2 subministraments) com a contingència en cas de caiguda en qualsevol subministrament elèctric.
 - En cap cas s'instal·larà el SAI, grups electrògens, quadres elèctrics (aquells que no donen servei als racks TIC)... en aquestes sales tècniques principals.
 - El sistema de refrigeració s'haurà de realitzar per el terra tècnic (per sota dels racks). Aquest sistema ha de garantir una temperatura estable entre els 18°C i 25°C.
 - L'espai compartit ha de complir amb les prescripcions indicades a la Instrucció Tècnica en quan a seguretat (control d'accés biomètric) i condicions d'ambient.
- **Sala Tècnica "tipus"**, és el Recinte Tècnic que acull els elements de la xarxa de telecomunicacions que terminen i serveixen el cablatge provinent de les preses d'usuari i permet també donar pas al cablatge d'interconnexió entre plantes i d'alimentació dels equips actius que s'hi puguin instal·lar. En determinar el nombre i ubicació de les sales tècniques es tindrà en compte els següents criteris:
 - Per defecte, i en especial en edificacions de nova construcció, hi haurà un mínim d'una sala tècnica per planta i es disposarà en una situació centrada respecte dels diversos espais de la mateixa. La seva situació serà tal que, tret de casos amb condicionants extrems, coincideixi verticalment amb les sales tècniques de la resta de plantes. Serà molt desitjable que les sales tècniques "tipus" coincideixin també verticalment amb la Sala Tècnica Principal.
 - La llargària del cablatge de la Xarxa de Dispersió, mesurat per tot el seu recorregut entre el repartidor i qualsevol de les preses d'usuari, no superarà en cap cas els 90m. Aquest criteri és limitador de qualsevol altre consideració quant el disseny d'espais i infraestructura portant.
 - Per a les Sales Tècniques "tipus" es farà una reserva d'espai equivalent a una petjada de 800 x 800 mm, corresponent a un rack addicional als resultants del càlculs objectius de capacitat. El dimensionament final de les sales es farà conforme els requeriments establerts en l'apartat 6.3.1.1.
 - Els racks hauran de instal·lar-se sobre una bancada metàl·lica amb connexió a terra complint unes mides mínimes d'alçada de 350mm. Aquesta bancada haurà de ser oberta per facilitar l'entrada del cablatge de dades i subministrament elèctric independent des del terra.

- El subministrament elèctric de cada rack haurà de ser per línies i proteccions independents, aconseguint a cada rack un subministrament A i B (2 subministraments) com a contingència en cas de caiguda en qualsevol subministrament elèctric.
- En cap cas s'instal·larà el SAI, grups electrògens, quadres elèctrics (aquells que no donen servei als racks TIC)... en aquestes sales tècniques principals.
- El sistema de refrigeració haurà de garantir una temperatura estable entre els 18°C i 25°C.
- S'ha de deixar **una paret lliure per albergar un rack de comunicació** per el proveïdor de telefonia mòbil (s'ha de tindre en compte l'alt nivell de dissipació de calor per garantir la temperatura a la sala).
- L'espai compartit ha de complir amb les prescripcions indicades a la Instrucció Tècnica en quan a seguretat (control d'accés biomètric) i condicions d'ambient.
- **Sala Tècnica d'Edifici**, tota edificació que requereixi disposar d'infraestructura gestionada directament pels responsables de la seu (com poden ser les solucions de BMS, control d'accés, videovigilància, etc) disposaran d'una sala tècnica d'edifici amb les següents característiques.
 - Preferentment serà d'ús exclusiu per al serveis de l'edifici no gestionats pel CTTI. Quan no sigui possible, l'espai d'equipament de xarxa gestionat pel CTTI ha de tenir l'accés securitzat diferenciat i estarà limitat per la corresponent gàbia metàl·lica.
 - La seva mida concreta resulta del càlcul de detall quant a les necessitats d'espai per racks de comunicacions i racks de serveis amb les corresponents reserves d'espai, i de les normes constructives detallades a l'apartat 6.3.1.1.
 - Per atendre eventuais necessitats futures, es disposarà una reserva d'espai addicional equivalent al 25% del nombre de racks calculat. Aquesta reserva es farà de forma independent per cada tipus de racks (comunicacions i serveis), arrodonint el nombre resultant al següent nombre sencer superior i sempre amb un mínim d'una petjada de rack.
 - Hauran de complir la normativa de Protecció contra Incendis detallada en l'apartat 9.6.
 - Hauran de complir les especificacions detallades a l'apartat 6.3.1.1 Requeriments per a Sales Tècniques.
 - Els racks hauran de instal·lar-se sobre una bancada metàl·lica amb connexió a terra complint unes mides mínimes d'alçada de 350mm. Aquesta bancada haurà de ser oberta per facilitar l'entrada des del terra del cablatge de dades i subministrament elèctric independent.
 - El subministrament elèctric de cada rack haurà de ser per línies i proteccions independents, aconseguint a cada rack un subministrament A i B (2 subministraments) com a contingència en cas de caiguda en qualsevol subministrament elèctric.
 - En cap cas s'instal·larà el SAI, grups electrògens, quadres elèctrics (aquells que no donen servei als racks TIC)... en aquestes sales tècniques d'edifici.
 - El sistema de refrigeració haurà de garantir una temperatura estable entre els 18°C i 25°C.

- L'espai compartit ha de complir amb les prescripcions indicades a la Instrucció Tècnica en quan a seguretat (control d'accés biomètric) i condicions d'ambient.
- El sistema de control d'accés haurà de segregar qui pot accedir a aquesta sala.

5.4 Requeriments Tècnics. Materials

En aquest apartat es detallen les característiques tècniques mínimes dels materials que s'empraran en la construcció de la xarxa de telecomunicacions.

5.4.1 Racks de Comunicacions i Serveis

Els següents requeriments seran d'aplicació en la selecció dels racks o bastidors destinats a allotjar i suportar les infraestructures de comunicacions i maquinari local de serveis.

- **Dimensions**, els racks tindran unes dimensions en planta (petjada) de 800 x 1000 mm i una alçada interna útil de 42U.
- **Materials**, construcció en xapa d'acer en totes les seves parts principals (suports interiors, reductors, sòcols inferiors i superiors, laterals i tancaments inferior i superior, etc.). Fixació de bastidors superior i inferior amb cargols conforme ISO 10664 (tipus Torx o equivalent).
- **Tancaments**, possibilitat de portes amb construcció integral en xapa o vidre amb pany dotat amb clau. Porta frontal amb obertura de 180º i possibilitat de tancament posterior amb doble porta. Placa superior de sostre desmuntable amb junta de tipus raspall per facilitar la funció passacables. Possibilitat de tanca per pany en panells laterals.
- **Construcció**, estructura interior amb verticals dotades de ranures per la fixació d'equipament electrònic de 19" d'ample. Construcció modular per permetre el desmuntatge de panells laterals, posterior i superior. Provisió completa d'elements guiafils verticals laterals propis del rack i facilitats constructives per l'accés del cablatge tant per la part inferior com la superior. Facilitats mecàniques per l'encaix d'armaris en posició alineada i dotació de peus que permetin l'anivellament del rack des de l'interior del mateix.
- **Ventilació**, sostre practicable per facilitar, opcionalment, la ventilació d'equips i disponibilitat de facilitats d'espai addicionals per ventilació.
- **Seguretat**, disponibilitat de pressa de terra mitjançant cargol de coure amb fixació per soldadura elèctrica en cadascuna de les parts mòbils de l'estructura.
- **Normativa**, disseny i desenvolupament del rack conforme ISO-9001 i fabricació conforme ISO-9002. Compliment de la normativa DIN 41494 IEC297 per a equips electrònics de 19", 73/23/CEE (baixa tensió), 89/366/CEE (compatibilitat electromagnètica), UNE-EN 60950-1, UNE-EN 55022:00, UNE-EN 61000-3-x (x=2, 3), UNE-EN 61000-4-x (x=2, 3, 4, 5, 6, 8, 11). Protecció mínima IP20 segons IEC 60529.

5.4.2 Repartidors de Terminació del Cablatge “Patch-panel”

Els repartidors permeten la terminació del cablatge, tant el provinent de preses d'usuari com el que facilita la interconnexió entre edificis i entre plantes d'un mateix edifici. Els requeriments i característiques mínimes que han de satisfer aquests elements són els que segueixen:

- **Dimensions**, els repartidors tindran una alçada de 1U i amb una amplada adequada per instal·lació en rack de 19". Incorporaran, ja sigui de forma fixa o desmuntable, els elements laterals de fixació (“*brackets*”) necessaris.
- **Materials**, els repartidors a emprar estaran construïts en xapa metàl·lica inoxidable de 1'5mm de gruix i estaran pintats amb pintura de base epoxídica en color negre o gris.
- **Construcció**, seran d'aplicació els següents requisits:
 - Els repartidors emprats tindran una alçada d'una (1) U i tindran una capacitat de connectorització segons el seu tipus:
 - Per repartidors elèctrics, la capacitat no serà inferior a 24 preses de tipus RJ45.
 - Per repartidors òptics, es disposarà de un mínim de 18 posicions per adaptadors. Els adaptadors permetran, en el cas de connectorització LC, la connexió de dues fibres per posició.
 - Disposaran d'elements guiafils interns que permetin el correcte fixació i guiatge del cablatge i tindran una capacitat per gestionar fins 24 cables, en el cas dels repartidors elèctrics i, pels repartidors òptics, un mínim de 3 cables de fibra.
 - Els repartidors elèctrics incorporaran preses compatibles amb l'estàndard Ethernet CAT6a.
 - Els repartidors òptics seran de caràcter extraïble i disposaran de mòduls per la gestió de fibres i adequada fixació de les fusions de fibra. Es disposarà de capacitat d'emmagatzematge igual o superior a la capacitat de preses frontals.

5.4.3 Cablatge de Comunicacions

Es considera dins aquesta definició el cablatge de fibra òptica i el cablatge de dades de coure tipus Ethernet:

- **Cablatge de Fibra Òptica**, en l'àmbit d'aquesta norma el cablatge de fibra òptica a instal·lar complirà amb els següents característiques:
 - Les fibres òptiques seran de tipus multimode de tipus 50/125µm (nucli/envoltant) compatible al menys amb la categoria OM4. Per tant, permetrà la propagació de un ample de banda multimodal fins un mínim de 2000 MHz·Km i velocitats de transmissió compatibles amb l'estàndard 1000BASE-SX (Gigabit Ethernet) fins un mínim de 550m en 2a finestra (1310 nm).
 - Pels enllaços d'interconnexió entre Sales Tècniques Principals (STP's), s'emprarà cable multifibra de 24 fibres òptiques, amb envolupant lliure d'halògens i retardant a la flama (UW LSZH). Incorporarà protecció dielèctrica contra l'acumulació de

càrrega i antihumitat.

Per simple prudència, en el cas que l'estesa de fibra entre edificis abasti més de 300m, es farà servir fibra òptica monomode (9/125µm), per tal de garantir la viabilitat de l'enllaç sense dubte.

- Per enllaços d'interconnexió entre sales tècniques d'un mateix edifici s'emprarà cable multifibra de 12 fibres òptiques de tipus multimode, amb envolupant lliure d'halògens i retardant a la flama (UW LSZH). Incorporarà protecció dielèctrica contra l'acumulació de carrega i antihumitat.
- **Cablatge de Coure**, es farà servir cables dotats de 4 parells trenats de coure tipus 24 AWG amb aïllament individual sense apantallament (UTP) i compatible amb categoria CAT6A. El cable complirà amb les especificacions ANSI/TIA- 568-C.1 i la ISO/IEC 11801 2nd Amendment, permetent la transmissió de senyals Ethernet fins a 500 MHz a 100 metres. Cal entendre que aquest requeriment és l'especificació tècnica del cable, que és una característica que no s'ha d'explotar fins a l'extrem, raó per la qual cal limitar les esteses de la Xarxa de Dispersió a un màxim de 90m lineals.

5.4.4 Connectors de la Xarxa de Telecomunicacions

Els diferents tipus de connectors emprats a la xarxa de comunicacions compliran amb els requeriments següents:

- **Connectors Òptics**, els connectors òptics emprats en els repartidors permetran la identificació sense errors de les fibres que terminen en ells i s'adaptaran de forma òptima als usos a que es destinen. Així, es distingirà entre el cablatge de fibres interior dels edificis i el cablatge que uneix edificis:
 - **Pel cablatge interior**, entre plantes, es farà servir connectors de tipus LC dúplex, de forma que es terminin dues fibres per cada posició d'enfrontador als repartidors.
 - **Pel cablatge exterior**, entre edificis, es farà servir connectors de tipus SC amb polit PC.
- **Connectors Elèctrics**, tant en repetidors com en les bases d'accés terminal seran connectors tipus RJ-45 femella dotats de 8 vies. Les preses presentaran un connector d'inserció i tall en la part posterior per cadascuna de les vies frontals i seran compatibles amb les facilitats d'espai i subjecció dels repartidors elèctrics i bases corresponents. Aquests connectors seran compatibles amb la norma UNE-EN 50173-1 i l'estàndard ANSI/TIA-568-C.1.

5.4.5 Bases d'Accés Terminal

De forma general es farà servir un sistema de gestió de cablatge i material que permeti tant l'adequada conducció dels fils com la disponibilitat de preses de xarxa i alimentació de forma el més integrada possible. En aquests sentit, materials com el sistema Ackermann, Simon (Cima) o equivalents han vingut donant bons resultats.

5.5 Normes d'Instal·lació

Aquest apartat detalla les normes bàsiques d'instal·lació quant la xarxa de comunicacions en edificis d'oficines de la Generalitat de Catalunya. Aquesta relació és de mínims i no exhaustiva i en cap cas substitueix el necessari coneixement de la normativa completa i la reglamentació quant a seguretat i salut aplicables.

5.5.1 Estesa de Cable

- Es procurarà no ocupar les canalitzacions de suport emprades per l'estesa del cablatge per sobre del 50% de superfície útil total.
- En els canvis de direcció del cablatge, s'evitarà tenir curvatures menors a 5 cm per a cables elèctrics. En el cas de cables òptics s'evitarà fixar curvatures dels cables de radi menor a 10 vegades el diàmetre del cable corresponent.
- Els cables es fixaran amb elements de subjecció tals com brides o equivalents. Els cables s'organitzaran per tipus i es limitarà el seu agrupament a un màxim de 40 cables per mall.

5.5.2 Creuaments amb Elements Elèctrics

- Per evitar les interferències es tindrà cura de guardar distàncies entre el cablatge de potència elèctrica i el cablatge de comunicacions. De forma general es mantindrà una separació de 30 cm entre aquestes xarxes, que en cap cas serà menor de 10 cm.
- Els creuaments anteriors seran sempre perpendiculars.
- El cablatge elèctric de comunicacions es situarà el més allunyat possible de fonts inductives electromagnètiques tals com ascensors, màquines d'aire condicionat, etc.

