

## **ANNEX 1 – MANUAL DE PRÀCTIQUES SOSTENIBLES EN EL DISSENY, CONSTRUCCIÓ I ÚS D'UN EDIFICI DE VIVENDES.**

### **INTRODUCCIÓ**

Tal i com s'ha comentat en el present projecte, el sector de la construcció i en concret l'edificació, produeixen un impacte notable sobre el Medi Ambient, ja que és responsable d'un alt consum de recursos (energia, aigua i matèries primes) i genera una gran quantitat de residus i de contaminació de l'aire, del sòl i de les aigües.

És necessari per tant actuar per tractar de reduir els impactes ambientals que aquest sector genera. Un canvi en la manera de dissenyar, construir, mantenir, renovar i demolir els edificis i el seu entorn permetrà establir una situació de millora en les "prestacions ambientals", econòmiques i socials dels pobles i ciutats, i en la qualitat de vida dels seus ciutadans.

La millora dels resultats econòmics, socials i ambientals dels sistemes urbans, és a dir, la millora de la sostenibilitat urbana, és una condició imprescindible i un requisit clau per al futur de la societat moderna. Els costos econòmics del sistema urbà i, més concretament, els associats a l'edifici són cada vegada més alts. A part dels preus de compra de sòl construït, s'ha de tenir en compte que els costos d'ús i manteniment dels edificis també tenen una corba ascendent i castiguen durament les economies domèstiques. Els costos socials del sistema, els costos dels edificis no saludables, repercuteixen molt significativament en la productivitat dels treballadors i en la qualitat de vida diària de les persones. Els costos ambientals són també palpables i la ciutat es converteix en un sistema agressor per als recursos naturals de l'entorn, així com una font important de contaminació.

Aquesta ineficiència global del sistema urbà és més greu encara si considerem que disposem de tecnologies i coneixements per a evitar i reduir la majoria d'aquests problemes, costos i contradiccions.

És una qüestió de reflexió profunda de tota la col·lectivitat. Afortunadament, el coneixement d'aquests costos i impactes no internalitzats va aflorant a poc a poc en el conjunt dels agents del sector, i des de finals del segle XX es fan esforços diversos dirigits, d'una banda, a corregir els errors del passat i, per un altre, a trobar els mètodes i models de disseny urbà i edificatori que permetin integrar al màxim el coneixement tecnològic en les decisions de planejament i edificació.

Tant el sector públic com el privat han pres consciència d'aquesta situació, i gràcies a això han començat a donar els primers passos cap al que es denomina "Edificació Sostenible".

El present projecte, "**Sostenibilitat en el disseny, construcció i ús d'un edifici de vivendes a Barcelona**" és una passa en aquest camí i adopta un conjunt de pràctiques i criteris de sostenibilitat per permetre implantar un edifici més respectuós amb el medi ambient, més eficient en l'ús de recursos i que aporti un millor benestar als usuaris.

També es poden trobar ja diversos exemples, com certificacions energètiques o de sostenibilitat d'edificis, així com guies d'edificació sostenible.

Amb el desenvolupament d'aquesta metodologia comuna, es pretén orientar el sector de l'edificació cap a un model de construcció més respectuós amb el medi ambient i que integri criteris de sostenibilitat ambiental en totes les seves etapes.

Aquestes eines bàsiques per a una edificació sostenible, estan dirigides a tots els agents implicats, fabricants de materials, empreses promotores, constructores, equips facultatius,

responsables de manteniment i usuaris d'habitatges, a qui se'ls ofereixen una sèrie de recomanacions traduïdes en bones pràctiques.

## GUIA DE CONTINGUTS AMBIENTALS DEL PROJECTE

És conegut l'impacte que la implantació d'un edifici té sobre el medi ambient. Aquest impacte es pot analitzar a partir dels punts següents:

- Implantació de la construcció en un solar determinat, integració en l'entorn.
- Comportament de l'edifici al llarg de la seva vida útil, analitzat des de la influència del disseny arquitectònic.
- Consum energètic durant la vida útil de l'edifici, analitzat des de les instal·lacions energètiques utilitzades.
- Característiques dels materials utilitzats, per l'impacte que poden produir sobre el medi ambient durant el procés de fabricació, durant la vida útil i durant la fase de reciclatge o eliminació.

