

Pràctiques de
soste
nibili
tat en
l'edificació



Generalitat
de Catalunya

Pràctiques de sostenibilitat en l'edificació



COL·LEGI D'APARELLADORS
I ARQUITECTES TÈCNICS DE BARCELONA



Col·legi d'Arquitectes
de Catalunya

ITeC

**Institut de
Tecnologia de la Construcció
de Catalunya**



Generalitat de Catalunya
Departament de Política Territorial
i Obres Públiques
Direcció General d'Arquitectura i Paisatge

© D'aquesta edició: Direcció General d'Arquitectura i Paisatge. Generalitat de Catalunya

© Dels textos:

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya - COAC

Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITeC

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona - CAATB

Edita: ITeC, Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya
Wellington 19
E-08018 Barcelona
tel. 93-309 34 04
fax 93-300 48 52
e-mail: info@itec.es
<http://www.itec.es>

Coordinació: Mercè Rius

Maquetació: David Rossell

Disseny de la portada: Estudi Garriga

Reservats tots els drets. Per a la reproducció total o parcial d'aquesta obra, en qualsevol modalitat, serà necessària l'autorització prèvia del titular del ©.

Primera edició: desembre de 2005

ISBN: 84-7853-495-4

Imprès a: Gráficas Contraste SL

DL: B-

Índex

Presentació	5
1 Disseny de l'edifici. Paràmetres de sostenibilitat	7
1.1 Criteris mediambientals en el disseny dels edificis	7
1.1.1 Minimització dels impactes directes	8
1.1.2 Minimització dels impactes indirectes	9
1.2 Paràmetres de disseny	10
1.2.1 Sistemes passius	10
1.2.2 Sistemes actius	14
1.2.3 Materials i sistemes constructius	18
1.3 Qüestionari d'autoreflexió en el disseny	20
2 Pràctiques sostenibles en l'execució d'obres de construcció d'edificis	27
2.1 Criteris mediambientals en la construcció dels edificis	27
2.2 Minimitzar l'impacte que l'activitat de construir ocasiona al medi ambient	28
2.3 Qüestionari d'autoreflexió en la construcció	30
3 Pràctiques sostenibles en l'ús dels edificis	41
3.1 Els impactes mediambientals dels edificis	41
3.2 Pràctiques de sostenibilitat en l'ús de l'edifici	42
3.2.1 La compra verda	42
3.2.2 L'ús de l'edifici	47
3.2.3 Els residus i el reciclatge	49
3.3 Qüestionari d'autoreflexió en l'ús	52

Presentació

És ben sabut que l'ésser humà i les activitats que desenvolupa són la causa d'importants desequilibris en l'ecosistema. Sembla que la natura, per si sola, ja no és capaç de corregir aquests desequilibris i que, a partir d'ara, el mateix ésser humà haurà de ser qui s'encarregui de vetllar perquè la vida es pugui desenvolupar en unes condicions semblants a les actuals.

El sector de la construcció és el responsable de dur a terme una activitat industrial que té la missió de crear els espais on les persones desenvolupen les seves activitats principals. El creixement vegetatiu i, en conseqüència, la demanda de construccions per aconseguir espais de treball, de lleure o de residència són tan importants, que hem de convenir que l'activitat de construir és una de les causes fonamentals d'aquells desequilibris (en són un exemple el fet que l'augment de la cultura del confort crea unes demandes energètiques enormes i que les formes actuals de construir originen unes demandes desorbitades de matèries primeres no renovables). Potser per això el sector de la construcció és un dels que més poden fer per corregir aquesta situació.

En aquest document es vol plantejar al sector una reflexió sobre els mitjans que té a l'abast per reduir substancialment l'impacte que genera. Aquesta reflexió comprèn des de l'etapa de projecte fins a la d'ús (l'actitud de l'usuari en la bona utilització dels recursos de què disposa és fonamental per complir les previsions que s'han fet en la fase de projecte), passant per l'etapa de construcció, en la qual es poden millorar molts dels impactes que causa aquesta activitat.

Els Col·legis d'Arquitectes de Catalunya, el d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona i l'ITeC, esperonats per la Direcció General d'Arquitectura i Paisatge, han desenvolupat les diverses parts d'aquest document, plantejat com un exercici per introduir els diversos agents en les tècniques mediambientals. Es pot observar que cada part s'acaba amb un qüestionari senzill on s'ofereix la possibilitat que cada agent reflexioni sobre el grau de satisfacció que sol atorgar a les diferents accions correctores que l'afecten: el nombre de respostes afirmatives li proporcionarà una imatge de la seva situació respecte de tot allò que podria fer, i que encara no fa, per tal de reduir l'impacte de la seva activitat en el medi. Confiam que sigui una eina útil.

Joan Ganyet Solé
Director General d'Arquitectura i Paisatge

1

Disseny de l'edifici. Paràmetres de sostenibilitat

Col·legi d'Arquitectes de Catalunya - COAC

1.1 Criteris mediambientals en el disseny dels edificis

Els criteris mediambientals considerats en el disseny dels edificis són determinants per reduir l'impacte de les diferents fases del cicle de vida de qualsevol edificació: construcció, ús i enderroc. L'aplicació dels paràmetres que es relacionen a continuació té com a objectiu la reducció d'aquest impacte, evitant el malbaratament dels recursos que són necessaris per dur a terme la construcció i la utilització dels edificis.

Els impactes considerats en aquest estudi afecten, en general, l'energia, l'aigua, els materials i els residus. Per a cada un d'aquests apartats es determinen els objectius següents:

Energia (amb les emissions provocades pel seu consum)

- Consideració general: els edificis actuals consumeixen aproximadament el 40% de l'energia utilitzada per l'home.
- Objectiu: estalviar energia i, indirectament, reduir les emissions de CO₂ i altres substàncies a l'atmosfera, mitjançant la disminució de la demanda energètica de l'edifici, l'augment del rendiment de les instal·lacions i la incorporació d'energies renovables. L'edifici consumeix i produeix energia.

Aigua

- Consideració general: tradicionalment s'ha diferenciat entre els requeriments relatius a l'aigua potable i els relacionats amb les aigües residuals.
- Objectiu: optimitzar el cicle de l'aigua i reduir-ne el consum. Qualsevol classe d'aigua, independentment del seu origen, és contemplada com a recurs: segregació d'aigües grises-negres, recollida d'aigua de pluja, mecanismes d'estalvi...

Materials de construcció

- Consideració general: tradicionalment la tria de productes s'ha efectuat en funció del seu aspecte, resistència, cost, facilitat de manteniment, durabilitat, qualitat acústica i tèrmica...
- Objectiu: considerar a l'hora d'escollir els productes l'impacte ocasionat al llarg del seu cicle de vida: fabricació, transport, durabilitat, què succeirà quan s'hagi de substituir (possibilitats de recuperació, reutilització i reciclabilitat), efectes sobre la salut dels usuaris...