5.5.3 Connexionat de Cables de Dades

- L'estesa del cablatge dins els racks de comunicacions es farà de tal manera que no impedeixi l'eventual reconfiguració dels diferents elements. Com a norma general es deixarà prou cable en reserva per poder situar l'element repartidor que el termina en qualsevol posició vertical dins el mateix rack. Aquesta reserva es deixarà convenientment organitzada (e.g. en coca).
- Tots els cables es deixaran íntegrament embridats i organitzats de la forma més convenient possible.
- La connectorització dels cables elèctrics, tant en les preses d'usuari com en les posicions dels repartidors seguiran l'esquema de la norma TIA/EIA 568 B. En ser destrenats per la seva inserció al connector RJ45 es garantirà que no quedin més de 6mm sense trenat i, en qualsevol cas, es retirarà la coberta del cable en la menor distància possible. El radi de curvatura en la zona de terminació mai no serà menor de 4 vegades el diàmetre exterior del cable.
- Pel cablatge òptic de comunicacions, es prendrà especial cura en la fixació dels cables en cada tram del seu recorregut dins del rack de comunicacions. En especial, s'evitarà tota possibilitat de que el cable pateixi estrebades que es puguin traslladar finalment a

les fusions i/o als connectors òptics, que donada la seva fragilitat podrien patir trencaments no detectables visualment.

5.5.4 Preses d'Usuari

- S'instal·laran les preses en les bases terminals segons la norma de dimensionament de l'apartat 5.3.2.
- Les bases d'accés terminal constituïdes per caixes encastades (cas de terra tècnic) hauran de permetre disposar una mínima reserva de cable en coca que faciliti respectar els radis mínims de curvatura i evitar l'aixafament del cable.
- En la mesura del possible es procurarà deixar una raonable reserva de cablatge (finalitzat en femella) previ a la base d'accés terminal per facilitar una eventual recol·locació de la mateixa. Aquesta reserva de cablatge es deixarà sempre recollida i adequadament embreadada, en coca i amb una longitud no inferior a 2m.

6 Instrucció Tècnica quant a la Infraestructura de Suport

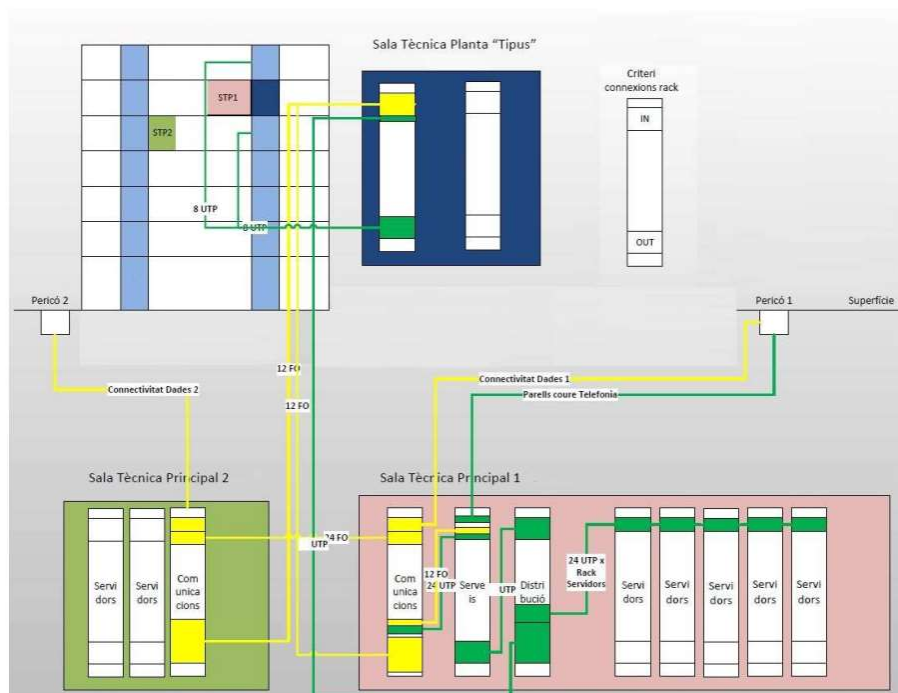
6.1 Abast de la Instrucció

Les recomanacions i requeriments descrits en aquest apartat estableix la topologia i els requeriments mínims que ha de tenir el conjunt de les sales tècniques i canalitzacions d'un edifici o complex d'edificis per acollir la xarxa de telecomunicacions que hi hagi d'anar destinada a donar servei a la seu o diverses seus de la Generalitat de Catalunya que s'hi ubiquin.

Aquesta instrucció es fonamenta i compleix amb la regulació existent quant a infraestructures i instal·lacions de telecomunicacions en edificis, i en concret amb la normativa ICT de més recent publicació i la sèrie de normes d'Aenor relatives al cablatge de telecomunicacions, entre d'altres. Els criteris que s'estableixen garanteixen el compliment d'aquestes normatives, alhora que permeten de realitzar un disseny que combini de forma òptima el servei de les necessitats actuals i futures dels edificis amb la necessària eficiència econòmica en l'execució de l'obra de construcció o reforma.

6.2 Topologia i Dimensionament de la Infraestructura de Suport

La Il·lustració 4 mostra l'esquema general de la infraestructura de suport de la xarxa de telecomunicacions per a edificacions de la Generalitat de Catalunya, en aquest cas simplificada per a un únic edifici:



Il·lustració 4: Esquema General de la Infraestructura de Suport d'Una Edificació

Com es pot comprovar, la infraestructura de suport es pot subdividir en dos grans blocs:

- Infraestructura en el domini públic, ubicada en l'àrea pública i amb la missió principal de facilitar un accés fàcil i ordenat als operadors de telecomunicacions.
- Infraestructura en domini privatiu, que permet de conduir tots els cablatges fins a les sales tècniques i, des d'aquestes, fins a les preses d'usuari.

6.2.1 Infraestructura en Domini Públic

De forma comú també es denomina com "Planta Externa" i està composta pel pericó d'entrada al complex o edifici i per la canalització d'entrada:

- **Pericó d'Entrada**, és el registre al qual les xarxes d'alimentació dels operadors es connecten per així poder accedir a l'edificació. La construcció del pericó d'entrada és només obligatòria en nova promoció i la seva ubicació concreta es determina conjuntament amb els operadors segons el procediment telemàtic establert.

De forma general cada pericó d'entrada es farà per una escomesa única. Donada la redundància necessària, es planteja més d'un pericó d'entrada amb les corresponents escomeses individuals (canalitzacions bifurcades que en cap cas poden compartir espais de canalització ni ubicació).

Els pericons d'entrada compliran, amb preferència, amb els pericons de Classe C segons la norma ENSD_ESPF_001V19_EXT_171120142 de la Generalitat de Catalunya, amb dimensions externes de 1350 x 950 x 1000 mm (internes: 1200 x 700

x 900 mm). En cas de indisponibilitat d'espai suficient, es podrà instal·lar un pericó de Classe B de dimensions externes 950 x 850 x 1000 mm (internes: 800 x 700 x 900 mm).

- **Canalització Externa**, discorre de forma soterrada i enllaça el pericó d'entrada amb el punt d'entrada general de l'edifici o, en el cas de complexos, de l'edifici que allotgi la Sala Tècnica Principal del complex. De forma anàloga al pericó d'entrada, la construcció de la canalització externa només és obligatòria en noves promocions.

El seu dimensionament serà de 4 tubs de Ø125mm o, alternativament, de 12 tubs de Ø40mm (4 "tritubs"). En el cas de canalització amb tubs de Ø125mm, el promotor garantirà que com a mínim un d'aquests tubs estarà subconductat amb tubs de Ø40mm, per tal de garantir la disponibilitat futura d'infraestructura d'accés. La canalització externa haurà de ser equipada amb pericons intermedis de tipus A (dimensions interiors de 400 x 400 x 540 mm i exteriors de 520 x 520 x 600 mm) cada 50m de tram recte i/o en la intersecció de dos trams rectes no alineats i/o dins dels 600mm previs la intersecció de dos trams que es troben.

En el cas d'haver d'instal·lar un pericó d'entrada de Classe B, la canalització d'enllaç serà de 2 tubs de 125mm o 6 tubs de 40mm (2 "tritubs"). En el cas de canalització amb tubs de Ø125mm, el promotor garantirà que com a mínim un d'aquests tubs estarà subconductat amb tubs de Ø40mm, per tal de garantir la disponibilitat futura d'infraestructura d'accés.

Donat que es disposa de dos pericós, es dissenyaran els corresponents trams de canalització externa i canalització d'enllaç de forma que es minimitzi la coincidència de camins fins la sala tècnica principal de l'edificació o complex.

Donat que es disposa de dues sales tècniques principals, es disposarà d'elements totalment independents per cada sala tècnica pel que fa a pericons d'entrada, canalitzacions externes i canalitzacions d'enllaç.

6.2.2 Infraestructura en Domini Privatiu

Aquesta infraestructura de suport és la que està inserida integralment dins l'estructura de l'edificació i permet conduir el cablatge de les xarxes d'alimentació dels operadors fins a la Sala Tècnica Principal de l'edificació i, a partir d'aquesta, distribuir el cablatge que compona les xarxes de distribució i dispersió fins a les bases d'accés terminal.

El disseny de la infraestructura de suport està en tot cas estructurat al voltant de la normativa d'ICT (Infraestructures Comunes de Telecomunicacions), sobre la que s'han fet les necessàries adaptacions per adequar-la a un entorn corporatiu com és el de les oficines de la Generalitat.

Consideracions de Caire General. Amb prioritat, les infraestructures de la Generalitat s'integraran amb les generals de l'edifici, sense detriment dels requeriments aplicables quant a espai i equipament, evitant en lo possible els majors costos econòmics i consums d'espai que la duplicació podria comportar. En el cas de que els recintes tècnics destinats a l'ús per organismes de la Generalitat se situïn de forma independent i separats de la infraestructura comuna de l'edifici,

s'haurà de fer servir aquesta com a suport per a la conducció del cablatge de la xarxa de telecomunicacions d'aquests organismes. El disseny i dimensionat d'aquesta xarxa tindrà en compte les característiques i/o limitacions que la infraestructura comuna de l'edificació pugui presentar.

En qualsevol cas, el projectista tindrà con compte els aspectes de viabilitat per espai, infraestructura portant i/o seguretat de les comunicacions en el moment de realitzar el projecte tècnic.

Descripció dels Elements de la Infraestructura de Suport. Els següents punts descriuen els elements que composen la infraestructura de suport de la xarxa de telecomunicacions de la que l'edificació disposarà per facilitar-ne l'estesa del cablatge i el seu adequat manteniment:

- **Punt d'Entrada General**, constituït en la majoria dels casos per un element passamurs, permet la terminació de la Canalització Externa en la façana de l'edificació i el pas del cablatge de les xarxes d'alimentació al seu interior. En la part immediatament interior de l'edificació, el punt d'entrada estarà equipat amb un registre ("Registre d'Enllaç") de dimensions mínimes interiors de 450 x 450 x 120 mm, equipat amb tapa/porta i clau. Alternativament, i en el cas de ser implementat mitjançant pericó, el registre d'enllaç complirà amb les especificacions per pericons de Tipus A.

Per a actuacions de reforma d'edificacions existents, i en funció de les possibilitats materials que presenti el propi edifici, el projectista prendrà les resolucions de disseny que millor es puguin adoptar per facilitar l'accés dels operadors a l'edificació segons els criteris de redundància i d'altres que siguin d'aplicació.

- **Canalització d'Enllaç**, uneix el registre d'enllaç amb la Sala Tècnica Principal i, d'acord amb la tipologia i estructura arquitectònica de l'edificació, podrà estar constituïda per:
 - **Conducces soterrats**, com en el cas de les canalitzacions d'interconnexió d'edificis en un mateix complex, establint un esquema d'estrella entre l'edifici principal quant a comunicacions i la resta. El dimensionament d'aquesta canalització en aquest cas s'implementarà amb tubs de Ø40mm, comptant-hi un tub per a cada interconnexió entre edificis, garantint-ne que a cada tram s'hi preveu una reserva addicional del 33% de tubs inicialment ja ocupats i sempre en seccions múltiples de tres tubs. O bé per,
 - **Per safates**, com per exemple en aparcaments, que es dimensionaran per garantir una secció transversal útil mínima de 8.000mm², tenint en compte la fórmula:

$S_{\text{util}} \geq 2 \times S_j$ on S_j és la suma lineal de les seccions de tots els cables a instal·lar a la safata en el moment del disseny.

- **Per tubs**, ja siguin encastats o fixats superficialment. Es podrà fer servir tubs de Ø40mm, en nombre suficient per donar continuïtat tant als tubs de la Canalització Externa com, quan pertoqui, als tubs corresponents a la interconnexió dels edificis del complex. En aquesta modalitat se instal·laran registres de pas, essent les seves dimensions mínimes de 450 x 450 x 120 mm.

- **RITI (Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Inferior)**, és l'espai definit a la normativa ICT per acollir el punt de interconnexió principal dels serveis de telecomunicacions. La seva situació en els baixos de l'edifici (planta baixa o soterrani) permet un accés fàcil als operadors de telecomunicacions per xarxa fixa i la continuïtat de llurs serveis sobre el cablatge de la xarxa de distribució.

La normativa ICT estableix diverses mides pel RITI, i cap d'elles permet d'encabir una sala tècnica amb garanties. Per tant, el disseny a fer per una edificació d'oficines podrà optar per assimilar o absorbir el RITI dins el concepte de la Sala Tècnica Principal o, alternativament, habilitar tots dos espais de forma separada. En aquest darrer cas, i conforme la normativa ICT –també recollida en aquesta instrucció– es dotarà la infraestructura de suport dels elements de canalització necessaris per l'adequada conducció del cablatge de la xarxa de telecomunicacions.

- **Sala Tècnica Principal (STP)**, és el recinte tècnic on terminen les xarxes d'alimentació dels diferents operadors, s'instal·len els racks de comunicacions i serveis, resideixen els sistemes de continuïtat d'energia –en cas d'haver-ne– i d'on surten tant la xarxa de distribució (cap a les plantes de l'edifici) com la xarxa de complex.