Cadascun d'aquests punts s'ha tractat de manera independent en aquest document, ja que plantegen i afecten termes diferents, encara que tots ells convergeixen en la definició d'un projecte sostenible.

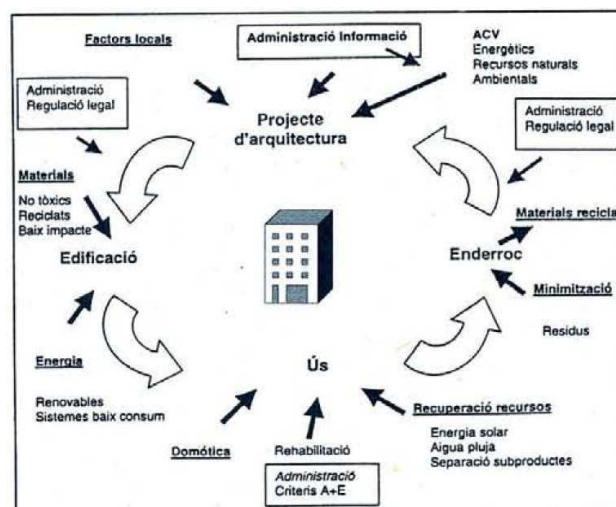


Figura A1.1.- Anàlisi del cicle de vida (ACV) d'un edifici.

## FASE DE PROJECTE

### Edifici i lloc

- Treball per aconseguir plans urbanístics amb criteris d'urbanisme o ciutat sostenible.
- Utilització del solar maximitzant-ne el valor ecològic.
- En espais exteriors, utilització de vegetació autòctona, adequada a les condicions climàtiques del lloc i vegetació resistent a l'escassetat d'aigua.
- Consideració de les formes a priori adequades de l'edifici per a cada tipus de clima i en funció de l'entorn construït.

### Tipologia edificatòria

- Disseny de les façanes (obertures i forma) i la distribució interior de l'edifici per aconseguir el màxim aprofitament de calor i llum natural.
- Minimització de les obertures que no estiguin a la façana sud, en termes de combinació termicolumínica.
- Incorporació d'un sistema de control solar en obertures orientades a sud: elements passius fixos (volades, sortints, etc.) persianes fixes o mòbils, tendals, etc.
- Disseny de les façanes i la distribució interior de l'edifici per facilitar la ventilació natural creuada.
- Centralització dels espais amb les mateixes funcions: nuclis d'instal·lacions, locals humits, etc. Cuines i banys al voltant d'un pati interior ventilat. Consideració de la disponibilitat de zones de serveis comunitaris.
- Repetició al màxim de les mateixes tipologies d'habitatges (criteris de rendiment de processos i rendiment econòmic).
- Disseny dels elements constructius incorporant criteris de deconstrucció: muntatge en sec, facilitat de muntatge i desmuntatge, unions mecàniques, etc.

- Previsió d'espais per a magatzem i contenidors separats de materials reciclables i/o reutilitzables (com a mínim les fraccions orgàniques, envasos i paper cartró), bé a l'habitatge, bé en espais comunitaris.
- Disposició d'aparcament al mateix edifici, preferiblement en plantes subterrànies i no en espais a la superfície.
- Organització dels espais exteriors de manera que es mantinguin separades les zones d'accés de vianants de les de cotxes.
- Disseny d'espais per als ciclistes: carril de bicicletes d'accés a l'edifici i lloc d'estacionament per a bicicletes.

### Fonaments i estructura

- Planificació del destí dels moviments de terres per a aprofitament intern o extern.
- Disposició de l'estudi geotècnic del terreny abans de realitzar el càlcul definitiu del sistema de fonamentació.
- Ajust dels càlculs que defineixen les seccions, la dimensió i l'armat dels elements estructurals, sempre a partir dels coeficients de seguretat mínims exigibles per normativa.
- Consideració preferible de les solucions de sistemes estructurals amb elements prefabricats, sistemes lleugers o elements de menor secció.