Residus

- Consideració general: actualment generem al voltant d'1,5 kg de residus per persona i dia a Catalunya; si a aquesta quantitat hi afegim els residus produïts per la construcció, la xifra resultant passa a ser de 2,75 kg per persona i dia.
- Objectiu: facilitar la recuperació i/o reciclatge dels residus: previsió d'espai als edificis per facilitar l'emmagatzematge i la recollida de les deixalles domèstiques en fraccions segons la seva composició, minimitzar la producció de residus a l'obra utilitzant sistemes prefabricats...

Però l'anàlisi de la repercussió que l'activitat edificatòria produeix en el medi no s'ha de limitar únicament a l'impacte directe produït per la construcció i la utilització de l'edifici, sinó també a l'impacte indirecte que ocasionarà l'activitat que, un cop construïda l'edificació, es desenvoluparà a l'interior i es generarà sobre l'entorn immediat (ocupació del territori, transport...). Fins i tot s'hauria de considerar l'impacte que un dia produirà l'enderrocament de l'edifici. Tenint en compte tots aquests factors, proposem la classificació següent:

1.1.1 Minimització dels impactes directes

Aquests impactes són els relacionats directament amb les fases de construcció i utilització de l'edifici. Els criteris de disseny per tal de reduir-los es poden aplicar:

- Als sistemes passius, per reduir la demanda energètica de l'edifici. La seva anàlisi s'ha desglossat en els subcapítols següents:
 - Ubicació i entorn
 - Configuració arquitectònica de l'edifici
 - Control solar
 - Aprofitament solar tèrmic i lumínic i ventilació natural
 - Configuració constructiva de l'edifici

- Als sistemes actius o instal·lacions, per tal d'augmentar-ne el rendiment, reduint els consums d'energia i d'aigua i les emissions o residus que s'abocarien al medi natural:
 - Eficiència en instal·lacions de calefacció i climatització
 - Eficiència en instal·lacions elèctriques, d'enllumenat i equips
 - Eficiència en instal·lacions d'aigua
 - Residus domèstics
- Als materials i sistemes de construcció, minimitzant l'impacte ambiental de producció (quant a matèries primeres, aigua, energia, emissions i generació de residus) i de transport fins a l'obra, de muntatge sense generació de residus, i amb un desmuntatge senzill que en permeti el reaprofitament posterior, etc.

Els paràmetres de disseny per reduir els impactes indirectes s'especifiquen amb més deteniment en el capítol següent.

1.1.2 Minimització dels impactes indirectes

Són els relacionats amb diversos aspectes que influeixen en l'impacte global de l'edifici al llarg del temps, així com amb l'activitat desenvolupada i la forma de transport i de vida dels seus ocupants. Els criteris de disseny per reduir-los haurien d'encaminar-se a:

- Augmentar la vida útil de l'edifici

Als edificis han de ser durables i, per tant, flexibles i capaços d'absorbir diferents activitats al llarg de la seva vida útil, és a dir, han de tenir:

 - Durabilitat física: construcció de qualitat, amb poc manteniment.
 - Durabilitat funcional: flexibilitat d'ús (usos múltiples simultanis, facilitat de reconversió i adaptació).
- Reduir l'impacte generat pel transport dels ocupants.
 - Dotant el barri dels serveis que permetin una certa autonomia de funcionament als qui els habiten.
 - Ubicant l'edifici prop de la xarxa de transport públic.
 - Facilitant espai per l'emmagatzematge de bicicletes a fi de facilitar el transport no contaminant.
 - Incorporant noves tecnologies de telecomunicació que permetin el treball telemàtic i altres activitats des de casa, així com espai per realitzar-los.

1.2 Paràmetres de disseny

1.2.1 Sistemes passius

Ubicació, entorn i emplaçament

El clima mediterrani (temperat, càlid i humit, amb estius secs) és un dels més complexos, ja que presenta paràmetres molt variables.

A més, la situació geogràfica i la diversitat orogràfica de Catalunya fan que el nostre país disposi de les tres variants clàssiques del clima mediterrani: continental, marítim i de muntanya. Aquests subtipus són definits, a grans trets, per la temperatura de l'aire, la radiació solar, la humitat relativa, la pluviometria i la direcció i intensitat dels vents; però també per l'altitud o la continentalitat.

Cal considerar, igualment, altres paràmetres de l'emplaçament que poden donar lloc a microclimes, com els següents:

- L'orientació de la zona.
- Els vents dominants, beneficiosos o no.
- L'orografia del terreny, que pot frenar l'efecte del vent, del soroll...
- La presència propera d'una massa d'aigua, que pot suavitzar les temperatures, generar brises...
- La presència propera d'una massa forestal, que a més d'augmentar la humitat ambiental pot actuar de barrera per als vents o el soroll...
- La ubicació en centres urbans, atès que poden presentar situacions molt canviants de temperatura (ombres) i humitat (vegetació, direcció dels carrers). A més, en atmosferes contaminades augmenta l'absorció d'ona llarga, perquè la pol·lució fa que la temperatura augmenti malgrat que la radiació sigui menor. Aquest fet, juntament amb la generació de calor per activitats urbanes, facilita la formació de boires. D'altra banda, a mesura que augmenta la densitat d'edificació disminueix l'efecte del vent.

Un altre factor, en qualsevol cas independent del microclima, pot determinar l'arquitectura d'un edifici, condicionant, i de vegades impossibilitant, l'aplicació d'algunes mesures d'estalvi energètic: la proximitat a una font de soroll. En primer lloc, i sempre que sigui possible, cal intentar reduir el nivell de soroll de la font, però també es poden introduir barreres acústiques que disminueixin el nivell d'immissió sonora a l'edifici.

Configuració arquitectònica de l'edifici

Es tracta de dissenyar l'edifici en funció dels condicionants climàtics del lloc, analitzant els inconvenients i els avantatges de les decisions que es prenguin en relació amb els paràmetres arquitectònics següents:

- La forma: en general, per a climes temperats, l'edifici lineal en la direcció est-oest és el més aconsellable, ja que permet un major aprofitament de la radiació solar rebuda per la façana sud. En alguns llocs on les temperatures són extremes (tant de fred com de calor), pot ser convenient que l'edifici sigui més compacte, mentre que, en zones càlides amb molta radiació, les façanes amb geometries complexes (volums afegits, cossos sortints) proporcionen ombres suplementàries.
- La pell, atès que determinarà el grau d'intercanvi energètic entre l'interior i l'exterior de l'edifici. És convenient analitzar:
 - La superfície de contacte amb el terreny: les edificacions parcialment soterrades gaudeixen d'una major estabilitat tèrmica, però de vegades també es redueix l'accés a la radiació solar i/o la possibilitat de ventilació natural.
 - La permeabilitat al pas de l'aire, directament proporcional al grau de perforació dels paraments exteriors: una permeabilitat alta permet una bona ventilació de l'edifici, però també un major intercanvi energètic amb l'exterior.
 - La transparència, que incideix directament sobre el grau d'asolellament i d'il·luminació natural, però també sobre el nivell de guanys i pèrdues de calor. Un edifici molt transparent pot captar energia en excés a l'estiu, i fins i tot a l'hivern, i tenir, alhora, pèrdues energètiques considerables.
 - El color de les superfícies en contacte amb l'exterior, ja que els colors clars absorbeixen menys energia que els foscos.
 - La flexibilitat de comportament de la pell. És convenient incorporar-hi els elements necessaris capaços de modificar el grau d'asolellament, aïllament o ventilació per tal d'adaptar-la a diferents situacions de radiació, temperatura, etc.
- La compartimentació interior: s'han de tenir en compte múltiples factors, com ara que una compartimentació elevada facilita el control de temperatures diferenciat, mentre que els espais oberts permeten una millor ventilació; que cal situar a les àrees més favorables les estances on l'ocupació és contínua, protegint-les d'orientacions menys convenientes mitjançant espais intermedis on les exigències de confort siguin menys estrictes; que s'ha

d'aprofitar l'estratificació tèrmica i/o la dissipació de calor dels nuclis d'escala i dels espais de doble alçada; que una compartimentació flexible permet l'adaptació a diferents usos i situacions; etc.

Sistemes de control solar

És necessari incorporar mecanismes per al control de la radiació solar en qualsevol època de l'any, però sense interferir en l'accés de la llum natural a l'interior de l'edifici. Podem distingir entre:

- Elements inherents a l'edifici:
 - Elements fixos: voladissos, lames fixes.
 - Elements mòbils (exterior/interior): tendals, persianes, porticons, cortines.
- Elements afegits a l'edificació, com la vegetació: les espècies de full caduc són un bon sistema de regulació de la radiació.

En qualsevol cas, és imprescindible dissenyar la protecció solar en funció de l'orientació de l'element que cal protegir. És a dir, un voladís horitzontal pot ser efectiu en façanes a sud, però no ho és en absolut en orientacions est i oest, on és més efectiva la inclusió de pantalles verticals. Igualment és aconsellable que les proteccions siguin mòbils, per tal de facilitar-ne l'adaptació a les diferents inclinacions dels raigs solars, permetre l'entrada de llum natural i protegir, alhora, de la radiació solar directa.

Aprofitament solar tèrmic i lumínic i ventilació natural

- Aprofitament tèrmic

L'orientació òptima d'una obertura per a la captació solar és la de sud exacte, tot i que desviacions de $\pm 15^\circ$ en redueixen molt poc el rendiment. La captació més senzilla i directa és la proporcionada per obertures com finestres i balconades, però també cal considerar els sistemes de captació indirecta, com els murs captadors o els hivernacles, que permeten emmagatzemar la calor guanyada durant el dia per alliberar-la durant la nit, actuant com esmorteïdors tèrmics. Cal, per descomptat, un dimensionat correcte d'aquests sistemes per tal d'evitar sobreescalfaments.

- Sistemes naturals contra la calor

Es pot reduir la càrrega tèrmica de l'edifici mitjançant diferents estratègies:

- Reducció de guanyos solars: ombres, aïllament
- Ventilació
- Refrigeració per evaporació: fonts, làmines d'aigua

- Refrigeració per radiació tèrmica de l'edifici a l'exterior durant la nit: patis
- Reducció dels guanys interns: il·luminació artificial, equips
- Reducció dels guanys per conducció: evitant els ponts tèrmics
- Il·luminació natural

Per aprofitar-la, cal tenir en compte diferents aspectes, tant en el disseny de les estances com de les obertures:

- La forma i dimensió dels locals: les habitacions profundes i amb poca superfície de façana són més difícils d'il·luminar.
- L'orientació, situació i mida de les obertures: l'orientació nord proporciona una il·luminació més uniforme; les finestres altes il·lumina millor els locals profunds, etc.
- L'acabat superficial dels materials exteriors i interiors, que determinarà el grau de reflexió de la llum en ampits, brancals, sostres, etc.
- Els elements de control lumínic: persianes, vidres tractats, tendals, cortines, lleixes de llum, voladissos, lames, gelosies, etc., que permetran filtrar la llum de forma que s'eviti l'enlluernament.

En tot cas, no s'ha d'oblidar mai el balanç energètic de l'edifici, ja que determinades hipòtesis poden influir negativament en el seu comportament tèrmic global.

Configuració constructiva de l'edifici

Dos edificis aparentment idèntics entre si poden tenir un comportament tèrmic diferent si el seu sistema constructiu és distint: el grau d'aïllament tèrmic i acústic, els materials emprats i la seva disposició relativa (per exemple, en una façana ventilada), etc., influiran de forma definitiva en el consum energètic durant l'ús de l'edifici. És important, doncs, analitzar els aspectes següents:

- La inèrcia tèrmica interior, és a dir, la capacitat d'acumular calor en la massa interior pròpia de l'edifici i alliberar-la amb un cert retard, quan la temperatura és més baixa. Això pot ser beneficiós en alguns casos, perquè ajuda a mantenir temperatures més estables. De tota manera, la conveniència o no de disposar d'inèrcia tèrmica sempre dependrà fonamentalment de dos factors: la quantitat de radiació rebuda i l'ús de l'edifici. Cal considerar que un excés de massa tèrmica també pot arribar a ser contraproduent (quan no arriba prou radiació per escalfar-la; en edificis amb usos esporàdics i que, quan estan desocupats, no permeten l'entrada de sol, etc.), per la qual cosa cal dimensionar la massa tèrmica amb precaució.

- Aïllaments

L'aïllament tèrmic ens permet reduir els guanys i les pèrdues tèrmiques de l'edifici, tot millorant el nivell de confort i ajudant a evitar el problema de les condensacions. S'ha de contemplar tant en les parts massisses de l'edifici com en les obertures (vidres dobles, control d'infiltracions, estanquitat de les fusteries, persianes, porticons, etc.), sense deixar de banda l'aïllament dels elements estructurals i constructius que ocasionen ponts tèrmics (pilars, cantells de forjats, caixes de persiana, etc.)

L'aïllament acústic és també important. Normalment les obertures de façana són els elements per on es produeix una major penetració de soroll. La millor solució és la incorporació de finestra doble, però la simple utilització de vidres de dos fulls amb gruixos diferents ja suposa un millora notable. També cal recordar que una finestra batent és més aïllant que una corredissa i que el trencament de pont tèrmic de les fusteries contribueix positivament l'aïllament acústic.

1.2.2 Sistemes actius

Consideració prèvia del tipus d'energia utilitzada

Les energies anomenades “convencionals” (electricitat, combustibles gasosos, líquids i sòlids) s'obtenen a partir de combustibles fòssils (carbó, gas i petroli) i en centrals hidroelèctriques, tèrmiques o nuclears. Des d'un punt de vista mediambiental, els criteris d'elecció del tipus d'energia que s'ha emprat haurien de considerar l'eficiència de la trajectòria energètica per tal de transformar-la i la contaminació que produeix (emissions de CO₂, SO₂, NOx, etc.), així com els riscos per a la població que se'n deriven.