De forma complementària als requisits expressats en el punt 5.3.8 quant a Sales Tècniques, els següents requisits particulars són d'aplicació a la Sala Tècnica Principal:

- La Sala Tècnica Principal d'un edifici de nova promoció s'haurà d'assegurar les dimensions detallades a l'apartat 6.3.1.1.
 - Es garantirà que les condicions ambientals de la sala tècnica principal permeten disposar d'un nivell d'humitat no superior al 50% i d'una temperatura no superior a 35°C. En el cas de presència de servidors informàtics la temperatura màxima no serà superior a 25°C.
 - La STP disposarà de un mínim de dues conductes independents, de diàmetre mínim exterior de 32mm, des de la sala general de comptadors elèctrics.
 - Les conduccions anteriors seran equipades amb cable elèctric amb aïllament mínim 450/750 V i tipus 2+T amb secció mínima de 6mm², dimensionant-se sempre segons el consum nominal total de l'equipament electrònic a instal·lar, calculat segons lo definit en el punt 7.2.5 d'aquest document.
 - En previsió de que es pugui dotar els edificis d'oficines edifici amb sistemes de continuïtat de l'alimentació elèctrica (SAI i/o grup electrogen), es reservarà espai suficient a la seva sala tècnica principal per encabir el quadre elèctric associat a la xarxa de telecomunicacions. De forma general, com a indicació estimativa, es pot considerar que un espai de 400 x 750 x 125 mm (ample x alt x fons) permet cobrir totes les necessitats de protecció.
- **Canalització Principal**, és la infraestructura pròpia de cada edifici que comunica els diferents recintes tècnics de telecomunicacions, incloent Sales Tècniques Principals (STP's), les sales tècniques "tipus" o registres de telecomunicacions, segons s'escaigui. La canalització principal tindrà les següents característiques:
 - Serà de caràcter rectilini i fonamentalment vertical, amb cap o mínims canvis de

- direcció o ubicació dins de l'edifici. Es podrà construir mitjançant tubs o safata per conducció de cablatge.
- La canalització principal serà de secció constant en tots els trams de un mateix edifici.
 - En el cas de construcció amb tubs, es faran servir tubs de 50mm de diàmetre exterior, paret interior llisa i en nombre suficient tal que l'ocupació de la seva superfície disponible conjunta sigui inferior al 50%.
 - En el cas de canalització per safates, es dimensionaran amb una secció transversal útil mínima de 8.000mm² i sempre amb una ocupació inicial inferior al 50%. Preferentment les safates disposaran de un mínim de dos espais diferenciats per permetre la separació de cables segons tipologies o usos.
- **Recintes Tècnics en Planta**, uneixen els trams de la canalització principal entre plantes i permeten de fer-la accessible per a donar continuïtat a les xarxes de telecomunicacions per poder arribar en horitzontal fins les preses d'usuari. Es poden implementar mitjançant registres o sales tècniques "tipus", sempre respectant al màxim una configuració vertical per a la canalització principal:
 - La implementació amb **registres** serà l'opció a considerar en aquelles plantes on no calgui o es valori no instal·lar electrònica de xarxa de forma distribuïda, pel que el cablatge anirà sempre en pas a través seu sense interconnexions ni interrupcions. Aquest cas equival al recurs que la normativa ICT anomena com Registre Secundari.
 - S'implantaran **sales tècniques** com a mínim en aquelles plantes on es determini la instal·lació d'electrònica de xarxa per donar servei als usuaris d'aquella i, si és el cas, d'altres plantes.
 - Es podrà fer servir una arquitectura mixta allà on no sigui possible de situar les sales tècniques "tipus" sobre la vertical de la canalització principal, fent servir els registres de planta per efectuar un canvi de direcció de la canalització principal, de forma que es mantingui el caràcter rectilini de la mateixa i alhora es faciliti el recorregut i estesa del cablatge. Amb tot, aquesta opció hauria de ser emprada amb caràcter d'últim recurs.
 - **Canalització Secundària**, és la que arrenca des dels recintes tècnics en planta i suporta el sistema de cablatge fins a les bases d'accés terminal que contenen les preses d'usuari. En edificis d'oficines, amb una topologia habitual franca amb espais amples i oberts, l'opció constructiva preferent serà la de safates o canaletes, que facilitin la seva conducció, instal·lació i manteniment del cablatge, ja sigui per terra (sota terra tècnic) o per sostre (per sobre del fals sostre). Alternativament, serà possible la seva construcció mitjançant tub corrugat de paret interior llisa, de diàmetre segons dimensionament de la xarxa de telecomunicacions.
 - **RITS (Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Superior)**, és l'espai que la normativa ICT reserva a la part superior de tota edificació per facilitar l'accés i acollir els sistemes de telecomunicació que puguin accedir-hi per mitjans radioelèctrics, incloent el servei de TV terrestre o satel·lital.

Es pot preveure que en la majoria dels casos, la xarxa de telecomunicacions portant els serveis CTTI no farà servei d'aquest recinte, excepte en aquelles edificacions que

puguin ser nodes de la Xarxa de Radiocomunicacions de la Generalitat. En aquests casos es valorarà la necessitat d'adaptar les dimensions i equipament del RITS conforme els requeriments establerts per les Sales Tècniques. En conseqüència, i mentre no sigui aquest el cas, prevaldran per al RITS les prescripcions tècniques de la ICT.

6.3 Requeriments Tècnics. Materials

6.3.1 Requeriments quant a Recintes Tècnics

A continuació es detallen els requeriments generals que són d'aplicació a les sales tècniques i als registres de la infraestructura de suport de la xarxa de telecomunicacions a l'interior dels edificis.

Tots els requeriments seran en general de caràcter obligatori, tret de determinats requeriments (especialment de tipus arquitectònic), que seran degudament identificats com desitjables i la seva implementació estarà al criteri discrecional de la propietat i/o del projectista.

Sempre sota la condició de la viabilitat tecno-econòmica, es procurarà dotar a tota la infraestructura de un màxim d'homogeneïtat, tant quant a tipus i dimensions dels recintes com a les seves ubicacions relatives en planta.

6.3.1.1 Requeriments per a Sales Tècniques

- **Dimensions i Organització de l'Espai**

- L'alçada de les sales tècniques serà no menor a 2300mm, mesurats com l'espai lliure entre el sostre i el terra on recolzin els equipaments i/o bastidors. En cas d'absència de terra tècnic, l'alçada de la sala serà més gran de 3000mm.
- L'espai de cada sala tècnica es dimensionarà amb garanties per acollir la totalitat dels racks de comunicacions i serveis que hi van destinats, incloent les reserves d'espai establertes.
- Els espais assignats per la col·locació dels racks s'orientaran conforme la paret més llarga de la sala tècnica i formaran angle recte amb aquesta.
- El disseny de la sala tècnica es farà de forma que es faciliti la ubicació dels racks d'una mateixa natura (comunicacions amb comunicacions, etc.) en continuïtat d'espai, preferentment de forma paral·lela (costat amb costat), incloent en aquest criteri també les petjades destinades a les seves reserves. Com a segon criteri de disseny i dimensionament se situaran els racks esquena-a-esquena, mantenint units amb prioritat els del mateix us.
- Es garantirà sempre un espai mínim de 1200mm davant de les portes frontals dels racks per una adequada operació del personal tècnic, i d'un espai no menor de 1000mm entre cadascun dels costats lliures dels racks (que no estiguin annexes amb altre rack) i la paret més propera de la sala tècnica.
- En el cas de que les sales tècniques se situïn en recintes comuns de l'edifici, i malgrat que els racks disposin de portes amb pany dotat de clau, es dissenyarà un tancament físic mitjançant gàbies metàl·liques segons els requeriments

d'accessibilitat i maniobrabilitat ja detallats en aquesta instrucció tècnica.

- L'accés a les sales tècniques serà a nivell i sense barreres físiques per facilitar el moviment d'equipament pesant. Disposaran d'una porta de dimensions mínimes de 180 x 80 cm amb apertura cap a l'exterior del recinte.
 - En el cas que la Sala Tècnica disposi de gàbia metàl·lica de separació, la dimensió de la porta de la gàbia serà com a mínim de la mateixa mida que la porta d'accés a la Sala Tècnica.
 - El disseny de la sala tècnica permetrà l'obertura de la porta d'accés al recinte sense condicionament sobre les zones de pas als bastidors. Tanmateix, es maximitzarà en lo possible una geometria rectangular de la sala tècnica.
 - **Localització del Recinte**
 - La ubicació de les sales tècniques principals serà per sobre la rasant del terreny (per sobre del nivell freàtic i mai en l'última planta o coberta). S'habilitaran els desaigües i mides d'aïllament i evacuació d'aigües necessàries per assegurar en tot moment la impossibilitat d'inundació.
 - Les sales tècniques se situaran fora de la influència de fonts electromagnètiques tals com antenes, transformadors elèctrics, etc.
 - No hi haurà cap conducció d'aigua, gas o electricitat aliena al servei de telecomunicacions dins cap de les sales tècniques o dependències annexes amb comunicació directa.
 - Serà desitjable la ubicació de les sales tècniques en zones tals que, en cas necessari, puguin ser ampliades amb mínim cost econòmic i operatiu.
 - **Equipament de les Sales Tècniques**
 - Les sales tècniques podran ser equipades amb terra tècnic incombustible, dotat d'elements que facilitin el pas i subjecció del cablatge de comunicacions. Aquest terra tècnic s'aixecarà un mínim de 300mm de la solera i es dimensionarà per suportar una càrrega uniforme repartida no menor de 1700 Kg/m² i una càrrega concentrada superior als 200 Kg. Aquest requeriment serà obligatori per sales tècniques principals d'edificacions de nova promoció, essent molt desitjable per la resta dels casos.

El terra tècnic transmetrà la càrrega al forjat que, en tot cas, haurà de suportar la càrrega uniforme repartida segons la definició de la normativa de referència.

 - En cas de impossibilitat per la instal·lació de terra tècnic, es garantirà en qualsevol cas la disponibilitat de safata portacables de un mínim de 8000mm² de secció útil i dotada de ranures per facilitar la fixació del cablatge.
- Aquesta safata es fixarà a sostre amb un recorregut perimetral per la sala tècnica i també sobre els racks. En qualsevol cas, es garantirà l'accés còmode del cablatge als i entre els racks, i a totes les parts rellevants de la sala tècnica com les instal·lacions elèctriques i els accessos a l'exterior de la mateixa, incloent baixants i canalitzacions d'enllaç de l'edifici.
- Es dotaran les sales tècniques amb enllumenat difús capaç de garantir un nivell lumínic mínim mitjà de 500 lux a 70 cm del sòl. Es comptarà amb enllumenat

d'emergència equivalent a un mínim del 25% de la il·luminació disponible en condicions de normalitat.

- Quant a instal·lació elèctrica, les sales tècniques en general disposaran d'un quadre elèctric d'interruptor general i diferencial de tall omnipolars per tensions nominals de 230/400Vac i intensitat mínima de 25A. El diferencial serà capaç de detectar pèrdues de corrent de 30mA o inferiors. Es disposaran dues bases de pressa de corrent de 16A amb grau de protecció IP55 i pressa de terra incorporada. Cada sala tècnica serà alimentada des del quadre general de l'edifici corresponent amb un cable d'aïllament de 450/750V i de T+2x6mm² de secció.

- **Control Ambiental i Climatització**

- Es garantirà el control d'humitat i temperatura mitjançant, al menys, mecanismes de ventilació natural o forçada que permetin de renovar totalment l'aire del recinte un mínim de dos cops per hora.
- Serà desitjable la instal·lació de mecanismes de monitorització de les condicions ambientals que disposin de funcionalitats de telemesura.
- La climatització ha de ser individual per espai i sense dependències de la resta del circuit.

- **Protecció i Seguretat**

- Les sales tècniques comptaran amb porta ignifuga amb tancament de seguretat, barra antipànic, protecció contra incendis conforme REI-60, fabricada amb xapa d'acer zincat de un mínim de 1'2mm de gruix i que compleixi amb els estàndards de Certificació del LGAI i la norma EN- 1047.
- Les parets de les sales tècniques garantiran un grau de protecció al foc no menor de una hora (REI-60) i seran barrera en front del fum.
- El tancament del sostre comptarà amb protecció contra la intrusió de l'aigua, aïllament tèrmic no inferior a 0'42W/m²K, protecció IP65 i resistència de 200N en suspensió vertical. S'assegurarà el compliment de la normativa EN-1047 contra el foc, així com de les normes DIN- 4103 i DIN-1813E.
- El conjunt dels tancaments de la sala tècnica garantiran un aïllament acústic de com a mínim 42dB.
- Tots els cables emprats seran de tipus LSZH (*Low Smoke Zero Emission*).
- Com a mínim, es dotarà les sales tècniques d'extintors de CO₂ d'un mínim de 5Kg, sempre amb un accés i localització fàcils, preferentment propers a la porta de sortida, situats sempre a un màxim de 1700mm del terra.
- Les sales tècniques comptaran amb tancament amb clau i amb sistemes de control d'accés mitjançant mètodes selectius de caràcter RFID i/o biomètric. En aquest darrer cas i amb fallada del subministrament principal d'electricitat, el sistema de control d'accés no podrà impedir l'accés a la sala tècnica.

6.3.1.2 Requeriments per a Registres de Planta

- **Dimensions i Organització de l'Espai**

- Els registres de planta tindran unes **dimensions mínimes** de 550 x 1000 x 150

mm, i podran ser construïts tant en format vertical com horitzontal, segons convingui.

- La construcció de l'espai interior es farà de manera que permeti facilitar el recorregut dels cablatge a través seu, ajudant a mantenir un ordre adequat entre els cables.
- Es tindrà cura quant a les possibles canalitzacions per enllaçar la possible sala tècnica que es pugui ubicar en una planta, de forma complementària al registre de telecomunicacions. Per quant es poden considerar canalització principal, malgrat trencar la verticalitat d'aquesta darrera, es garantirà la viabilitat d'accés al registre d'aquesta canalització i el recorregut dels cables en el seu interior.
- **Localització del Recinte**
 - Se situarà sempre sobre la vertical de la canalització vertical, preferentment en zona comú de la planta. En cas de que s'hagi de variar la seva ubicació entre plantes, es garantirà que la canalització principal sigui lo més rectilínia possible amb, si s'escau, l'ajuda de registres de pas per facilitar els canvis de direcció necessaris.
 - Se situaran a una distància mínima de 300mm del sostre en la seva part més alta i es garantirà espai suficient per l'apertura de les seves portes més enllà dels 90o per facilitar el treball tècnic dels operaris.
- **Equipament dels Registres de Planta**
 - La construcció del registre es farà de forma curosa i garantint que les seves parets quedin perfectament arrebossades.
 - Es disposarà en el fons del registre una placa de material no conductor i aïllant, com fusta o plàstic, cobrint integralment la seva superfície, de forma que faciliti la fixació de material de conducció del cablatge, si s'escau.
 - Quant que no es preveu la instal·lació de cap element actiu, no és imprescindible la dotació de cap element de subministrament elèctric en aquests recintes.
- **Control Ambiental i Climatització**
 - Una adequada construcció física permet de garantir condicions de temperatura i humitat dintre de valors que no provoquin la degradació física del cablatge, tot això sense necessitat d'establir sistemes actius de ventilació forçada.
- **Protecció i Seguretat**
 - Com a mínim s'equiparan els registres de planta amb un pany dotat amb clau. En funció de la sensibilitat de la instal·lació quant a aspectes de seguretat, es podran dotar d'altres sistemes complementaris com detectors d'obertura de porta, etc.
 - S'equiparan amb portes que garanteixin un grau de protecció mínim IP3x (segons UNE 20324) i IK.7 (segons UNE EN 50102), mitjançant portes de plàstic o xapa metàl·lica que garanteixi la solidesa i indeformabilitat del conjunt.
 - Es podrà fer servir armaris de tipus modular amb un grau de protecció mínim IP33 (segons CEI 60529) i IK.7 (segons UNE EN 50102).

6.3.2 Requeriments quant a Pericons i Registres en Planta Externa

- Els pericons d'entrada i els registres d'accés estaran certificats contra la norma UNE

EN 124 i, en particular, compliran amb la Classe B 125, que marca la resistència a una carga de trencament superior a 125KN. Comptaran amb protecció IP55 i la seva tapa vindrà marcada amb la simbologia de la Generalitat de Catalunya.

- De forma general, tota la construcció de planta externa de les edificacions de nova promoció complirà amb la instrucció ENSD_ESPF_001V19_EXT_17112014 del CTTI, en la part corresponent.

6.3.3 Registres d'Enllaç

- Donada la casuística d'aplicació d'aquests elements constructius, seran d'aplicació les normes UNE EN 60670-1 i UNE EN 62208 que, encara que cobreixen aplicacions lleugerament diferents, proporcionen un marc de referència adequat.
- El registre d'enllaç s'instal·larà prioritàriament en els interiors dels edificis, i per tant els elements seleccionats disposaran de marcatge IP3x (segons UNE 20324) i IK.7 (segons UNE EN 50102).