### Cobertes

- Millora de l'aïllament exigut per la normativa, i procurar obtenir valors de prop de 0,4 W/m<sup>2</sup> °C.
- Consideració de la utilització de cobertes amb cambra d'aire ventilada.
- Estudi de les possibilitats d'utilitzar un sistema de coberta multifuncional: cobertes integrades amb algun element de captació d'energia solar per aplicacions tèrmiques i/o fotovoltaïques.

- Evitar que els paviments de coberta estiguin adherits o en contacte amb la membrana impermeable.

### Façanes

- Millora de l'aïllament exigít per la normativa, i procurar obtenir valors de prop de 0,4 W/m<sup>2</sup> °C.
- En zones o en orientacions de façanes on el sobreescalfament a l'estiu sigui molt important, consideració de la utilització de solucions de recobriments d'acabat exterior formant cambra d'aire ventilada amb la paret de suport.
- Consideració en la construcció de la utilització de peces o blocs amb propietats tèrmiques aïllants i de baix coeficient de conductivitat tèrmica.
- Utilització preferent de fusteria exterior de fusta resistent o tractada, ja que té menys conductivitat tèrmica. Utilització de vidres doble amb cambra d'aire.
- Aïllament acústic dels tancaments de façana segons necessitats específiques i millora quan es pugui del que exigeix la normativa.

### Paraments interiors

- Consideració de la utilització de sistemes constructius amb particions versàtils, que permetin de manera fàcil el muntatge i desmuntatge i el pas de les instal·lacions pel seu interior.
- Utilització en parets d'obra de materials ceràmics o blocs prefabricats amb un gruix no inferior a 6 cm en divisòries a l'interior de l'habitatge i no inferior a 15 cm en parets de separació entre habitatges diferents o entre habitatges i zones comuns o d'usos diferents.
- Col·locar cels rasos que siguin registables en algun punt, en zones de banys, cuina i espais de distribució.
- Utilització preferent de fusteria interior industrialitzada, estandarditzada, preparada i acabada al taller.

- Utilització d'algun tipus de material aïllant al sostre abans de col·locar el paviment interior.

#### Instal·lacions - criteris generals

- Disseny i persecució de l'eficiència màxima de les instal·lacions amb els tipus de sistemes i equips energètics escollits. Conèixer els sistemes de producció i distribució i aplicar el més adequat.
- Dissenyar les instal·lacions ampliables i adaptables, perquè l'usuari pugui participar en el resultat final de la instal·lació i pugui modificar-la fàcilment.
- Consideració dels següents factors ambientals en el disseny de les instal·lacions: control solar dels guanyos tèrmics i de les necessitats d'il·luminació artificial.
- Estudi de la possibilitat d'utilitzar energies alternatives (p.e. captadors solars per a la producció d'ACS), especialment en edificis col·lectius on la rendibilitat és més elevada.
- Coneixement dels rendiments de les instal·lacions dissenyades i les seves condicions òptimes de funcionament.
- Centralització de les instal·lacions de l'edifici i les distribucions principals (distribució vertical, distribució horitzontal). Disposició d'espais ventilats i adequats per aquests usos.
- Disseny de les xarxes de distribució de les instal·lacions de manera que siguin fàcilment accessibles i manipulables, i puguin sectoritzar-se per fer reparacions.
- Disseny d'instal·lacions exteriors o xarxes d'alimentació reagrupades, localitzades i accessibles.
- Utilització, en general per a totes les instal·lacions, de sistemes de control i gestió automàtica de funcionament.
- En el projecte, donar resultats energètics de l'edifici dissenyat sobre el consum previst durant un any d'ús (en kWh/m<sup>2</sup> i any).

### Sanejament

- Disseny d'instal·lacions de sanejament separatives d'aigües pluvials i d'aigües negres.
- Disseny preferible del pas dels baixants d'aigües pluvials per l'exterior de l'edifici i amb muntatge vist. Els baixants que passen per l'interior de l'edifici és preferible que passin per espais de serveis i que siguin registables.
- Utilització d'un sistema de detecció de fuites d'aigua a les canonades soterrades o amagades.