- Les energies renovables (solar tèrmica, solar fotovoltaica, eòlica, hidràulica, biomassa) es caracteritzen pel fet de ser recuperables cíclicament i de forma natural. A més, es poden produir en el mateix lloc de consum i no són contaminants. Es tracta de raons prou importants perquè se'n potencii l'ús.
- L'energia elèctrica, quan prové de centrals hidràuliques, és un recurs renovable. Però la major part d'electricitat es produeix en centrals tèrmiques o nuclears que, a més de generar problemes de contaminació (CO₂, residus radioactius), tenen una mitjana d'eficiència energètica bastant baixa.
- Els combustibles gasosos, és a dir, el gas natural i els gasos líquids del petroli (butà, propà) són poc contaminants, perquè el contingut d'impureses és mínim, però és un recurs limitat i que obliga a la dependència exterior per proveir-se'n.

- Entre els combustibles líquids, el més utilitzat és el gasoil per raó del seu baix contingut en sofre, principal causant de la pluja àcida. No cal oblidar, però, que prové del petroli, recurs no renovable i amb abastament exterior.
- Els combustibles sòlids s'utilitzen poc en els nuclis urbans. Mentre que la combustió del carbó, recurs no renovable, és altament contaminant (sofre, gasos), es considera que la biomassa (fusta, *pellets*, etc.) tanca el cicle vital de les masses forestals, sempre que la gestió dels boscos mantingui l'equilibri entre consum i repoblació forestal.
- La cogeneració no és una energia en si mateixa, però ajuda a millorar l'aprofitament de les energies convencionals. Consisteix a utilitzar la combustió del gas natural o del gasoil per produir energia tèrmica i mecànica, la qual, mitjançant aquest procediment, és transformada en energia elèctrica.

Eficiència en instal·lacions de calefacció i climatització

Els aspectes més importants que cal considerar són els següents:

- Possibilitat d'incloure sistemes de refrigeració i calefacció per xarxes urbanes de distribució.
- Possible acumulació estacional.
- Equips de producció de calor i/o fred.

En general, les instal·lacions col·lectives proporcionen més estalvi energètic que les individuals. D'altra banda, sempre és aconsellable l'elecció d'equips d'alt rendiment, com ara les calderes de condensació, és a dir, amb recuperació de calor. En instal·lacions de certa envergadura, cal plantejar la possibilitat d'incloure-hi la tècnica de la cogeneració.

- Zonificació:

És fonamental que el disseny de les instal·lacions de calefacció i climatització en permeti el funcionament independent segons la zonificació prevista (en funció de les orientacions i els usos) i els horaris d'utilització.

- Regulació i control:

S'han d'incorporar a la instal·lació els sistemes de regulació i control necessaris per adequar-ne en tot moment el funcionament a les necessitats de confort. Aquests sistemes poden ser de molts tipus, des dels termòstats convencionals fins als sistemes de gestió automatitzada.

- Aïllament tèrmic de canonades, tant en el recorregut exterior com en l'interior.

- Tipus i ubicació dels emissors (radiadors, terra radiant, distribució per aire...), en funció de la central de producció de calor, de l'ús de l'edifici, etc.
- Manteniment

És fonamental que totes les instal·lacions siguin fàcilment accessibles per al manteniment, reparació i modificació.

Eficiència en instal·lacions elèctriques, d'enllumenat i equips

Com a punt de partida per al disseny, cal dir que l'electricitat s'hauria d'emprar en els usos en els quals ofereix un major rendiment, com ara els sistemes de refrigeració i il·luminació. En general, els aspectes que cal considerar són:

- Possibilitat d'incloure discriminadors de consum, en funció de les necessitats, sense haver d'instal·lar potències excessives que poden influir negativament en els consums punta globals del país.
- Equips i electrodomèstics de baix consum: ascensors, cuines, forns, etc, que disposin, si és possible, d'etiquetatge energètic.

- Enllumenat

A l'igual que en les instal·lacions de calefacció i climatització, s'han de considerar aspectes de zonificació, regulació i control (detectors de presència, etc.), donant prioritat al màxim aprofitament de la llum natural. També és important l'elecció de les lluminàries en funció del tipus d'il·luminació requerida (general, puntual...). És d'especial rellevància la il·luminació d'espais exteriors, que ha d'evitar en tot moment la contaminació lumínica de la volta del cel.

- Infraestructures de telecomunicació

Cada vegada més, és imprescindible incloure en els edificis les infraestructures de comunicació que permetin realitzar gestions telemàtiques, tant de treball com d'oci i d'informació, cosa que evita desplaçaments innecessaris, amb el consegüent consum energètic

- Manteniment

És fonamental que totes les instal·lacions siguin fàcilment accessibles per al manteniment, reparació i modificació.

Eficiència en instal·lacions d'aigua

L'aigua és un recurs escàs al nostre país, per la qual cosa cal reduir-ne el consum i optimitzar-ne el cicle, reaprofitant l'aigua ja utilitzada per a usos secundaris tant com sigui possible. Algunes mesures que es poden implantar són:

- Dissenyar xarxes separatives d'evacuació d'aigües pluvials i residuals amb l'objecte de reutilitzar les primeres en altres usos (reg, incendis, inodors).
- Considerar la possibilitat de depurar en el mateix edifici les aigües grises (banys i dutxes) per tal de reutilitzar-les en altres usos (reg, incendis, inodors).
- Preveure mecanismes d'estalvi d'aigua en aixetes i inodors de doble descàrrega selectiva.
- Aigua calenta sanitària: cal contemplar la possibilitat que el subministrament es realitzi per xarxa urbana de distribució; en qualsevol cas, s'ha de remarcar que les instal·lacions col·lectives solen tenir un major rendiment energètic que les individuals. A l'igual que en les instal·lacions de calefacció, sempre és aconsellable l'elecció d'equips d'alt rendiment, com ara les calderes de condensació, és a dir, amb recuperació de calor i, si és possible, modulants. En instal·lacions de certa envergadura es pot plantejar la possibilitat d'incloure-hi la tècnica de la cogeneració.

D'altra banda, l'acumulació és recomanable, ja que facilita l'escalfament progressiu de l'aigua, evitant puntes de consum i problemes de confort, així com l'aïllament tèrmic de les canonades, tant en el recorregut exterior com en l'interior.

És convenient incloure aixetes termostàtiques en dutxes i banyeres, ja que eviten la despesa inútil d'aigua calenta perquè calibren automàticament i més ràpidament la temperatura, i aixetes monocomandament amb obertura en fred per afavorir els petits consums.