6.3.4 Requeriments quant als Tubs de les Canalitzacions

- Amb caràcter general, tots els tubs i conductes de la instal·lació seran dotats amb un fil guia entre els seus trams, sobresortint 20cm en cadascun dels extrems. Aquest fil guia serà, com a mínim, un fil de polipropilè de Ø3mm.
- Tots els tubs de les canalitzacions externa, d'enllaç i principal seran de paret llisa, i compliran amb les normes UNE EN 50086 o UNE EN 61386. Es consideren amb prioritat les instal·lacions de tubs en modalitat superficial o soterrada:

Característiques	Tipus de Tubs	
	Muntatge en Superfície	Muntatge Soterrat
Resistència a la Compensió	> 1.250 N	> 450 N
Resistència a l'impacte	> 2 J	Normal
Temperatura d'Instal·lació i Servei	-5°C < T < 60°C	No declarades
Resistència a la corrosió dels tubs metàl·lics	Protecció interior i exterior mitja (classe 2)	Protecció interior i exterior mitja (classe 2)
Propietats elèctriques	Continuïtat elèctrica/aïllant	No declarades
Resistència a la propagació de la flama	No propagador	No declarada

Taula 5: Requeriments Tècnics quant als tubs per Canalitzacions

6.3.5 Requeriments quant a les Safates per Canalitzacions

- Les safates que s'emprin seran conformes la norma UNE EN 61357 amb característiques mínimes conforme la següent taula:

Característiques	Safates
Resistència a l'Impacte	2 J
Temperatura d'Instal·lació i Servei	-5°C < T < 60°C
Propietats Elèctriques	Continuïtat Elèctrica/Aïllant
Resistència a la Corrosió	2
Resistència a la Propagació de la Flama	No propagador

Taula 6: Requeriments Tècnics quant a les Safates per Canalitzacions

6.4 Normes d'Instal·lació

6.4.1 Construcció de la Infraestructura en Domini Públic

El disseny i la metodologia de construcció de la infraestructura de conducció de la xarxa de telecomunicacions en el domini públic o extern als edificis estarà, en tot cas, regit per les prescripcions que siguin rellevants del Document d'Especificacions Tècniques ENSD-ESPF-001V19-EXT-17112014 del CTTI.

En l'àmbit d'aquesta instrucció tècnica, es prendrà especial cura d'assegurar el compliment de les prescripcions següents:

- Instal·lació de Pericons, Marcs i Tapes, en el punt 1.2.4 (pàg. 136) del Document de referència.
- Canalització Soterrada Convencional i Minirasa, pel que fa a la canalització externa d'accés a l'edificació de la Generalitat de Catalunya, ja estigui feta amb tubs de Ø125mm o de Ø40mm. Aquest disseny es farà segons les prescripcions del punt 1.2.1 (pàg. 113) del Document de referència.

6.4.2 Construcció de la Infraestructura en Domini Privatiu

La construcció de la infraestructura de suport en el domini privatiu o interior dels edificis estarà subjecta a la normativa rellevant en vigor per construccions. Amb caràcter específic quant els materials i equipaments de la Xarxa de Comunicacions, es prendrà especial cura en el tractament

de les connexions elèctriques a instal·lar, tenint en compte l'adequada terminació de tot el cablatge d'alimentació i la disponibilitat i continuïtat adequades de preses de terra elèctric necessàries.

7 Sistema Elèctric Associat a la Xarxa de Telecomunicacions

7.1 Consideracions Generals

L'alimentació dels equipaments que presten serveis TIC a una edificació d'oficines de la Generalitat de Catalunya es farà a través d'un sistema elèctric dedicat. Aquest sistema o subxarxa elèctrica es dissenyarà de forma específica atenent a les necessitats que se'n derivin del seu volum i la seva catalogació, que són els dos factors principals que regeixen el dimensionament dels sistemes TIC a instal·lar.

El sistema d'energia es dissenyarà conforme les següents premisses generals:

- Es tracta d'una instal·lació d'energia que compleix amb les premisses rellevants del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT en endavant).
- Com a tal, parteix del quadre general d'energia de l'edifici, compta amb les seves proteccions dedicades i és independent de la resta de xarxes d'alimentació que es puguin establir.
- De forma general té per propòsit l'alimentació exclusiva dels sistemes de telecomunicacions de l'edificació, incloent els sistemes de dades, els terminals de veu i, quan n'hi hagi, els sistemes de serveis TIC localment instal·lats en l'edifici.
- El disseny del sistema elèctric es farà en funció de l'equipament (electrònica de xarxa i maquinari de serveis) amb que cal dotar l'edificació, tenint en compte tant els seus consums com les seves necessitats de protecció d'alimentació.
- L'alimentació de la xarxa TIC arrenca formalment de la sala tècnica principal de l'edificació, on s'ubica el quadre elèctric que delimita i estructura aquesta subxarxa. Aquesta consideració és d'aplicació tant pels equips de la sala tècnica principal com per la resta de sales, que rebran l'alimentació per cablatge dedicat que discorrerà de forma paral·lela al cablatge de la xarxa de distribució.
- L'alimentació de les preses de corrent als llocs de treball dels usuaris i, en concret, la seva protecció mitjançant equipament SAI **és una decisió fora de l'àmbit de decisió del CTTI, tot i que es recomana la seva cobertura amb especial atenció als llocs de treball essencials**. Amb tot, s'inclouen en aquesta instrucció uns criteris bàsics de disseny que poden ser d'aplicació.
- L'alimentació de l'electrònica de xarxa ha d'estar protegida mitjançant equipament SAI.
- La protecció general de la disponibilitat de flux elèctric no és un requeriment específic i ineludible de la xarxa de comunicacions. L'equipament d'elements de continuïtat elèctrica com SAIs (Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda) i/o grups electrògens locals serà decisió del promotor de l'obra i, en conseqüència, s'adaptarà el disseny del sistema d'energia de la xarxa TIC per traslladar convenientment la garantia d'alimentació als equips que la conformen.

7.2 Requisits d'Energia a la Xarxa

7.2.1 Quadre Elèctric

El quadre elèctric de la xarxa de comunicacions estarà sempre situat dins la Sala Tècnica Principal de l'edifici i els següents són els criteris de disseny que li seran d'aplicació:

- Comptarà amb una línia d'alimentació dedicada i directa des del quadre principal de l'edifici. Aquesta línia es dimensionarà en funció de la càrrega agregada màxima dels equipaments TIC i comptarà amb sengles proteccions de delimitació en ambdós quadres.
- El quadre elèctric es muntarà en paret, en caixa de superfície dotada de protecció contra la pols amb grau IP5X, estanca contra la humitat mitjançant juntes de neoprè o similar equivalent, i porta transparent dotada de tanca amb clau.
- El quadre elèctric de la sala tècnica principal es dimensionarà sempre per encabir les proteccions necessàries que es derivin de l'existència de SAI a l'edificació, amb independència que aquest equipament sigui efectivament instal·lat.
- El quadre elèctric de la sala tècnica principal disposarà de pressa de terra que servirà de referència per configurar una terra comuna al conjunt d'equipaments de la sala (racks, electrònica de xarxa, safates sustentadores del cablatge, etc.).
- Cada rack a instal·lar a la sala tècnica comptarà una línia d'alimentació dedicada des del quadre elèctric de sala. En SAI i/o grup electrogen, es dotarà a cada rack d'una segona línia connectada a aquests sistemes de continuïtat. Per conveniència d'operació, totes les línies disposaran de proteccions en ambdós extrems.
- Les proteccions de les línies a racks en el quadre elèctric de la sala tècnica principal s'implementaran mitjançant proteccions diferencials de classe A superimmunitzades, amb intensitat per defecte i temps de disparament regulables.
- El poder de tall dels magnetotèrmics serà el que resulti del càlcul corresponent amb un mínim de 6kA i disposaran de protecció contra sobretensions transitòries de classe II, de tal manera que al tensió residual sigui inferior als 1'25kV.
- S'etiquetarà el quadre disposant el corresponent sinòptic per facilitar les maniobres del quadre, conjuntament amb el nom del quadre i amb la simbologia corresponent a perill elèctric.

7.2.2 Alimentació dels Racks

Per defecte, la necessitat d'equipar de racks a la sala tècnica principal apareix associada a l'equipament d'electrònica de xarxa, i per tant tots els racks hauran de disposar d'alimentació elèctrica. Els següents criteris seran d'aplicació en aquest aspecte:

- Cada rack comptarà amb dos línies d'alimentació dedicades, provinent del quadre d'alimentació.
- Cada línia d'alimentació elèctrica a racks serà terminada per sengles proteccions, tant al quadre elèctric de la sala tècnica principal com al rack corresponent. Aquesta criteri

es pren per conveniència d'ús i homogeneïtat, sent d'especial utilitat pels racks ubicats en les sales tècniques "tipus", en tant que la seva alimentació es portarà des de la STP.

- Per tal de minimitzar el risc de tall de servei, es dotarà el rack amb dues facilitats d'alimentació el més independents entre si que sigui possible. Aquest resultat s'aconseguirà complint la següent condició:
 - Les línies d'alimentació arribant a un rack es distribuïran les càrregues de forma que qualsevol incidència i/o salt de proteccions afecti de forma mínima a la disponibilitat d'energia pels equips.
- Cada línia d'alimentació o ramal obtingut per subdivisió serà equipant **regletes amb PDU's amb connectors C13**, que seran aptes per instal·lar-se en racks de 19" i es dimensionaran segons el nombre de circuits d'alimentació i equips a alimentar. Aquestes regletes se situaran en la part posterior del rack. Es recomana que les connexions a les PDU's siguin "CETAC".

7.2.3 Alimentació a les Preses d'Usuari Final

De forma corrent seran ubicades les preses d'alimentació a les mateixes bases que allotgen les preses d'usuari de la xarxa de telecomunicacions. De fet, la majoria de sistemes de connectivitat en lloc de treball incorporen material que integra preses de telecomunicacions i energia a la mateixa base d'accés terminal.

Només a mode de recomanació, s'aconsella dotar a cada lloc de treball de 4 preses de corrent tipus schucko CEE 7/4 ó tipus CEE 7/7 amb capacitat de conducció fins a 16A @ 230Vac, amb connectivitat USB A/C . Dues d'aquestes podran ser de color vermell, connectades amb cablatge diferenciat fins a un quadre elèctric (o secció) dedicat en la planta corresponent, lloc des d'on se'ls podrà proveir amb alimentació protegida des d'un SAI. Aquest SAI es dimensionarà i serà ubicat segons les necessitats que es determinin, podent ser el mateix que proporcioni protecció a l'equipament de la xarxa de telecomunicacions o un altre de diferent.

7.2.4 Alimentació d'Equipament Terminal de Telecomunicacions

Sota aquesta definició s'identificarà l'equipament de xarxa que terminen i/o entreguen serveis de telecomunicacions i són gestionats des dels sistemes de gestió dels àmbits. Per tant, cauen dins aquesta categoria tot l'equipament WiFi pròxim als llocs de treball i els terminals telefònics de telefonia sobre IP (VoIP).

Tot aquest equipament és tele-alimentat des dels commutadors de xarxa local instal·lats als racks de les sales tècniques "tipus" (o principal, segons els casos), a través del cable de xarxa de tipus Ethernet CAT6A fent servir l'estàndard PoE 802.3af/at.

7.2.5 Consideracions Generals sobre Cablatge Elèctric

Els següents requeriments seran d'aplicació quant al tipus del cablatge a instal·lar i els procediments d'instal·lació a seguir:

- La secció mínima del cablatge elèctric a fer servir serà de 2'5mm².
- De forma general s'utilitzarà cable conductor elèctric de coure amb coberta de material no propagador de la flama i baixa emissió de fums, tipus RZ1 0'6/1kV o bé tipus H07Z1 (ES07Z1) per cables 450/750 V.
- En el cas d'instal·lació de safates metàl·liques de reixes com a mitjà de suport del cablatge, els cables elèctrics seran del tipus RZ1 0'6/1kV.
- Les canalitzacions metàl·liques, ja siguin de canals o safata de reixa, es posaran sempre a terra segons la instrucció ITC-BT-19.
- Es prendrà cura en l'estesa del cablatge, garantint el mínim de creuaments possibles i sempre a distància mínima de 10cm entre cablatge de telecomunicacions i elèctric.
- Els cables o grups de cables s'identificaran d'acord al circuit que alimenten amb etiquetes permanents com a mínim en els seus dos extrems i quan puguin oferir dubtes en la seva identificació (per exemple en els trams de la canalització vertical).
- En el cas de cables unipolars amb coberta RZ1 0'6/1kV es disposarà una cinta groc-verd per identificar el terra i blava pel neutre, com a mínim en els seus dos extrems i quan puguin oferir dubtes en la seva identificació. Els cables sense coberta tindran una coloració d'acord amb l'indicat a la ITC-BT-19.

7.3 Protecció del Subministrament d'Energia

7.3.1 Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda (SAI)

Els Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda (SAI) permeten de garantir la disponibilitat d'energia davant de possibles talls del subministrament elèctric de companyia. El seu dimensionament depèn de les necessitats que es vulguin cobrir, quant a nombre i tipologia dels sistemes TIC als que es vol garantir l'energia i el temps de disponibilitat. Aquestes decisions són, naturalment, responsabilitat final de l'usuari i/o del promotor de l'edificació i cauen, conjuntament amb la selecció de tecnologia i dimensionament dels SAls, fora del mandat funcional del CTTI.

Sense afectació sobre el que s'expressa al paràgraf anterior, i amb caire merament orientatiu, el CTTI inclou en aquest document un seguit de criteris a seguir per dotar amb SAls la infraestructura TIC d'un edifici:

- En qualsevol cas, i per raons òbvies, el SAI destinat a protegir l'alimentació dels equips del CTTI estarà dimensionat per garantir l'energia per un temps igual o superior al temps de garantia dissenyat pels equips d'usuari.
- Els SAls seran del tipus "on line" de doble conversió amb assegurement d'absència de microtalls en l'alimentació de càrregues.
- Amb independència de la tecnologia de bateries que es faci servir per alimentar les etapes de potència dels SAls, es garantirà la presa de mesures per evitar els perills personals derivats de fugites d'elements corrosius i/o emanacions de vapors tòxics o potencialment deflagrants.
- Per tal de minimitzar la degradació de les bateries, es garantirà que la temperatura de les sales que allotgin els SAls no excedirà els 25oC, dotant-les per tant de sistemes d'aire condicionat de tipus industrial.

- Per quant que els SAls, i en especial els sistemes de bateries associats, poden presentar un alt pes, es tindrà en compte com es pot veure afectada la resistència del terra.

En base a les premisses anteriors, el CTTI ha calculat de forma indicativa dos mòduls o tipologies de SAls que es poden fer servir per prendre les decisions necessàries en la reserva d'espais i/o disseny dels recursos pertinents (cablatges, sales, etc.). El dimensionament d'aquests mòduls s'ha fet prenent els consums elèctrics detallats en aquest document per l'equipament CTTI i suposant un consum típic per l'equipament TIC d'usuari. D'aquesta forma s'han identificat unes tipologies de SAI que es poden trobar en productes comercials de diversos fabricants amb característiques comunes.