### Aigua, aigua calenta sanitària i rec

- Previsió de la col·locació d'un descalcificador d'aigua en zones amb aigües molt dures i d'un filtre de partícules a la connexió de servei per evitar l'obstrucció de conductes.
- Consideració de la utilització de filtres o sistemes domèstics de millora de la qualitat de l'aigua de xarxa.
- Consideració de la instal·lació de captadors solars per a la producció d'ACS, amb un sistema auxiliar convencional de suport.
- En instal·lacions col·lectives és adequada la disposició d'un acumulador d'aigua calenta quan la demanda de consum és irregular, així com d'una xarxa de distribució amb circuit de retorn de l'aigua calenta.
- Aïllament tèrmic de les canonades d'aigua freda i calenta per evitar la condensació als tubs d'aigua freda i pèrdues de calor als tubs d'aigua calenta.
- Utilització d'un sistema d'estalvi d'aigua a la cisterna del vàter.
- Utilització de sistemes de reducció de cabal d'aigua a les aixetes dels aparells sanitaris de dutxa, lavabo i safareig.
- Utilització d'aixetes termostàtiques a la dutxa i la banyera. En general utilitzar aixetes amb monocomandament que incorporin un sistema d'estalvi de consum d'aigua.



- Utilització d'un sistema de detecció de fuites d'aigua a les canonades soterrades o amagades.

### Calefacció i climatització

- Disseny del sistema de calefacció i climatització adequat per cobrir les necessitats concretes d'ús i en funció de les característiques particulars de l'edifici o de l'habitatge.
- Consideració preferible, dels sistemes de calefacció i climatització centralitzada que els sistemes individuals.
- Dimensionament dels diversos elements del sistema de calefacció de manera adequada i per a cada cas en concret.
- Utilització de calderes de gas d'alta eficiència, preferiblement amb control automàtic i cremador modular.
- Disseny de les instal·lacions per zones en funció de l'orientació dels espais i de les demandes energètiques de necessitats (usos diversos).
- Disseny preferible d'instal·lacions de calefacció amb muntatge a la vista. Si no, disposició de zones registables i protecció de les canonades adequadament.
- Aïllament tèrmic de manera adequada dels elements de la instal·lació per evitar pèrdues de calor.
- En instal·lacions de climatització, utilització d'equips de refrigeració que no utilitzin CFC ni HCFC.
- En instal·lacions de climatització i ventilació disposició de les entrades d'aire fresc allunyades de fons contaminants i de sortides d'extracció d'aire, i protegides i amb filtres.
- Utilització de sistemes de control de funcionament, regulació automàtica de la temperatura i programació sectoritzada de calefacció i climatització.

### Electricitat i il·luminació

- Disseny del sistema elèctric adequat per cobrir les necessitats concretes d'ús i en funció de les característiques particulars de l'edifici. Disposició d'un sistema d'aportació de llum natural cap a l'interior.
- Disseny de circuits independents per a la instal·lació elèctrica i per a la il·luminació, amb control i accionament també independents.
- Utilització de lluminàries d'enllumenat interior amb disseny i sistemes de màxima eficiència energètica. Consideració de la forma, els materials i el color de les lluminàries.
- Utilització preferible de làmpades d'enllumenat de baix consum, llarga durada i alt rendiment.
- Consideració de la instal·lació de lluminàries per a espais exterior que funcionin amb plaques fotovoltaïques.
- Utilització d'un sistema de control, regulació automàtica i programació de sistemes d'il·luminació.

### Domòtica

- Utilització de sistemes domòtics i sistemes de gestió de l'energia.
- Previsió d'un circuit de preinstal·lació domòtica (bus de comunicacions) al qual es poden anar afegint nous sensors i actuadors que donin noves aplicacions.

### Electrodomèstics

- Utilització d'electrodomèstic d'alta eficiència, baix consum i que disposin de sistemes d'estalvi energètic.

### Materials de construcció

- Utilització de materials durables, valoritzables (reciclables i reutilitzables), fàcilment i desmuntables i estandarditzats.