Finalment, el fet de preveure que la instal·lació pugui subministrar aigua calenta a les rentadores i rentavaixelles facilitarà que el futur usuari pugui utilitzar aparells bitèrmics, sense necessitat d'escalfar l'aigua de rentat amb energia elèctrica.

- Reg

La millor opció és que sigui amb aigua reciclada (pluvial/aigües grises), però en qualsevol cas el sistema hauria de ser preferentment per degoteig. A més, sempre és convenient que el control i la regulació no es realitzin de forma manual, sinó automàtica.

- Manteniment

Com en totes les instal·lacions, és fonamental que les d'aigua també siguin fàcilment accessibles per al manteniment, reparació i modificació.

Residus domèstics

En relació amb els residus en general, la triple estratègia adoptada des de la Unió Europea consisteix a reduir, reutilitzar i reciclar; per assolir aquest objectiu és fonamental el paper de l'usuari en la recollida selectiva de les deixalles. Per tant, els edificis, i particularment els habitatges, han d'estar preparats i condicionats perquè els usuaris realitzin de forma selectiva i amb facilitat l'emmagatzematge i el lliurament dels residus que generen. És a dir:

- És imprescindible disposar d'espai suficient a les cuines, amb cubells específics per a cada tipus de brossa, ja que això facilita des de l'origen el procés de tractament i reciclatge.
- S'ha de considerar la possible incorporació de recollida pneumàtica selectiva dels residus.

1.2.3 Materials i sistemes constructius

El procés de fabricació dels materials i productes de la construcció té un fort impacte que afecta negativament el medi ambient, provocant la disminució dels recursos naturals i l'augment de la despesa energètica. L'extracció del material natural, la seva transformació en matèria primera, el procés de fabricació del producte i el consum d'energia derivada del petroli, originen emissions de tot tipus, moltes tòxiques, contaminants i potencialment perilloses per a la salut.

L'eina de treball més utilitzada en l'estudi de la repercussió ambiental de materials i solucions constructives és l'Anàlisi de Cicle de Vida (ACV). Aquest mètode analitza els diferents processos a què són sotmesos els materials (producció, transport, utilització, etc.) i estableix indicadors que els penalitzen: efecte hivernacle, ozó, energia, residus, etc.

- En general, les solucions constructives més correctes són les que tenen unes dimensions ajustades al càlcul (per reduir el volum del material i, per tant, el consum d'energia) i són realitzades amb elements fàcilment separables, mitjançant capes no adherides que permetin la desconstrucció. Aquesta mesura facilita el reciclatge posterior del material i minimitza la generació de residus.

Per altra banda, la utilització de sistemes prefabricats disminueix la generació de residus a l'obra i garanteix la recuperació dels generats en fabricar-los.

- Quant als materials, és fonamental evitar la utilització dels potencialment perillosos (com l'asbest o el plom) o els que en el cicle de vida originen emissions a l'atmosfera, sobre tot de clorofluorocarburs (CFCs).

Malgrat que tots els materials de construcció provoquen un impacte sobre el medi ambient, cada un ho fa de forma diferent. Els d'origen petri, per exemple, repercuteixen principalment en el lloc d'extracció, afectant el paisatge i originant emissions de pols. Els metalls, a més, consumeixen grans quantitats d'energia en el procés de transformació, però també se n'han de considerar les prestacions i les possibilitats de reciclatge. Els plàstics tenen com a impacte addicional les emissions tòxiques que produeixen en ser incinerats. La fusta és un recurs natural renovable (si la seva producció és correctament gestionada), que consumeix poca energia en els processos de transformació més usuals però que, per a alguns usos, pot requerir tractaments de protecció que sovint originen emissions i residus tòxics.

- En resum, és convenient la utilització de materials i sistemes de construcció durables, si és possible amb algun tipus de distintiu de qualitat ambiental (eco-etiquetes) que garanteixi un impacte ambiental tan baix com es pugui (fabricat amb components reciclats, amb consum energètic baix, reutilitzable i/o reciclable en el futur), fàcilment desmuntables, estandarditzats i de procedència propera (per tal de disminuir la despesa energètica afegida pel transport).

1.3 Qüestionari d'autoreflexió en el disseny

Com que molts dels paràmetres que es poden aplicar al disseny de l'edifici estan directament relacionats amb la climatologia del lloc i amb l'ús de l'edifici (continu, discontinu, ocasional), en aquesta autoavaluació només es contemplen els aspectes genèrics que poden aportar millores mediambientals als edificis en general.

- ☺ Es compleix
- ☹ Es compleix a mitges
- ☹ No es compleix
- ? No ho sap

Disseny (arquitecte)

Activitat o acció	☺	☹	☹	?
Sistemes passius				
Ubicació, entorn i emplaçament				
L'edifici està situat en un nucli urbà?	☺	☹	☹	?
L'edifici està situat prop de la xarxa de transport públic?	☺	☹	☹	?
Hi ha serveis propers (comerç, escoles, etc.)?	☺	☹	☹	?
L'edifici disposa d'aparcament per a cotxes i motos?	☺	☹	☹	?
Hi ha aparcament i/o espai per a l'emmagatzematge de bicicletes?	☺	☹	☹	?
Dins la mateixa parcel·la existeix una superfície enjardinada?	☺	☹	☹	?
La ubicació de l'edifici, tenint en compte l'orientació i els obstacles, permet l'assolellament de l'edifici (SW/S/SE)?	☺	☹	☹	?
Hi ha arbres de full caduc propers a façanes assolellades que permetin l'assolellament a l'hivern i l'ombra a l'estiu?	☺	☹	☹	?
Hi ha façanes que donen a un pati d'illa o a un carrer per a vianants, de forma que permeten bona ventilació i poc soroll?	☺	☹	☹	?
Cap façana dona a un carrer de trànsit elevat?	☺	☹	☹	?

Configuració arquitectònica de l'edifici

Cada unitat d'ocupació disposa de dues façanes oposades o en cantonada?	😊	😐	☹️	?
La compartimentació interior és flexible i fàcilment modificable?	😊	😐	☹️	?
Habitatges: paràmetres complementaris				
L'accés a l'habitatge dóna a un espai protegit no exterior?	😊	😐	☹️	?
L'habitatge disposa de ventilació creuada a l'exterior o a un pati amb consideració de perímetre de façana?	😊	😐	☹️	?
L'habitatge disposa d'un espai per estendre-hi la roba, preferentment individual?	😊	😐	☹️	?