Els mòduls SAI dimensionats són els següents:

- **SAls per protecció de l'equipament CTTI**, dimensionat segons els següents criteris:
 - Es considera com a base del càlcul els consums de l'equipament CTTI de la Sala Tècnica Principal.
 - Per tant, s'inclou el consum dels equips de supervivència de veu i els servidors locals de lloc de treball, així com els equips de commutació local necessaris.
 - En el cas d'edificis amb múltiples plantes amb usuaris i en les que amb molta probabilitat es requerirà la instal·lació d'equipament de commutació local en les seves Sales Tècniques "tipus".
- **SAI per protecció de preses d'usuari**, es calcula un model típic de SAI per aquest propòsit seguint les següents consideracions:
 - Es considera que 300W és la potència típica de pic que pot arribar a consumir l'equipament TIC d'un usuari.
 - Per cada 100 usuaris, amb una garantia de 30 minuts de disponibilitat d'energia, les dimensions d'un únic equipament SAI que garanteixi aquests requeriments no excedeixen, de forma típica, un espai en planta superior a 1m² (1000 x 1000 mm). En tot cas es considerarà també, a efectes de reserva d'espais, l'espai necessari especificat per tal de garantir l'accessibilitat i circulació del personal tècnic.
 - Aquest dimensionament es pot considerar com a base de càlcul, doncs a partir d'aquestes dimensions (cas de incrementar el nombre d'usuaris o el temps de disponibilitat), el nombre de petjades de rack necessàries s'incrementa de forma lineal.
 - Es recomana, en cas de instal·lació de diferents SAls per preses d'usuari, que es valori la seva instal·lació de forma distribuïda per les diferents plantes de l'edificació.
 - En cas que aquests tipus de SAls s'instal·lin concurrentment a la mateixa sala, es tindrà en compte l'esforç agregat que sobre el terra tècnic es pugui concentrar, degut a l'alt pes que comporten aquests equips.
 - En tot cas, i per aquesta aplicació, prevaldran els càlculs a fer per l'enginyeria tècnica.

A mode de resum, els anteriors requeriments es resumeixen segons les següents especificacions:



- SAI dedicat independent de l'equipament CTTI.
- Espai per rack específic de SAI cada 100 usuaris.
- Recomanada ubicació distribuïda en sales dedicades en les plantes de l'edificació.

7.3.2 Grups Electrògens

El promotor de l'obra constructiva i/o el propietari de l'edificació podrà determinar la instal·lació de maquinari que doni cobertura i continuïtat d'alimentació en cas de tall prolongat per part de la companyia subministradora. El dimensionament d'aquest equipament tindrà també en consideració el consum dels equips que conformen la xarxa de telecomunicacions.

8 Etiquetatge, Entrega i Documentació

En aquest apartat es tracten els aspectes més rellevants a quant a l'entrega de la instal·lació, per tal de facilitar la correcta operació i manteniment posteriors de la mateixa.

8.1 Etiquetatge de la Xarxa

8.1.1 Domini Públic (Planta Externa)

Els pericons situats al domini públic de l'edificació es retolaran amb la clau "PE" amb un codi seqüencial que els identifiqui segons la seva situació de fora a dins (e.g. PE01 pel pericó d'entrada, PE02 pel següent, etc.)

Aquesta identificació es farà amb pintura negra i utilitzant una plantilla alfanumèrica amb les lletres en majúscula tipus Arial o similar, i mida 150 punts. De forma preferent la retolació es farà en color negre sobre fons blanc, emprant-se pintures resistents a la humitat i degradació associada a la intempèrie. La retolació es farà sobre una de les parets sense entrada de tubs i garantint que el rètol d'identificació no quedarà tapat per cap cable o caixa d'empuïlament que es fixi en el pericó.

8.1.2 Domini Privatiu (Planta interna)

8.1.2.1 Identificació del Cablatge

Tots els elements del cablatge de dades sobre el que s'estructura la xarxa de telecomunicacions s'etiquetaran convenientment amb els requisits següents:

- Cada element, de qualsevol tipus (repartidors, panells, enllaços, preses d'usuari, etc.), ha de comptar amb un identificador únic i unívoc.
- Les etiquetes han de ser resistents i la identificació ha de llegir-se amb facilitat durant tota la vida útil del cablatge. En entorns adversos han d'estar preparades per suportar els rigors d'aquest ambient.
- Les etiquetes no hauran de ser escrites a mà i s'actualitzaran quan es modifiqui la infraestructura que identifiquen.

S'utilitzarà la següent nomenclatura de cablatge:

- Pels repartidors o panells (*patch pannels*) es farà servir la convenció

RE(O)xxP(S)yyRzzPnn, on:

- RE indica Repartidor Elèctric (coure per xarxa Ethernet), mentre que RO indica Repartidor Òptic.
- xx indica el número identificador del edifici dins el complex.
- P(S)yy indica si la planta de l'edifici és la baixa o planta superior o, si és el cas, una planta soterrani (S) (e.g. el soterrani segon serà S02, la planta tercera serà P03, etc.).
- Rzz identifica el rack on se situa el repartidor (e.g. R02 serà el segon repartidor

de la sala tècnica en qüestió).

- Pnn identifica el panell concret (*patch panel*) dins el rack, identificat per tipologia (òptic o elèctric) i de forma seqüencial, iniciant-se el recompte per la part superior del rack.

A mode d'exemple, es representa l'etiquetatge d'una presa d'usuari:

Exemple: Edifici B, planta 1, rack 04, panell 02, boca 07 = RB1.4.02.07



Identificador del rack: Edifici B, planta 1, rack 4, Panell 02, Boca 07

A la documentació “as built” de la construcció es detallarà el mapa del cablejat de la xarxa de distribució, on es faran constar amb detall el cablatge d'interconnexió entre les diferents sales tècniques. Aquest detall inclourà, en especial, la descripció i identificació dels enllaços entre racks i sales tècniques.

- Bases d'endolls
 - Cada regleta Schucko instal·lada en els armaris segons la nomenclatura RY on Y indica un número seqüencial de la regleta dintre de l'armari.
 - Cada endoll s'identifica com RY.Z on a més Z indica el número de presa, que començarà pel més proper de l'interruptor de la regleta. (No es necessari etiquetar cada presa d'endoll).
- Caixes de derivació. Tindrà format XX-YY on:
 - XX identifica el RP del que parteixen els cables que travessen les caixes de derivació.
 - YY és el número de caixa de derivació. Per assignar aquest número es tindrà en compte el principi jeràrquic de col·locació de les caixes “aigües avall” des del RP del que depenen.
- Preses d'usuari. S'identificaran segons la notació de XX.YY.ZZ on:
 - XX és el número de rack de planta al que es troba connectat.
 - YY és el número de panell al que es troben connectades.
 - ZZ és la boca del panell al que es troben connectades.
 - Exemple: La presa connectada a la boca 7 del panel 2 del repartidor de la planta 1 serà 01.02.07.
 - L'ordenació de les preses als panells segueix un ordre lògic segons els següents criteris:
 - Ordre seqüencial cap a la dreta i avall sobre la planta de l'edifici prenent com a referència els plànols del projecte.
 - Dintre d'una mateixa instància, les rosetes de la paret s'enumeraran correlativament en sentit horari, prenent com referència la porta de la sala.
 - Si existeixen varies preses en una mateixa caixa es seguirà el principi d'ordenació cap a la dreta i avall.

8.1.2.2 Sistema Elèctric

Cables

- Els cables o grups de cables s'identificaran d'acord al circuit que alimenten amb etiquetes permanents com a mínim en els seus dos extrems i quan puguin oferir dubtes en la seva identificació (per exemple en pujades d'un pis inferior a un altre).
- En el cas de cables unipolars amb coberta RZ1 0,6/1 kV es disposarà una cinta groc-verd per identificar el terra i blava pel neutre, com a mínim en els seus dos extrems i sempre que puguin oferir dubtes en la seva identificació. Els cables sense coberta tindran una coloració d'acord amb l'indicat a la ITC-BT-19.
- Preses de corrent: Les preses que componen un circuit elèctric s'hauran d'etiquetar amb l'identificador del circuit al qual pertanyen.

Circuits elèctrics

- Les proteccions de grup de cada circuit elèctric s'hauran d'etiquetar amb un nom del tipus QE-XX-YY on:
 - QE-XX indica l'identificador de quadre elèctric.
 - YY indica el número de circuit dintre del seu quadre elèctric.

Quadre elèctric

- El quadre elèctric de la sala tècnica principal s'etiquetarà com QEG-STP. Cada quatre elèctric subsegüent serà etiquetat amb un nom del tipus QE-PXX-nn on:
 - QE indica quadre elèctric.
 - PXX identifica la planta on es situa aquest quadre elèctric.
 - nn indica el rack de la sala tècnica que conté aquest quadre.
- Els cables de connexions de circuits estaran correctament etiquetats amb numeracions imperdibles i resistent al pas del temps.
- Tota la numeració estarà associada al corresponent esquema el qual quedarà incorporat dintre del quadre i en la documentació tècnica.
- En el front del quadre es disposarà del corresponent sinòptic per facilitar les maniobres del quadre.
- En la part exterior tindrà una etiqueta amb el seu nom i una altra amb el símbol de perill.

8.2 Requeriments d'Entrega de la Instal·lació de canalitzacions

Serà requeriment imprescindible per a l'acceptació de la instal·lació de la realització de les proves de certificació dels diferents elements que componen la xarxa de telecomunicacions, tant pel cablatge com pels connectors emprats.

Així, pel cablatge elèctric, es verificarà la compatibilitat de tots els trams i components amb l'estàndard CAT6a, permetent la transmissió a 1 gigabit sense errors. Pel cablatge òptic es verificarà que els valors d'atenuació i dispersió, especialment en les esteses de fibra òptica multimode, permeten la transmissió a velocitats de 1 gigabit també sense errors.

La presentació dels informes pertinents de mesures, dins la documentació de la instal·lació, serà un requeriment imprescindible per l'acceptació final de la mateixa.

8.3 Documentació As-Built

En finalitzar la instal·lació s'entregarà la documentació "as built", com a memòria tècnica del disseny i estat de la mateixa. Aquesta documentació constarà, al menys, dels següents elements:

- Croquis/plànol de la intervenció realitzada, detallant punts de treball, quadres elèctrics i recorreguts de les canalitzacions i el cablatge estàtic.
- Descripció i especificacions del material emprat.
- Esquemes dels armaris de veu i dades.
- Esquemes dels quadres elèctrics.
- Descripció i especificacions, si s'escau, del material que s'hagi pogut substituir en l'actuació (especialment en el cas de reformes d'edificacions).
- Descripció de la instal·lació.
- Garanties del material usat i/o certificacions del fabricant.
- Compliment de normatives.
- Documentació acreditativa de les certificacions realitzades (proves integrades i proves de certificació).
- Altra informació que es consideri adient.

9 Normativa de Referència

En aquest apartat es detalla la normativa aplicable a tot l'àmbit del document. Tant sigui per infraestructures de telecomunicacions, instal·lacions elèctriques, compatibilitat electromagnètica, cablatge estructurat, protecció contra incendis.

9.1 Normativa General Edificació

- Ley de Ordenación de la Edificación (LOE), Ley 38/1999 (BOE 06/nov/1999), modificada per la Ley 52/2002 (BOE 31/dic/2002) i per l'article 105 dels Presupuestos Generales del Estado de 2003.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), conforme el RD 314/2006 de 17 de Març (BOE 28/mar/2006), modificat pel RD 1371/2007 (BOE 23/oct/2007), per l'ordre VIV 984/2009 (BOE 23/abr/2009, correccions BOE 20/dic/2007 i BOE 25/gen/2008), i RD 173/10 (BOE 11/mar/10).
- Ley de Rehabilitación, Regeneracion y Renovación Urbanas, Ley 8/2013 de 26 de Juny (BOE 26/mar/2013).

9.2 Normativa quant a Lloc de Treball

- Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, RD 486/1997, de 14 d'Abril (BOE 24/abr/1997), que modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo" (O. 09/mar/1971).
- Catàleg d'Espais de la Generalitat de Catalunya, de Juliol de 2014. Document de l'Oficina de Racionalització i Optimització d'Espais, Direcció General del Patrimoni de la Generalitat de Catalunya, Departament d'Economia i Coneixement.
- ORDRE VEH/49/2021, d'1 de març, per la qual s'aproven els criteris d'ocupació dels immobles d'ús administratiu de la Generalitat de Catalunya.

9.3 Infraestructures de Telecomunicació

- Infraestructuras Comunes en los Edificios para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación, RD Ley 1/98 de 27 de Febrero (BOE 28/feb/1998), modificat per la Ley 38/99 (BOE 6/nov/1999) i per la Ley 10/2005 (BOE 15/jun/2005).
- Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones para el Acceso a los Servicios de Telecomunicación en el interior de las Edificaciones, RD 346/2011 (BOE 1/abr/2011).
- Orden CTE/1296/2003 de 14 de Maig (BOE 27/jun/2003), per la que es desenvolupa el reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als Serveis de Telecomunicació en el interior dels edificis i de l'activitat d'instal·lació d'equipaments i sistemes de telecomunicacions, aprovat pel RD 401/2003.
- UNE 133100: Infraestructures per Xarxes de Telecomunicacions.

- UNE-EN 50173:2005, "Tecnologia de la informació. Sistemes de cablatge genèric".
- ISO/IEC 11801: Information technology – Generic cabling for customer premisses.
- IEC 60793-1-1 (1995), "Optical Fiber: Part 1 Generic Specification".
- UNE-EN 50310:2002, "Aplicació de la connexió equipotencial i de la posta a terra en edificis amb equips de tecnologia de la informació".
- UNE-EN 50086:CORR 2001, "Sistemes de tubs per a la conducció de cables".
- UNE-EN 50085/A1:1999, "Sistemes per canals per cables i sistemes de conductes per cables".
- UNE-EN 50174-1:2001, "Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablatge. Especificació i assegurement de la qualitat".
- UNE-EN 50174-2:2001, "Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablatge. Mètodes de planificació de la instal·lació en l'interior dels edificis".
- UNE-EN 50174-3:2005, "Tecnologia de la informació. Instal·lació del cablatge. Mètodes de planificació de la instal·lació en l'exterior dels edificis".
- UNE-EN 50346:2004, "Tecnologies de la informació. Instal·lació de cablatge. Assaig de cablatge instal·lats".
- UNE-EN 12825:2002, "Paviments elevats registrables".
- EN 300253 V2.1.1, "Ingenieria Ambiental (EE). Posta a terra i presa de masa dels equips de telecomunicació en els centres de telecomunicació".
- EN 50173-5, "Data centers".
- UNE-EN 61357, "Sistemes de safates per la conducció de cables".
- UNE 20324(EN 60529): Graus de protecció (codis IP).
- UNE 21316: Rigidesa dielèctrica de materials aïllants sòlids.
- UNE 53112: Plàstics i tubs.
- UNE-2050-2-11: Resistència a la corrosió de materials metàl·lics.