- Utilització, sempre que sigui possible, d'alguna solució amb materials alternatius que aportin una millora energètica o mediambiental pel que fa als materials tradicionals: reciclats, ecològics, energètics.
- No utilització, sempre que la solució constructiva ho permeti, de materials d'aïllament tèrmics que utilitzin HCFC.
- Utilització de fustes que tinguin certificat d'origen, preferiblement treballades al taller i sense tractament. No utilització de fustes tropicals.
- Utilització de pintures i vernissos que compleixin alguna de les normes de criteris ecològics. Procurar utilitzar pintures, vernissos i olis naturals. Evitar pintures amb dissolvents.
- Utilització de materials innocus per a la salut. No utilització dels següents materials tòxics: plom o amiant.

#### Salut i qualitat ambiental interior

- Disposició d'una llista dels materials que tenen components tòxics que poden provocar emissions contaminants per a la qualitat de l'aire interior.
- Separació de les zones de qualitat d'aire especial, com la zona banys, cuines, sales de combustió, sales de màquines, etc., de la resta de zones. A més, considerar ventilar de manera independent.
- Control de l'entrada de molèsties de soroll exterior cap a l'interior de l'edifici.
- Minimització de les emissions de radó utilitzant materials que no el continguin o creant espais ventilats sobre sòls que el continguin.

## FASE D'EXECUCIÓ

### Criteris generals

- Informar i fer complir al constructor les obligacions i les lleis ambientals exigibles.
- Garantir les mesures de seguretat i salut a les obres, exigides segons normativa específica.
- Realització dels controls de qualitat mínims necessaris per garantir un resultat final de qualitat en l'edificació.
- En treballs d'instal·lacions i de sistemes constructius prefabricats o industrialitzats, disposició de personal especialitzat en la tecnologia que s'ha de muntar.
- Separació dels residus produïts durant l'execució d'obra i emmagatzemar-los en contenidors diferents segons l'origen, sempre que hi hagi una infraestructura adequada per a la seva valorització.
- Utilització d'elements auxiliars d'execució d'obra reutilitzables. Fer-ne una bona neteja després d'utilitzar-los.
- Control de les emissions a l'obra: soroll, pols, aigua (fuites o aigua residual), residus diversos, etc., per minimitzar l'impacte ambiental a la fase de construcció de l'edifici.
- Consideració com a perillosos l'aplicació i les restes dels materials d'obra següents:
  - Productes de soldadura.
  - Màstics a base de betum i amiant.
  - Protectors d'agents biològics (germicides, antioxidants, creosotes).
  - Pintures i vernissos (aplicació, sobrants).
  - Productes químics diversos (anticorrosius, secants, fungicides, insecticides, dissolvents, diluents, àcids, abrasius, detergents, etc.).
  - Fangs per a perforacions.

## FASE D'EXPLOTACIÓ (ÚS I MANTENIMENT)

### Construcció

- Disposició dels plans de manteniment habituals preventius i dels de conservació del bon estat i funcionament de l'edifici. Disposició del "Certificat de Solidesa" de l'edifici.
- Conservació de les juntes d'estanqueïtat dels elements de tancament exterior i de la coberta per evitar infiltracions. Mantenir netes les superfícies exteriors d'aquests elements.
- Considerar bàsic en el manteniment els criteris de: durabilitat, accessibilitat, facilitat de neteja, facilitat de substitució i adaptació a l'ús.
- Lliurament del "Llibre de l'Edifici" a l'usuari on consten tots els materials utilitzats a la construcció, amb els plànols i programes de manteniment corresponen.

### Instal·lacions

- Disposició dels plans de manteniment habituals preventius i dels de conservació del bon estat i funcionament de les instal·lacions de l'edifici.
- Fer un seguiment continu del funcionament dels sistemes energètics utilitzats i dels consums de cadascuna de les instal·lacions.
- Facilitat de localització i ús dels locals tècnics o espais on estan muntats els equips per facilitar els treballs de manteniment.
- Lliurament a l'usuari del "Llibre de l'edifici" per aconseguir l'eficiència perseguida amb el disseny i les instal·lacions previstes.