Sistemes de control solar

Les superfícies envidrades a sud +/- 22,5° disposen de ràfecs, porxos o tendals que surtin >0,5 x l'altura del forat?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades a sud +/- 22,5° disposen de persianes o lamel·les horitzontals, exteriors i regulables?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades a sud-est/sud-oest +/- 22,5° disposen de ràfecs, porxos o tendals que surtin >1 x l'altura del forat?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades a sud-est/sud-oest +/- 22,5° disposen de persianes o lamel·les horitzontals, exteriors i regulables?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades a est/oest +/- 22,5° disposen de ràfecs, porxos o tendals que surtin >2 x l'altura del forat?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades a est/oest +/- 22,5° disposen de lamel·les verticals, exteriors i regulables?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades a nord-est/nord-oest +/- 22,5° disposen de lamel·les verticals, exteriors i regulables?	😊	😐	☹️	?
Les claraboies disposen de protecció solar exterior?	😊	😐	☹️	?
Les galeries o hivernacles disposen de protecció solar?	😊	😐	☹️	?
Les superfícies envidrades assolellades sense protecció solar exterior tenen un factor solar no superior al 35%?	😊	😐	☹️	?

Aprofitament solar tèrmic i lumínic i ventilació natural

Les façanes orientades a sud +/-45° disposen de més superfície de vidre que les altres?	😊	😐	☹️	?
La proporció vidre/massís en façanes orientades a sud +/-45° és < 60%?	😊	😐	☹️	?

Les proteccions solars de finestres i balcons permeten l'entrada de llum natural simultàniament a l'acció de protecció?	😊	😐	😞	?
Les obertures són practicables?	😊	😐	😞	?
Hi ha elements de ventilació regulables a les finestres i balcons?	😊	😐	😞	?
Les claraboies disposen de ventilació incorporada?	😊	😐	😞	?
Hi ha conductes d'extracció i ventilació amb tiratge natural?	😊	😐	😞	?
Elements especials				
Hi ha galeries o hivernacles a sud +/-45°?	😊	😐	😞	?
Hi ha murs Trombe o d'inèrcia a sud +/-45°?	😊	😐	😞	?
Hi ha altres elements de captació i/o acumulació de calor?	😊	😐	😞	?
Hi ha elements captadors o conductors de la llum natural?	😊	😐	😞	?
Configuració constructiva de l'edifici				
Estructura				
L'estructura de l'edifici permet la modificació dels espais interiors?	😊	😐	😞	?
Façanes				
Els pilars de façana disposen d'aïllament tèrmic exterior?	😊	😐	😞	?
Els cantells dels sostres disposen d'aïllament tèrmic exterior?	😊	😐	😞	?
Les caixes de persianes disposen d'aïllament tèrmic?	😊	😐	😞	?
Les llindes i brancals disposen d'aïllament tèrmic?	😊	😐	😞	?
Hi ha façana ventilada amb orientació oest +/-45°?	😊	😐	😞	?
Patis				
Els tancaments als patis de parcel·la estan aïllats tèrmicament?	😊	😐	😞	?
Mitgeres				
Els tancaments de mitgeres estan aïllats tèrmicament?	😊	😐	😞	?
Coberta				
Disposa de cambra d'aire ventilada?	😊	😐	😞	?
És una coberta enjardinada?	😊	😐	😞	?
És una coberta aljub?	😊	😐	😞	?
La coberta incorpora elements que l'ombregin?	😊	😐	😞	?

Sostres				
Els sostres sobre locals no calefactats estan aïllats tèrmicament?	😊	😐	😞	?
Els sostres sobre porxos estan aïllats tèrmicament?	😊	😐	😞	?
Els sostres sanitaris estan aïllats tèrmicament?	😊	😐	😞	?
Finestres i lluernes				
Les superfícies envidrades disposen de vidres dobles amb cambra d'aire?	😊	😐	😞	?
Les superfícies envidrades disposen d'aïllament tèrmic mòbil (porticons, etc.)?	😊	😐	😞	?
Les galeries i/o hivernacles disposen d'aïllament tèrmic mòbil?	😊	😐	😞	?
Les fusteries disposen de trencament de pont tèrmic?	😊	😐	😞	?
L'estanquitat de les fusteries és de la classe 1 o superior?	😊	😐	😞	?
Sistemes actius				
Eficiència en instal·lacions de calefacció i climatització				
Les instal·lacions són fàcilment accessibles per al manteniment?	😊	😐	😞	?
Hi ha termostàt-programador dia/nit/setmana?	😊	😐	😞	?
Hi ha una instal·lació de control per a la regulació de la instal·lació?	😊	😐	😞	?
Hi ha una preinstal·lació per a la incorporació futura de control de la instal·lació?	😊	😐	😞	?
Calefacció				
No és necessària perquè l'edifici funciona de forma passiva?	😊	😐	😞	?
Hi ha recolzament d'energia solar?	😊	😐	😞	?
La instal·lació és col·lectiva?	😊	😐	😞	?
El servei de calefacció és subministrat per una xarxa urbana?	😊	😐	😞	?
Hi ha algun tipus d'acumulació tèrmica estacional?	😊	😐	😞	?
La caldera és de condensació?	😊	😐	😞	?
La caldera utilitza com a combustible la biomassa o un altre combustible d'origen renovable?	😊	😐	😞	?
Hi ha possibilitat de regulació per zones?	😊	😐	😞	?
Tots els radiadors, si n'hi ha, disposen de claus termostàtiques (excepte als banys, passadissos i cuina)?	😊	😐	😞	?

Refrigeració				
No és necessària perquè l'edifici funciona de forma passiva?	😊	😐	☹️	?
Hi ha recolzament d'energia solar, per exemple mitjançant sistemes d'absorció?	😊	😐	☹️	?
La instal·lació és col·lectiva?	😊	😐	☹️	?
El servei de refrigeració és subministrat per una xarxa urbana?	😊	😐	☹️	?
Hi ha algun tipus d'acumulació tèrmica estacional?	😊	😐	☹️	?
En cas de bomba de calor, és geotèrmica?	😊	😐	☹️	?
Hi ha possibilitat de <i>free-cooling</i> ?	😊	😐	☹️	?
Hi ha possibilitat de regulació per zones?	😊	😐	☹️	?
El sistema disposa de volum de refrigerant variable?	😊	😐	☹️	?
Eficiència en instal·lacions elèctriques, d'enllumenat i equips				
Les instal·lacions són fàcilment accessibles per al manteniment?	😊	😐	☹️	?
Hi ha una instal·lació de control per a la regulació de la instal·lació?	😊	😐	☹️	?
Hi ha una preinstal·lació per a la incorporació futura de control?	😊	😐	☹️	?
Hi ha instal·lat un prioritizador de consum elèctric?	😊	😐	☹️	?
Hi ha infraestructura de telecomunicació amb banda ampla?	😊	😐	☹️	?
Hi ha recolzament d'energia solar fotovoltaica i/o eòlica?	😊	😐	☹️	?
Hi ha previsió per a la contractació de tarifa nocturna?	😊	😐	☹️	?
Ascensor				
És amb motor de baix consum?	😊	😐	☹️	?
En cas de més d'un ascensor, disposen de maniobra selectiva?	😊	😐	☹️	?
Enllumenat				
S'ha previst una regulació sectoritzada?	😊	😐	☹️	?
Hi ha detectors de presència en espais comuns: vestíbuls, escales i/o garatges?	😊	😐	☹️	?
Els fluorescents d'aquests espais disposen de reactància electrònica?	😊	😐	☹️	?
En espais exteriors, l'encesa és amb sensor de llum natural?	😊	😐	☹️	?