9.4 Normativa Elèctrica

Les instal·lacions elèctriques hauran de complir els requisits especificats en les següents normes i reglaments:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, RBT, RD 842/2002 del 2 d'agost de 2002 (BOE 18/sep/2002) i Instruccions Tècniques Complementàries i fulles d'interpretació.
- Normes tecnològiques de l'edificació NTE següents:
 - IEB 1974 (Baixa Tensió).
 - IEE 1978 (Exterior).
 - IEP 1973 (Posta a terra).
 - IPP 1973 (Parallamps).
 - Norma DIN 5035 per a enllumenat d'interiors.
 - Normes UNE d'obligat compliment segons Reglament de Baixa Tensió i ordre de 30-9-1980.
 - Normes particulars de la companyia subministradora de fluid elèctric.

9.5 Compatibilitat Electromagnètica

- ETS 300 386 del ETSI: Compatibilitat electromagnètica.
- UNE-EN 300127 V1.2.1, "Qüestions de compatibilitat electromagnètica i espectre radioelèctric (ERM).
- UNE-EN 55024/A2:2004, "Equips de tecnologia de la informació. Característiques d'immunitat. Límits i mètodes de mesura".
- UNE-EN 55022/A2:2004, "Equips de tecnologies de la informació. Característiques de les pertorbacions radioelèctriques. Límits i mètodes de mesura".

Per obtenir la conformitat amb els requisits essencials de la Directiva de CEM s'han de complir les "normes producte", però en el seu defecte, amb les "normes genèriques" són suficients.

El cablatge en sí mateix se considera format per components passius únicament i no està subjecte a las normes CEM. Tanmateix, per mantenir las prestacions electromagnètiques del sistema de tecnologia de la informació (que comprèn tant cablatge passiu com equips actius), s'hauran de seguir els requisits sobre instal·lació de les normes EN-50714-1, EN-50714-2 i EN-50714-3.

9.6 Normativa de Protecció contra Incendis

Els següents estàndards fan referència a la utilització de cables amb coberta retardant al foc i mínima emissió de fums no tòxics i lliures d'halògens:

- Reglament de Seguretat en Cas d'Incendis en Establiments Industrials, RSCIEI, segons el RD 2267/2004 (BOE 17/des/2004).
- Prevenció i Seguretat en Matèria d'Incendis en Establiments, Activitats, Infraestructures i Edificis, segons Llei 3/2010 del 18 de Febrer (DOGC 10/mar/2010).
- UNE-EN 50290-2-26:2002 "Cables de comunicació. Part 2-26: Regles comunes de disseny i construcció. Barreges lliures d'halògens i retardants de flama per aïllaments."
- UNE-EN 50290-2-27:2002 "Cables de comunicació. Part 2-27: Regles comunes de disseny i construcció. Barreges lliures d'halògens i retardants de flama per cobertes."
- UNE-HD 627-7M:1997 "Cables multiconductors i multiparells per la instal·lació en superfície soterrada. Part 7: Cables multiconductors i multiparells lliures d'halògens, complint amb el HD 405.3 o similar. Secció M: Cables multiconductors amb aïllament de EPR o XLPE i coberta sense halògens i cables multiparells amb aïllament de PE i coberta sense halògens."
- EN 1047, "Data Security, fire protection".
- UNE-EN 12094-5:2001, "Sistemes fixos d'extinció d'incendis. Components per sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 5: Requisits i mètodes d'assaig per vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els seus actuadors per a sistemes de CO₂".
- UNE-EN 12259:2002, "Protecció contra incendis. Sistemes fixes de lluita contra incendis. Components per sistemes de ruixadors i aigua polvoritzada. Part 1: Ruixadors automàtics".

- IEC 332: Sobre propagació d'incendis.
- IEC 754: Sobre emissió de gasos tòxics.
- IEC 1034: Sobre emissió de fums.

Per al disseny i condicionament de sales de comunicacions es tindran en compte les directrius indicades al Codi Tècnic de l'edificació, document bàsic SI "Seguretat en casos d'incendis".

9.7 Normativa quant a Xarxes de Radiocomunicacions

9.7.1 General

- RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006.
- Llei d'Ordenació de l'Edificació. LOE. Llei 38/99. (BOE 266, de 6/11/99).
- Pressupostos generals de l'Estat per a l'any 2003. Art. 105. Modificació de la Llei 38/1999, Llei d'Ordenació de l'Edificació. Llei 53/2002 (BOE 31/12/02).
- Normes per a la redacció de projectes i direcció d'obres d'edificació. D. 462/71. (BOE 24/03/71). Modificat pel R.D. 129/85 (BOE 7/02/85).
- Regulació dels enderrocs i altres residus de la construcció. D. 201/94 (DOGC 8/08/94). Modificació: D. 161/2001 (DOGC 21/06/01).
- Gestió mediambiental RD 105/2008 d l'1 de febrer (BOE 13/02/2008).
- Normes sobre el llibre d'ordres i assistències a obres d'edificació. O. 9/06/71 (BOE.17/06/71). Correcció d'errades: (BOE 6/07/71). Modificada per l'O. 14/06/71 (BOE.24/07/71).
- Certificat Final de Direcció d'Obres. O. 28/01/72 (BOE 10/02/72). Correcció d'errades: (BOE 10/02/72).

9.7.2 Control de Qualitat

- Control de qualitat a l'edificació. D. 375/88 (DOGC 28/12/88). Correcció d'errades: (DOGC 24/02/89). Desplegament (DOGC 24/02/89, 11/10/89, 22/06/92 i 12/09/94).
- Obligatorietat de fer constar en el programa de control de qualitat les dades referents a l'autorització administrativa relativa a sostres i elements resistents. O. 18/03/97 (DOGC 18/04/97).
- Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació. R. 22/06/98 (DOGC.3/08/98). (En vigor a partir del 3/02/99, per obres contractades per la Generalitat i els seus organismes autònoms).
- Autorització d'us de sistemes de forjats o estructures per pisos i cobertes. R.D. 1630/80 (BOE 8/08/80).
- Actualització de les fitxes d'autorització d'us de sistemes de forjats. R. 30/01/97 (BOE 6/03/97).
- Autorització administrativa per als fabricants de sistemes de sostres per a pisos i cobertes i d'elements resistents components de sistemes. D. 71/95 (DOGC 24/03/95). Desplegament O. 31/10/95 (DOGC 8/11/95).
- Obligatorietat d'homologació dels Ciments destinats a la fabricació de formigons

morters per tot tipus d'obres i productes prefabricats. R.D. 1313/88 (BOE: 4/11/88).
Modificació de referències a normes UNE (BOE: 30/6/89, 29/12/89, 3/7/90, 11/2/92).

- Certificació de conformitat a normes como alternativa de l'homologació dels ciments. O. 17/1/89 (BOE: 25/1/89).
- Homologació obligatòria de guixos i escaioles per la construcció. R.D. 1312/86 (BOE: 1/7/86).

9.7.3 Estructures i Sistemes Constructius

- RD 314/2006 "Codi Tècnic de l'Edificació" BOE 28/03/2006. En concret:
 - CTE DB SE-1 Resistència i estabilitat.
 - CTE DB SE-2 Aptitud en el servei.
- NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent. Part general i edificació. RD997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02). En vigor des del 12 d'octubre de 2002, deroga l'NCSE-94. Durant un període dos anys des de la seva entrada en vigor els projectes podran ajustar-se a la derogada NCSE-94 – RD 2543/94.
- EHE-08. Instrucció del formigó estructural. (EHE-08) de 18 de juliol de 2008; publicada al BOE de 22 d'agost de 2008.
- NRE-AENOR-93. Norma Reglamentària d'Edificació sobre Accions a l'Edificació En Obres de Rehabilitació Estructural dels Sostres d'Edificis d'Habitatges. O. 18/01/94. (DOCG 28/01/94). Actualització normes UNE (O. de 5/7/96, BOE: 25/7/96).
- Norma DIN 4131 "Torres de Acero Portadoras de Antenas".
- CTE-SE-AE Accions en l'edificació.
- CTE-SE-A Estructures d'acer.
- CTE-SE-EHE Estructures de formigó armat.
- CTE-SE-C Ciments.
- Normes UNE d'obligat compliment.

9.7.4 Materials i Elements de la Construcció

- RB-90. Plec general de prescripcions tècniques generals per la recepció de blocs de formigó a les obres de construcció. O. 4/07/90 (BOE: 11/07/90).
- RCA-92. Instrucció per la recepció de cales en obres de rehabilitació de terres. O. 18/12/92 (BOE: 26/12/92).
- UC-85. Recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó. O. 12/4/85 (DOG: 3/5/85).
- RC-97. Instrucció per la recepció de ciments. R.D. 776/97 (BOE: 13/06/97).
- RY-85. Plec general de condicions per la recepció de guixos i escaioles a les obres de construcció. O. 31/5/85 (BOE: 10/6/85).
- RL-88. Plec general de condicions per la recepció de maons ceràmics a les obres de construcció. O. 27/7/88 (BOE: 3/8/88).

9.7.5 Condicionaments i Instal·lacions

Aïllament tèrmic

- NRE-AT-87. Norma Reglamentària d'Edificació sobre Aïllament Tèrmic. D. 124/87 i O. 27/04/87 (DOGC 27/04/87). Correcció d'errades: (DOGC 7/10/87).

Aïllament acústic

- CTE HR. Protecció front el soroll (RD1371/2007) que deroga la NBE-CA-88 sobre Condicions Acústiques en els edificis a partir del 29 d'octubre de 2008.

9.7.6 Protecció contra Incendis

- CTE DB SI. Seguretat en cas d'incendi.
- Classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència front el foc. RD 312/2005 (BOE:2/04/2005).
- RSCIEI. Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials. RD 2267/2004, BOE: 17/12/2004).
- Condicionants urbanístics i de protecció contra incendis en els edificis. R.D. 2177/96 (BOE 29/10/96). D. 241/94 (DOGC 30/01/95).

9.7.7 Parallamps

- CTE DB SU 8. Seguretat front el risc causat per l'acció del raig.
- Prohibició d'instal·lació de parallamps radioactius i legalització o retirada dels existents. R.D. 1428/86 (BOE: 11/7/86).
- Parallamps radioactius. D. 172/88 (DOGC: 08/08/88).

9.7.8 Instal·lacions Tèrmiques

- RITE. Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis i instruccions tècniques complementàries. R.D. 1027/2007 (BOE: 20/07/2007) que deroga l'anterior RD 1751/98.
- CTE HE 2: Rendiment de les instal·lacions tèrmiques.

9.7.9 Aviació Civil

- En cas necessari, es sol·licitarà la preceptiva Autorització d'Aviació Civil per a instal·lacions de sistemes de radiocomunicacions en teulada .

9.7.10 Electricitat

- REBT. Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió. Instruccions tècniques complementàries. R.D. 842/2002 (BOE 18/09/02). En vigor des del 18 de setembre de 2003.
- Instruccions Tècniques Complementàries ITC BT 02, 04, 05, 08, 09, 10, 11, 12, 13,

14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 29, 30, 36, 43, 44, 45, 47 i 48.

- Decret 363/2004, de 24 d'agost, pel qual es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Instrucció 7/2003 de 9 de setembre de la Direcció General d'Energia i Mines sobre procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió mitjançant la intervenció de les Entitats d'Inspecció i Control de la Generalitat de Catalunya.
- Normes UNE d'aplicació.
- Normes particulars de les empreses distribuïdores d'energia elèctrica en Baixa Tensió.
- Altres normes i disposicions particulars que requereixi el projectista.

9.7.11 Infraestructures de Xarxes de Telecomunicació

- UNE 133100. Part I - Canalitzacions soterrades. Part II - Pericons i càmeres de registre.

9.7.12 Altra Normativa d'Aplicació

- Pla General d'Ordenació Urbana de l'ajuntament on es trobi ubicada la infraestructura.
- Normes Municipals de Pertorbació per soroll al medi ambient exterior.
- En el relatiu a les especificacions tècniques referides a matèries i mà d'obra, en quant no estigui expressament especificat en la documentació del Projecte, aniran les disposicions contingudes al Plec General de Condicions Varies de l'Edificació, compostat pel Centre Experimental de Arquitectura i aprovat per l'Assemblea Superior dels Col·legis d'Arquitectes en 1948, i reimprès per EXCO en 1971.
- A més, s'exigirà el compliment de qualsevol altra disposició d'obligat compliment, dictada o que es pugui dictar, per els Organismes competents en relació amb els materials i procediments a utilitzar als treballs d'implantació de l'estació Base de xarxa d'accés de telefonia i totes les disposicions que afecten a la construcció d'edificis. De la mateixa manera, encara no hagin estat mencionades, el Contractista hi queda a més obligat al compliment de les Lleis, Reglaments, Normes, Plecs, Instruccions, Recomanacions, Ordenances i mes Disposicions promulgades o que es puguin promulgar per l'Administració Central, Autònoma o Local, Companyia d'electricitat, o altres, que siguin d'aplicació als treballs a realitzar.

10 Sistemes de gestió de l'edifici

En aquest apartat es descriuen els sistemes que són propis de l'edifici i la gestió dels quals està sota la responsabilitat directa dels gestors de la seu. Tot i això, atesa la seva naturalesa tecnològica i la inevitable integració amb sistemes corporatius administrats i gestionats pel CTTI, qualsevol sistema o dispositiu d'edifici ha de ser conegut i validat pel CTTI per garantir aquesta integració i interoperabilitat amb la resta de sistemes i serveis corporatius.

10.1 Building Management System (BMS)

El sistema de gestió d'edifici (o BMS en el seu acrònim anglès) ha de permetre la supervisió, control i automatització dels serveis propis de l'edifici, recollint la informació dels dispositius de sensòrica i activant actuadors per habilitar altres dispositius d'edifici, com climatització, il·luminació, etc.

El BMS ha de ser lliurat "claus en mà", és a dir, ha d'estar compost per tots els components necessaris per al seu funcionament: programari, plataforma de suporta, servidors, llicències, etc. Addicionalment, el sistema de BMS ha de ser un producte actiu i viu, amb un clar full de ruta i amb un proveïdor que se'n faci càrrec del seu manteniment i evolució.

Atesa la importància d'aquest sistema dins de l'ecosistema d'altres serveis, tant consumidors com no consumidors, el BMS ha de disposar d'una capa d'integració clara, documentada i segura que permeti recuperar la informació que gestiona com fer crides per dur a terme activacions i llençar automatismes. La capa d'integració ha de ser validada pel CTTI per assegurar aquestes capacitats i a més ha d'estar mantinguda i evolucionada pel seu proveïdor per tal corregir-les, si s'escau, i adaptar-la a necessitats no previstes o futures. De forma prioritària, l'enllaç lògic amb sensòrica i actuadors ha de ser a través d'aquesta capa d'integració, evitant tan com sigui possible l'ús de les capacitats natives.

10.2 Sistema de control d'accés

El sistema de control d'accés és aquell que permet habilitar, si es disposa de l'autorització, el pas als diferents espais de l'edifici.

A l'igual que succeeix amb el BMS, el sistema de control d'accés ha de ser autocontingut, és a dir, format per tots els components de programari, infraestructura, llicències, etc., necessaris per al seu funcionament. També ha de ser un producte actiu i viu, amb un clar full de ruta d'evolució i amb un proveïdor que gestioni el seu manteniment i evolució.

El sistema de control d'accés ha de permetre la segregació de rols i la gestió diferenciada i atomitzada dels diferents espais de l'edifici.

Tot i ser un sistema d'edifici, i tal com ocórrer amb el BMS, el sistema de control d'accés ha de comptar amb una capa d'integració clara, documentada i segura que permeti tan fluxs d'entrada com de sortida. La capa d'integració ha de ser validada pel CTTI i ha d'estar mantinguda i evolucionada pel seu proveïdor. De forma prioritària, l'enllaç lògic amb sensòrica i actuadors ha de ser a través d'aquesta capa d'integració, evitant tan com sigui possible l'ús de les capacitats natives

10.3 Dispositius d'edifici

La funció principal dels dispositius d'edifici és recuperar informació sobre un esdeveniment concret (com la quantitat de llum, la presència en un moment i espai determinat, etc) i/o activar un actuator que realitza una acció mecànica o elèctrica determinada (encendre un llum o un motor, obrir una vàlvula o una porta, etc).

Els dispositius d'edifici poden ser proveïts des del CTTI o per tercers. En tot cas, l'edifici ha de comptar amb tots els dispositius d'edifici necessaris que donin cobertura als casos d'ús que es determinin en el moment de la posada en marxa de l'edifici. I, com és lògic, els dispositius d'edifici han de comptar amb el seu sistema de gestió i ha d'incloure tots els components imprescindibles per al seu funcionament: programari, llicències, maquinari i *gateways* o concentradors, etc. Es recomana minimitzar el nombre de sistemes de gestió de dispositius d'edifici per facilitar la gestió i el seu manteniment. Cal tenir en compte que cada fabricant o cada família de dispositius d'edifici requereix del seu propi sistema de gestió i pot no ser compatible amb d'altres dispositius.

Tant els dispositius d'edifici com els seus sistemes de gestió han de ser validats pel CTTI atès que conformen una part essencial a l'hora d'integrar-se amb altres serveis. Tal com s'ha indicat anteriorment, els dispositius i sistemes de gestió de dispositius utilitzaran preferentment les capes d'integració per recuperar i transmetre informació als sistemes de gestió de l'edifici i on calgui.

Els dispositius d'edifici s'han de connectar preferentment al seu sistema de gestió per protocols de radiofreqüència que hauran de ser validats prèviament pel CTTI i que conformen el sistema de ràdio de dispositius d'edifici. El propòsit és reduir els costos de cablatge i de connexió a xarxa, així com de gestió. En cas que no hagi altre remei que utilitzar la xarxa, els dispositius hauran de complir l'estàndard 802.1x o disposar de MAC Vendor per part del proveïdor per garantir el seu reconeixement. Els concentradors o *gateways* es connectaran a la xarxa TIC i hauran de complir els requisits especificats en aquesta instrucció.

Tot i les consideracions prèvies, com a norma general, tot dispositiu d'edifici que estigui vinculat a qualsevol sistema de seguretat o emergència de l'edifici haurà d'anar connectat amb cablatge.

10.3.1 Càmeres de seguretat (CCTV)

Aquests dispositius, atès l'alt volum de transmissió, no utilitzaran el sistema de ràdio de dispositius d'edifici, sinó que s'autenticaran a la xarxa mitjançant 802.1x o disposar de MAC Vendor per garantir un nivell òptim de seguretat. Atès el volum de transmissió, aquests dispositius no poden

anar sobre concentradors connectats a la LAN.

Els servidors necessaris per aquest servei seran allotjats en les sala o sales tècniques d'edifici.

10.3.2 Dispositius de control d'accés, clima, llum, presència, qualitat de l'aire, etc.

En general són tots els dispositius d'edifici que proporcionen la sensòrica necessària per als diferents serveis com l'activació dels actuadors corresponents. Per l'elevada volumetria de dispositius d'edifici de sensòrica i actuadors, aquests utilitzaran necessàriament el sistema de ràdio de dispositius d'edifici per connectar-se als propis *gateways* o concentradors del seu propi sistema de gestió.

Cal prioritzar els dispositius d'edifici que es connecten a través de ràdio-freqüència atès que no acostumen a requerir cap preinstal·lació en concret per al seu funcionament.

Tal com es detalla en l'apartat 5.3.4 la volumetria i ubicació dels diferents dispositius d'edifici han de respondre als casos d'ús previstos o que es pretenen desplegar.

10.3.3 Elements de cartelleria, auditori, tòtems d'atenció ciutadana, etc.

Tot i no tractar-se de dispositius d'edifici, cal tenir en compte la volumetria i ocupació d'aquests elements quan a canalització, escomeses, etc., de forma que es pugui proveir connexió elèctrica i connectivitat de xarxa a cadascun d'aquests elements, i seguint les instruccions que s'indiquen en aquest document.

Els endolls i rosetes derivats de la instal·lació d'aquests dispositius, hauran d'estar encastats a la paret uns 3cm mes de l'estàndard.

11 Annex B: Xarxa de Radiocomunicacions

Opcionalment es podrà definir una edificació com un node de la Xarxa de Radiocomunicacions de la Generalitat de Catalunya, xarxa que recau dins l'abast competencial del CTTI i que es manté en constant evolució en funció de les necessitats dels diferents departaments. Tota nova promoció d'una edificació ha de, com a mínim, ser valorada pel CTTI quant a la seva idoneïtat i conveniència per ser inserida dins de la Xarxa de Radiocomunicacions.

La infraestructura podrà allotjar, entre d'altres, els següents sistemes i equipaments:

- IPTV.
- Enllaços Radioelèctrics.
- Xarxa de Radiocomunicacions Mòbils Rescat.
- Suports per als Operadors de Telefonía Mòbil.

En cada cas caldrà concretar, conjuntament entre el promotor de l'obra i el CTTI, la necessitat i viabilitat tecno-econòmica que justifiqui la construcció de la infraestructura precisa i la instal·lació de l'equipament del node de la Xarxa de Radiocomunicacions.

Les característiques bàsiques que es precisen de l'edificació per a la seva configuració com un node de la Xarxa de Radiocomunicacions són les que es detallen als apartats següents.

11.1 Espai per a l'Equipament de Radiocomunicacions

L'espai físic destinat a l'equipament de radiocomunicacions serà el definit com a RITS (Recinte d'Instal·lacions de Telecomunicacions Superior), dotat d'espai suficient conforme les regles de dimensionament establertes per a la resta de les sales tècniques de la infraestructura TIC. Pot ser utilitzat com un sala tècnica addicional, el RITS podrà ser referit com a Sala Tècnica Superior (STS).

En aquest sentit, el RITS de l'edifici tindrà unes dimensions superiors a les mínimes especificades en el RD 346/2011 (Reglamento Regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones), en funció del nombre de racks a instal·lar.

Naturalment, l'espai necessari per la Sala Tècnica Superior es calcularà prenent com a paràmetre de càlcul l'equipament de radio necessari que el CTTI determini que cal instal·lar en aquest node, com poden ser els següents:

- Elements específics d'energia, com rectificadors i sistemes d'assegurament i continuïtat de l'alimentació elèctrica.
- Equipament d'emissió i recepció.
- Equipament de transmissió per xarxa fixa amb connexió per fibra òptica.
- D'altres.

11.2 Elements de Suport per les Antenes

En funció de l'aplicació concreta que es determini pel node de la Xarxa de Radiocomunicacions es

poden trobar una gran diversitat de situacions i necessitats arquitectòniques per a la instal·lació dels sistemes radiants. Des de la simple fixació d'un pal a paret, fins a la possibilitat d'haver de realitzar una bancada específica per suportar un sistema d'antenes de gran pes. En qualsevol cas, el suport concret a fer servir es calcularà expressament per a l'aplicació que es determini, havent de complir les següents normes amb caire general:

11.2.1 Sistema d'Abalisament

Sobre els elements suports d'antenes verticals o torres que es puguin instal·lar, es dotarà el suport amb abalisament nocturn. De forma general, en edificis d'oficines no serà necessària la instal·lació d'abalisament diürn, tret que així es requereixi arrel de la pertinent pregunta a la Direcció General de Aviación Civil.

11.2.1.1 Abalisament Diürn

En cas de ser necessari, com abalisament diürn, les estructures metàl·liques o torres es senyalitzaran amb franges alternes de color blanc i vermell normalitzats, perpendiculars a la dimensió major de la torre o masteler i amb una amplada de 1/7 d'alçada total d'aquest, de manera que la primera i última franja siguin de color vermell en compliment de la Normativa d'Aviació Civil i de l'O.A.C.I.

El pintat s'executa mitjançant una mà d'imprimació anticorrosiva d'epoxi-poliàmida de gruix sec 35 micres, i dues d'acabat de poliuretà alifàtic de gruix sec 40 micres per capa. El pintat es realitza sobre l'estructura metàl·lica, no sobre les escales, plataformes i accessoris.

11.2.1.2 Abalisament Nocturn

Per l'abalisament nocturn s'utilitzen els següents elements:

- Balises de LEDs omnidireccionals amb fanal vermell, són de baixa intensitat amb connexió en paral·lel, s'instal·len sota suport d'intempèrie de vidre vermell aeronàutic. Haurà de complir les especificacions O.A.C.I.
- Cèl·lula fotoelèctrica amb sensibilitat de 200 a 1000 lux i retard de 30 segons per evitar que actuï per motivacions accidentals.
- Cable antihumitat apantallat de 2 x 2,5 mm².
- Grapes per a la subjecció a l'estructura del cable d'alimentació, són d'alumini o acer galvanitzat, no poden ser d'un material que sigui susceptible a la corrosió.
- Equip de supervisió de llums, cèl·lula fotoelèctrica, control d'abalisament i cèl·lula crepuscular.

En aquells emplaçaments situats en zones exposades a temperatures molt baixes, s'haurà de mantenir caldejat el filament dels llums durant el dia.

La cèl·lula fotoelèctrica haurà d'estar fermament subjecta.

11.2.1.3 Pintura

Les estructures metàl·liques s'hauran de pintar quan ho exigeixi Aviació Civil (abalisament diürn) o per motius mediambientals en medis especialment vulnerables. També s'hauran de pintar per exigències de la propietat o per exigències d'organismes competents.

En el cas que es requereixi el pintat de les estructures metàl·liques (per abalisament o per mimetització), s'utilitzaran els següents productes:

- Dissolvent aniònic.
- Imprimació epoxi poliamida per aplicació sobre galvanitzat, amb un espessor de 35 micres, sòlid en volum de 33-38%.
- Pintura d'acabat de dues capes de poliuretà alifàtic universal no contaminant, segons norma UNE-48-300 i la 101-37CE. Espessor sec mínim de 40 micres per capa. Contingut sòlid en volum de 40%.

Els rendiments màxims admissibles s'ajusten als recomanats pel fabricant i la pintura compleix els criteris ecològics recollits en la norma UNE 48-300.

No es pinten els cargols ni els elements de seguretat de les estructures metàl·liques.

11.2.1.4 Parallamps

En la part més alta de les estructures metàl·liques o element suport de les antenes, si és el cas, s'instal·larà un parallamps tipus "Franklin", compost de:

- Cap de captació, amb un mínim de cinc puntes, la central de bronze-platí i les laterals de bronze-beril·li. Anirà proveït de rosca per a unió a la peça d'adaptació en el pal.
- Peça d'adaptació de llautó roscat en els seus extrems. Complirà el que s'indica en la norma UNE-21.090.
- Pal de tub roscat d'acer galvanitzat. Tindrà un diàmetre aproximat de 50 mm. en el seu extrem superior. La seva longitud serà tal que el cap d'adaptació arribi a una alçada des de la qual tots els elements de la instal·lació quedin compresos dintre del con recte amb vèrtex en dit cap i base en la terra, de diàmetre igual a dues vegades la seva altura. Complirà el que s'indica a les normes UNE-7183, 19009, 37501 i 37505.

La unió entre el parallamps i la xarxa de presa de terra es realitzarà mitjançant uns baixants amb cable nu de 50 mm² de secció, fixada mecànicament i elèctrica al muntant de la torre. Aquests cables estaran perfectament rectes, evitant angles bruscs (més grans de 135°).

A més del parallamps, es posaran en presa a terra tots els suports de les estructures metàl·liques.

11.2.1.5 Terres de les Estructures Metàl·liques

Es tindrà especial cura a garantir la correcta connexió en el sòl dels diferents elements de les estructures metàl·liques. L'estructura metàl·lica disposarà de tants baixants de terra independents

com suports tingui l'estructura. Almenys dos dels baixants provindran del parallamps i, tot i ser cable nu de 50 mm² [Cu], baixaran elèctricament aïllats de l'estructura metàl·lica. Els baixants que condueixin les terres de les antenes (ja siguin antenes d'elements o paràboles) baixaran elèctricament units a l'estructura metàl·lica del suport.

Els baixants es canalitzaran amb tub corrugat PG25 a través dels fonaments i una vegada fora es conduiran enterrats, nus i a 0,25 metres de fondària, fins a connectar-los en quatre punts diferents de l'anell perimetral exterior mitjançant soldadura aluminotèrmica.

Per altra banda, s'evitarà que el baixant del cable del parallamps i el cable d'entrada a l'interior de la caseta estiguin pròxims, i en general s'evitaran els cables paral·lels i pròxims.

També es connectaran a terra els suports metàl·lics de l'estructura, així com l'armat de fonamentació d'aquests.

11.2.1.6 Sistema Anticaiguda

Les estructures metàl·liques suport d'antenes aniran equipades específicament amb sistema anticaiguda, tipus carril rígid marca SöLL o equivalent, que garantirà la seguretat del personal que hi accedeixi.

Per altra banda, les plataformes de les estructures metàl·liques estaran equipades amb baranes i sòcols per evitar la caiguda d'objectes per rodolament.

11.2.1.7 Elements de Seguretat Exterior

Els elements de seguretat exterior hauran de seguir els següents requeriments mínims:

Per tal d'evitar el lliure accés a la zona de la torre o element de subjecció de les antenes, on existeix perill de caiguda per part de personal no autoritzat, es realitzarà un tancament al voltant del recinte ocupat per la torre o element de subjecció de les antenes.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció de Serveis

Subdirecció General d'Obres i Serveis
Servei d'Obres

PLEC TÈCNIC

ANNEX 8: INSTRUCCIÓ 1/2023 SOBRE LA IMPLANTACIÓ D'ENERGIES RENOVABLES EN BÉNS
CULTURALS D'INTERÈS NACIONAL (BCIN)



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Direcció General del Patrimoni Cultural

Instrucció 1/2023 sobre la implantació d'energies renovables en béns culturals d'interès nacional (BCIN)



Motivacions i normativa

El Govern de la Generalitat va declarar el passat 14 de maig de 2019, la situació d'emergència climàtica amb l'objectiu d'assolir les fites en matèria de mitigació que estableix la Llei del canvi climàtic, aprovada l'estiu de 2017. Un dels compromisos que ha assumit, entre altres, és el d'incrementar la implantació d'instal·lacions d'energia renovable, tant fotovoltaica com eòlica.

En aquest sentit, el novembre del 2019 es va publicar el **Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables**, modificat posteriorment pel **Decret Llei 24/2021, de 26 d'octubre, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades**.

Un dels objectius principals d'aquest Decret és el d'adoptar mesures urgents per fer front a la situació d'emergència climàtica mitjançant una transició ecològica i energètica que permeti assolir, en el termini més breu possible, els objectius que fixa la Llei 16/2017, d'1 d'agost, del canvi climàtic.