En espais exteriors, hi ha llumeneres amb equip fotovoltaic?	😊	😐	😞	?
En espais exteriors, les llumeneres no provoquen contaminació lumínica?	😊	😐	😞	?
Habitatges: equips complementaris				
En cas de cuina elèctrica, és d'inducció?	😊	😐	😞	?
La cuina és de gas?	😊	😐	😞	?
El forn és de gas?	😊	😐	😞	?
Eficiència en instal·lacions d'aigua				
Les instal·lacions són fàcilment accessibles per al manteniment?	😊	😐	😞	?
Hi ha xarxa separativa d'evacuació d'aigües pluvials i residuals?	😊	😐	😞	?
Hi ha xarxa separativa d'evacuació d'aigües grises i negres?	😊	😐	😞	?
Hi ha una instal·lació per al reciclatge d'aigües pluvials o grises al mateix edifici?	😊	😐	😞	?
Hi ha incorporats mecanismes d'estalvi d'aigua a les aixetes?	😊	😐	😞	?
Els inodors són de doble descàrrega selectiva?	😊	😐	😞	?
Aigua calenta sanitària				
La instal·lació d'ACS és col·lectiva?	😊	😐	😞	?
Hi ha recolzament d'energia solar?	😊	😐	😞	?
Aquest recolzament és superior al normatiu?	😊	😐	😞	?
L'escalfament de l'aigua sanitària es realitza mitjançant la xarxa urbana?	😊	😐	😞	?
La caldera utilitza com a combustible la biomassa o algun altre combustible d'origen renovable?	😊	😐	😞	?
La caldera és modulant?	😊	😐	😞	?
La caldera és de condensació?	😊	😐	😞	?
Hi ha acumulació?	😊	😐	😞	?
Les canonades de la xarxa de distribució estan aïllades tant a l'exterior com a l'interior?	😊	😐	😞	?
Hi ha preinstal·lació d'aigua calenta per a rentadores i/o rentavaixelles bitèrmiques?	😊	😐	😞	?
Hi ha aixetes termostàtiques a les banyeres i/o dutxes?	😊	😐	😞	?
Hi ha aixetes monocomandament amb obertura en fred?	😊	😐	😞	?

Reg				
Es realitza amb aigua reciclada?	😊	😐	😞	?
El sistema és preferentment per degoteig?	😊	😐	😞	?
Hi ha una instal·lació de control per a la regulació de la instal·lació?	😊	😐	😞	?
Hi ha una preinstal·lació per a la incorporació futura de control?	😊	😐	😞	?
Residus domèstics				
Hi ha espai específic per a l'emmagatzematge selectiu de residus a cada unitat d'ocupació?	😊	😐	😞	?
Hi ha instal·lació pneumàtica separativa per a la recollida de residus?	😊	😐	😞	?
Materials i sistemes constructius				
Materials				
Els materials són de procedència local?	😊	😐	😞	?
S'han utilitzat materials de baix impacte ambiental?	😊	😐	😞	?
S'han utilitzat materials amb ecoetiqueta reconeguda?	😊	😐	😞	?
S'han reutilitzat materials (teules, etc.)?	😊	😐	😞	?
S'han emprat materials reciclats?	😊	😐	😞	?
La fusta emprada disposa de certificat de gestió forestal sostenible?	😊	😐	😞	?
Sistemes constructius				
L'edifici s'ha projectat amb criteris de desconstrucció?	😊	😐	😞	?
S'han emprat sistemes prefabricats?	😊	😐	😞	?

2

Pràctiques sostenibles en l'execució d'obres de construcció d'edificis

Institut de Tecnologia de la Construcció de Catalunya - ITEC

2.1 Criteris mediambientals en la construcció dels edificis

Catalunya se singularitza per la gran activitat constructora que s'hi desenvolupa. En efecte, és una de les comunitats autònomes més actives d'un país, Espanya, a qui la Unió Europea atribueix en aquests moments la construcció del 40% de tots els habitatges que s'estan bastint a Europa. Tota aquesta activitat constructora es fonamenta en una forta demanda basada en el creixement vegetatiu i en la immigració, en la inexistència d'una vertadera política de lloguer d'habitatges i en el fet que constitueix la forma d'inversió més rendible.

A més a més, l'endreçament dels barris antics i la substitució de zones industrials obsoletes (Vila Olímpica i Diagonal Mar a la ciutat de Barcelona, per exemple) ha generat importants treballs d'enderroc i de rehabilitació que han incrementat, de forma molt significativa, el volum de residus que corresponen al ritme habitual de construir.

La conseqüència immediata d'aquesta activitat industrial és la generació d'una quantitat desorbitada de deixalles (gairebé una tona anual per habitant), d'una demanda de matèries primeres, que està al voltant de les 2 tones per m² construït, i d'una despesa d'energia destinada a la fabricació dels materials que intervenen en un edifici que, a tall d'exemple, pot representar un 33% del consum energètic d'un habitatge al llarg de 50 anys de vida útil.

En aquest sentit, l'objectiu de l'apartat que ens ocupa és el de reduir tant com es pugui l'impacte que ocasiona al medi ambient l'activitat de construir. A aquest efecte, s'ha avaluat la repercussió global que té la construcció mitjançant l'anàlisi dels vectors que lliguen aquesta indústria amb el seu entorn natural, és a dir:

- Les emissions contaminants a l'aire, a l'aigua i al sòl.
- La generació de residus.
- El consum de recursos naturals, com l'aigua, l'energia i els materials.

2.2 Minimitzar l'impacte que l'activitat de construir ocasiona al medi ambient

Minimitzar les emissions contaminants

A l'aire

Les emissions a l'aire des dels diferents focus emissors de contaminants a l'atmosfera poden alterar-ne l'equilibri fins al punt d'afectar l'estabilitat del medi i la salut dels éssers vius. Aquests focus poden contaminar pel fet d'afegir determinats gasos a l'atmosfera i descompondre'n d'altres, pel fet d'augmentar l'índex de partícules en suspensió i dels compostos orgànics volàtils, o pel fet d'incrementar significativament els nivells acústics del medi i deteriorar la qualitat ambiental del territori.

Al llarg de l'execució d'una obra es desenvolupen activitats que, tot i ocasionar emissions de diferents tipus (ús de maquinària, pintures, dissolvents, operacions de tall i transport, etc.), poden moderar-se significativament adoptant, entre d'altres, accions tan senzilles com la compra de productes menys perjudicials per al medi i per a la salut de l'usuari (com és el cas de pintures, dissolvents i desencofrants d'origen natural), l'ús de maquinària amb segell CE, l'ús de materials que gaudeixen d'algun tipus d'etiquetatge ecològic (segell de garantia de qualitat ambiental que atorga la Generalitat de Catalunya, etiqueta ecològica europea...), etc.