La instal·lació d'energies renovables té un fort impacte en el medi i, per tant, també en els béns integrants del patrimoni cultural.

El Decret Llei 16/2019, de 26 de novembre, de mesures urgents per a l'emergència climàtica i l'impuls a les energies renovables, modificat posteriorment pel Decret Llei 24/2021, de 26 d'octubre, d'acceleració del desplegament de les energies renovables distribuïdes i participades fa referència al patrimoni cultural com un dels vectors sobre el qual no pot haver-hi afectació significativa com a requisit per a la implantació de parcs eòlics i plantes solars fotovoltaïques.

Segons la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català, el patrimoni cultural català està integrat per tots els béns mobles o immobles relacionats amb la història i la cultura de Catalunya que, per llur valor històric, artístic, arquitectònic, arqueològic, paleontològic, etnològic, documental, bibliogràfic, científic o tècnic, mereixen una protecció i una defensa especials, de manera que puguin ésser gaudits pels ciutadans i puguin ésser transmesos en les millors condicions a les generacions futures.

Per a aquests béns, la Llei 9/1993 estableix tres categories de protecció, que són:

- Bé Cultural d'Interès Nacional - **BCIN**. Es tracta del major rang de protecció que atorga la LPCC. Aquest béns no poden ésser destruïts.
- Els béns catalogats: **BCIL** - Bé Cultural d'Interès Local. Aquests béns tampoc poden ésser destruïts.
EPA Espai de Protecció Arqueològica.¹
- La resta de béns integrants (article 18).

La Generalitat de Catalunya té competència en relació als béns culturals d'interès nacional i els espais de protecció arqueològica.

¹ La tramitació dels BCIN i dels EPA és competència del Departament de Cultura. La tramitació dels BCIL és competència dels ens locals (ajuntaments i consells comarcals)



Aquesta instrucció té per objectiu fixar criteris homogenis a l'hora d'implantar les energies renovables en béns culturals d'interès nacional (BCIN).

La instrucció és dicta a l'empara de l'article 6 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre de règim jurídic del sector públic, i de l'article 7 de la Llei 26/2010, del 3 d'agost, de règim jurídic i de procediment de les administracions públiques de Catalunya, que preveuen la possibilitat d'emetre instruccions i circulars per tal de fixar criteris per l'aplicació de les normes jurídiques.

De conformitat amb l'article 16 de la Llei 13/1989, de 14 de desembre, d'organització, procediment i règim jurídic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya, els directors generals poden dictar circulars i instruccions per dirigir l'activitat de llurs subordinats.

De conformitat amb els articles 38 i següents del Decret 110/2022, de 7 de juny, de reestructuració del Departament de Cultura, la Direcció General del Patrimoni Cultural té competències en matèria de patrimoni cultural català.

D'acord amb tot el que s'ha exposat, aprovo aquesta instrucció:

A. Consideracions prèvies.

Aquest document de treball no té caràcter normatiu i les directrius no poden, en cap cas, contradir el que estableix la Llei 9/93 del Patrimoni Cultural Català, la normativa reguladora de les Comissions Territorials del Patrimoni Cultural (CTPC) ni els criteris d'intervenció específics que puguin establir les declaracions de Béns Culturals d'Interès Nacional (BCIN).

Aquestes directrius han de servir per fixar uns criteris bàsics que s'apliquin amb caràcter homogeni a totes les CTPC i a la mateixa Direcció General del Patrimoni Cultural (DGPC), de manera que no hi hagi una actuació dispar i contradictòria a l'hora de resoldre aquests expedients.

Malgrat que les directrius han d'aplicar-se de manera homogènia per les unitats departamentals corresponents, han de deixar un marge de discrecionalitat tècnica a les CTPC a l'hora de valorar, informar i aprovar cadascun dels projectes, atesa l'especificitat de la matèria i la variada casuística en què es poden trobar.

L'aprovació o denegació d'un projecte s'ha de justificar sempre en el compliment del que preveu la Llei del Patrimoni Cultural Català i del que puguin establir les declaracions de BCIN; en cap cas en el que s'estableixi en les directrius.

B. Criteris per a la implantació d'energies renovables en béns culturals d'interès nacional (BCIN)

L'article 7 de la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del patrimoni cultural català, classifica i defineix els béns immobles declarats d'interès nacional. Aquests es classifiquen en monument històric, conjunt històric, jardí històric, lloc històric, zona d'interès etnològic, zona arqueològica i zona paleontològica. L'article 35 estableix els criteris d'intervenció en les diferents categories de protecció, amb excepció dels llocs històrics i les zones d'interès etnològic.



1. Criteris generals aplicables a les diferents categories de BCIN.

Els elements d'instal·lacions d'energies renovables objecte d'anàlisi en el present apartat són les unitats exteriors dels sistemes d'aerotèrmia, els captadors solars tèrmics, els panells fotovoltaics, i les canalitzacions, conductes i suports necessaris per al seu funcionament.

La proliferació de plaques solars per autoconsum energètic té impacte en el patrimoni històric i en el paisatge, i s'haurà de tenir en consideració l'afecció visual: immediata, propera i llunyana, i per tant es considera necessari establir uns criteris per tal d'ordenar la seva implantació.

S'hauran d'adoptar prèviament a la instal·lació totes aquelles mesures d'eficiència compatibles amb la tipologia i els valors culturals específics del bé: renovació de fusteries amb trencament de pont tèrmic, instal·lació d'aïllaments tèrmics per l'interior, estanqueïtat de cobertes, creació de cobertes ventilades, renovació de calderes ...).

1.1 Monument històric:

La possible instal·lació d'energies renovables en els edificis declarats BCIN en la categoria de monument històric, haurà d'estar degudament motivada i justificada, i no podran alternar-ne greument la seva contemplació.

Un dels criteris més importants a l'hora d'estudiar la seva possible instal·lació serà el de l'afectació visual, que s'avaluarà des de tres nivells:

- Visió immediata: afectació visual a peu de carrer.
- Visió propera: afectació visual des de l'entorn de protecció del Bé Cultural d'Interès Nacional, en el cas que aquest s'hagi delimitat, o des dels propis espais transitables del monument.
- Visió llunyana: afectació visual des de miradors o punts singulars dins i fora del casc urbà, cap a l'immoble o conjunt a on s'ubica.

En el cas de monuments històrics situats en sol urbà, sempre que sigui possible s'optarà pel criteri d'instal·lar les energies renovables sobre les cobertes d'edificacions secundàries o annexes al monument i no s'haurà d'afectar la visió immediata.

En el cas de monuments situats en sol rústic, sempre que sigui possible, s'optarà pel criteri d'instal·lar les energies renovables en el terra (amb barreres vegetals visuals al seu voltant), o si això no fos possible, en edificacions secundàries auxiliars i no s'haurà d'afectar la visió immediata.

En cas que no sigui possible instal·lar-les a terra o sobre la coberta d'edificacions auxiliars, ja sigui en sol urbà o rústic, s'avaluarà la instal·lació sobre la coberta del bé tenint en compte la consideració següent:

A fi de conservar les seves característiques particulars, en la majoria de casos no podran ser visibles, ni en la curta ni mitja distància, ni des dels propis espais transitables del monument ni des de l'espai públic o punt visitable elevat.

1.2 Conjunt històric:



La possible instal·lació d'energies renovables en els espais declarats BCIN en la categoria de conjunt històric, haurà d'estar degudament motivada i justificada, i no podran alternar-ne greument la seva contemplació.

A fi de conservar l'estructura urbana i arquitectònica del conjunt, en la majoria de casos no podran ser visibles, ni en la curta ni mitja distància, ni des de l'espai públic o punt visitable elevat.

És competència del ajuntaments dels municipis amb conjunts històrics decidir sobre la seva conveniència i promoure l'autoconsum col·lectiu.

En relació a la instal·lació de plaques solars, es recomana que, per preservar la integritat i l'estètica dels conjunts històrics i mantenir la seva morfologia, els ajuntaments estudiïn prioritàriament el consum col·lectiu en lloc del consum individual. El consum col·lectiu permet una millor integració amb l'entorn històric, i alhora facilita la troballa de localitzacions acotades i amb escassa visibilitat dins d'aquesta agrupació, sense malmetre'n els seus valors patrimonials. Es prioritzarà les localitzacions fora dels perímetres delimitats com a tals.

1.3 Jardí històric

La possible instal·lació d'energies renovables en espais declarats BCIN en la categoria de jardí històric, haurà d'estar degudament motivada i justificada, i no podran alterar-ne greument la seva contemplació.

Hauran de ser instal·lades en zones annexes als jardins, prioritàriament en edificacions auxiliars. En el cas que es consideri possible la instal·lació a terra, serà imprescindible preservar la integritat estètica de l'entorn.

A fi de conservar les seves característiques particulars, en la majoria de casos no podran ser visibles, ni en la curta ni mitja distància, ni des dels propis espais transitables del jardí i en tot cas sempre s'hauran de respectar els elements vegetals i substancials del jardí.

1.4 Zona arqueològica

La possible instal·lació d'energies renovables en els jaciments declarats BCIN en la categoria de zona arqueològica, haurà d'estar degudament motivada i justificada, no podrà afectar les restes i no podran alternar-ne greument la seva contemplació.

Prioritàriament s'instal·laran en edificacions annexes o construccions auxiliars destinades a la visita del jaciment, o en espais aïllats i poc visibles propers al bé.

A fi de conservar les seves característiques particulars, en la majoria de casos no podran ser visibles, ni en la curta ni mitja distància, ni des dels propis espais transitables del jaciment.

Aquests criteris no són d'aplicació per les edificacions contemporànies situades en centres urbans sota els quals hi ha un jaciment BCIN-Zona Arqueològica (Tarragona, Badalona, etc.) i que no formin part d'un conjunt històric.

1.5 Zona paleontològica



La possible instal·lació d'energies renovables en els jaciments declarats BCIN en la categoria de zona paleontològica, haurà d'estar degudament motivada i justificada, tot i que, en la majoria dels casos, no es preveu que pugui alterar greument la seva contemplació atesa la gran extensió dels jaciments i la gran profunditat de les capes geològiques.

En els casos de jaciments amb restes visibles, s'aplicaran els mateixos criteris de la zona arqueològica.

1.6 Entorns de protecció:

El criteri més rellevant que cal considerar serà l'afectació visual en la incidència sobre el Bé d'interès nacional protegit, en quant a visió propera i immediata.

És competència del ajuntaments dels municipis amb entorns de protecció decidir sobre la seva conveniència i promoure l'autoconsum col·lectiu.

En relació a la instal·lació de plaques solars, es recomana que, per preservar la integritat i l'estètica dels entorns de protecció i mantenir la seva morfologia, els ajuntaments estudiïn prioritàriament el consum col·lectiu en lloc del consum individual. El consum col·lectiu permet una millor integració amb l'entorn històric, i alhora facilita la troballa de localitzacions acotades i amb escassa visibilitat dins d'aquesta agrupació, sense malmetre'n els seus valors patrimonials. Es prioritzarà les localitzacions fora dels perímetres delimitats com a tals.

1.7 Lloc històric

La llei 9/1993 no estableix criteris d'intervenció específics en els BCIN declarats lloc històric. Les característiques tipològiques d'un lloc històric declarat BCIN poden ser molt diverses, segons el fet històric protegit, i poden ser assimilables als monuments (en cas d'edificacions²), conjunts (conjunts d'edificacions³) o zones arqueològiques (espais oberts sense edificar o amb alguna construcció aïllada⁴).

En funció de la tipologia del lloc històric s'aplicaran els criteris definits en l'apartat que més s'escaigui.

1.8 Zona d'interès etnològic

La llei 9/1993 no estableix criteris d'intervenció específics en les zones d'interès etnològic. Tanmateix, per les seves característiques diverses com passa en els llocs històrics, els criteris d'aplicació variaran segons les seves característiques tipològiques assimilables a monuments, conjunts o zones arqueològiques o paleontològiques.

² Per exemple la Casa Àngel Guimerà del Vendrell

³ El Poble Vell de Corbera

⁴ Antic Cementiri Jueu de Montjuïc, Barcelona



2. Criteris tècnics específics:

Les implantacions d'instal·lacions d'energies renovables viables hauran de considerar els criteris següents:

- Es prioritzarà el domini visual dels materials tradicionals d'acabat de coberta (teula, pissarra, ...) en relació amb les superfícies de captació solar tèrmica o fotovoltaica.
- Els panells solars s'instal·laran coplanars a les pendents de les cobertes.
- En les cobertes planes, s'admetrà una inclinació diferent a la de les cobertes quan existeixi un parament perimetral que superi la cota màxima superior dels panells.
- Els suports d'ancoratge dels panells solars no sobresortiran del perímetre dels propis panells.
- Els dipòsits d'acumulació, vasos d'expansió, bombes, bescanviadors i elements de control es situaran en espais o locals tècnics que han de formar part de l'edifici, i no s'admetran captadors solars tèrmics amb dipòsit integrat.
- L'ocupació dels panells solars haurà de respectar la configuració arquitectònica i geomètrica de les cobertes, evitar les dispersions i graonats, i prioritzar les implantacions agrupades, disposades en composicions rectangulars.
- Es prioritzarà el manteniment de les edificacions principals lliures d'instal·lacions, limitar l'ocupació a les cobertes dels cossos secundaris, annexos o espais lliures d'edificació.
- En les cobertes inclinades, els panells solars es situaran adossats al pla de la coberta, separats del pla de façana, de les mitgeres i del carener, la suficient distància que permeti una imatge de domini visual del material constructiu en relació amb la superfície de panells solars.
- Els emmarcaments perimetrals i els vidres dels panells solars hauran de ser el màxim matisats, homogenis i continus possibles, evitant els contrastos cromàtics, els enlluernaments i els reflexos.
- Es desaconsella la instal·lació de panells fotovoltaics sobre paraments verticals.

3. Documentació

La documentació necessària per a la valoració dels expedients és la que s'indica al Decret 276/2005 de les comissions territorials del patrimoni cultural.

En funció de la tipologia de l'actuació i raonadament, es pot requerir documentació complementària que es consideri necessària per emetre l'informe (art.5.2 del Decret 276/2005 de 27 de desembre, de les comissions territorials del patrimoni cultural).

- Plànol acotat de la coberta, a escala suficientment detallada, amb els panells solars previstos, les unitats exteriors d'aerotèrmia, i de les instal·lacions auxiliars associades.
- Secció globals de l'immoble on es gràfiïn els panells solars en relació amb el pendent de la coberta original, i les alçades de les finques veïnes, en el cas de mitgeres i nuclis urbans.
- Descripció tècnica i gràfica de la tipologia dels panells solars o de les unitats d'aerotèrmia (amb dimensions, cromatisme, superfície llisa, acabat mat, sense marcs metàl·lics...)



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura

Direcció General del Patrimoni Cultural

- Descripció del sistema d'ancoratge dels panells solars, per tal de garantir la reversibilitat i possible afectació.
- Descripció i previsió del lloc de col·locació de tots els elements que formen part de la instal·lació i són annexes als panells solars.
- Fotografies de l'estat actual de l'edifici i cobertes on es preveu col·locar els panells solars, vistes de la via pública i des de punts singulars o recorreguts destacats per la població.
- Fotomuntatges des de les mateixes visuals amb els panells solars previstos.

La directora general del Patrimoni Cultural
Sònia Hernández Almodóvar.