A l'aigua

L'aigua pot contenir, com a resultat del procés constructiu, matèries en suspensió que poden afectar el correcte funcionament de la xarxa de clavegueram, o substàncies dissoltes que, tot i ser necessàries per al desenvolupament d'una activitat concreta, poden modificar-ne les condicions inicials (pH, temperatura, composició, etc.) i alterar la qualitat del medi en cas de vessaments fluids al sòl o a l'aigua.

Cal vetllar, doncs, perquè no es produeixin abocaments directes o indirectes (per filtració al subsòl) al domini públic hidràulic d'aigües residuals o d'aigües que, malgrat haver estat inicialment tractades, siguin d'una qualitat que superi els límits de contaminació establerts a la legislació vigent.

Al sòl

El sòl és un recurs no renovable a curt i mitjà termini, que constitueix un sistema en equilibri dinàmic d'elevada vulnerabilitat, susceptible d'alterar-se i de perdre l'equilibri natural, i que té una interrelació directa amb les aigües superficials, les aigües subterrànies i l'atmosfera.

L'abocament o vessament de determinades substàncies contaminants al sòl pot modificar-ne les propietats a causa de l'increment de concentracions, superiors a aquelles que li són pròpies, de manera que comporti un risc real o potencial per a la salut pública o per als sistemes naturals.

Minimitzar la generació de residus

Prevenir i minimitzar: aquest és el primer esglaió contemplat per la Unió Europea a l'anomenat Principi de Jerarquia amb vista a reduir l'impacte en el medi ambient que ocasiona la generació de residus (Principi de Jerarquia: 1r prevenir; 2n reutilitzar; 3r reciclar; 4t aprofitar el residu com a font energètica; 5è disposar el residu a l'abocador).

Entenem per minimització la reducció de l'ús de matèries primeres i d'aquelles substàncies, productes, etc. que poden dificultar o impossibilitar la reciclabilitat o la reutilització posterior dels materials.

Els residus que es generen a les obres de construcció poden tenir diferents orígens: la mateixa posada a l'obra, el transport intern de productes des de la zona d'emmagatzematge fins al lloc específic on s'han d'aplicar, unes condicions d'emmagatzematge inadequades, embalatges que serveixen per a la protecció fins que el contingut és col·locat i, posteriorment, es transformen en residu, etc.

Si durant la fase d'execució d'una obra adoptem mesures d'emmagatzematge adequades als diferents tipus materials i optem per una política de compres acurada, la ràtio de generació de residus, que oscil·la al voltant de 0,12 m³/m² construït per a obres d'edificació, pot disminuir entre un 5 i un 10% i, fins i tot, assolir percentatges de reducció molt més elevats si escollim elements modulats d'acord amb les dimensions del nostre edifici i posem en pràctica algunes de les mesures que s'indiquen més endavant.

Minimitzar el consum de recursos naturals

El consum de materials a l'edificació implica un elevat impacte ambiental a causa del dispendi de recursos (més de 2 tones de materials per metre quadrat construït), de la despesa d'energia i d'aigua, dels residus generats i de l'alteració del medi que l'extracció i transformació dels materials produeixen.

L'any 2002 es van generar a Catalunya 900 kg per habitant de residus de construcció, dels quals només es contempla a les estadístiques un 6% de reciclatge. A més, si tenim en compte que, de la totalitat de residus generats en una obra de construcció, el 60% són residus petris i que el consum de recursos naturals d'origen petri supera els 1000 kg per m² construït, no podem restar indiferents a la necessitat d'incorporar pràctiques al llarg del procés constructiu que potenciïn la minimització i afavoreixin el reciclatge dels materials i dels residus que es produeixen.

2.3 Qüestionari d'autoreflexió en la construcció

- ☺ Es compleix
- ☹ Es compleix a mitges
- ☹ No es compleix
- ? No ho sap

Construcció (constructor)

Activitat o acció	☺	☹	☹	?
Emissions a l'atmosfera				
Emissions de gasos de combustió				
S'utilitza maquinària (motors d'equips autònoms, grups electrògens i maquinària auxiliar, etc.) amb el segell CE?	☺	☹	☹	?
S'utilitza maquinària amb catalitzadors de tres vies?	☺	☹	☹	?
S'utilitzen màquines i vehicles de baix consum?	☺	☹	☹	?
Es realitzen revisions regulars dels equips i maquinària a fi d'optimitzar el consum d'energia i minimitzar l'emissió de fums i gasos ?	☺	☹	☹	?
Es para la màquina en períodes d'espera?	☺	☹	☹	?
Es manté la maquinària en perfecte estat de manteniment (revisions de motor, silenciadors, etc.)?	☺	☹	☹	?
S'eviten els cables i altres conduccions que continguin halògens en la composició?	☺	☹	☹	?
Emissions de pols i partícules				
Es realitzen recs periòdics en aquelles àrees on es produeixen moviments de terra i trànsit de maquinària que podrien generar pols?	☺	☹	☹	?
Es cobreixen les caixes dels camions amb lones, especialment en el cas de transport de terres en zones urbanes?	☺	☹	☹	?
Es protegeixen amb veles o lones tots els materials que puguin generar pols a les zones d'aplec i als contenidors de runes?	☺	☹	☹	?
S'instal·len paviments, murs de contenció o sitges per als abassegaments?	☺	☹	☹	?
Es realitzen recs periòdics dels abassegaments?	☺	☹	☹	?

Es retiren tots aquells residus especials (amiant, etc.) abans de procedir a l'enderroc, rehabilitació, substitució de materials, etc. atenent els criteris establerts per a la seva manipulació?	😊	😐	☹️	?
S'utilitzen mànegues d'aigua durant l'enderroc per evitar les emissions excessives de pols?	😊	😐	☹️	?
L'obra ha estat modulada, respecte dels materials que hi són majoritaris, a fi de reduir al màxim el nombre de peces que s'hi tallen?	😊	😐	☹️	?
Existeix una central de tall tancada amb control de pols, de sorolls i de vibracions?	😊	😐	☹️	?
La maquinària disposa d'algun mètode que eviti les emissions de pols (per exemple, mullat automàtic de les peces)?	😊	😐	☹️	?
Es disposa d'algun sistema de control dels fums i gasos despresos en el procés de soldar?	😊	😐	☹️	?
S'evita soldar materials impregnats amb substàncies que produeixin emissions tòxiques o perilloses?	😊	😐	☹️	?
Es controlen els escapaments de gasos i aerosols (CFC) emprats en el procés de soldar (acetilè, argó, CO ₂ , ozó)?	😊	😐	☹️	?
Es substitueixen els materials plàstics amb PVC (per exemple, pantalles protectores)?	😊	😐	☹️	?
S'empren pintures que gaudeixen d'etiquetatge ¹ ?	😊	😐	☹️	?
S'empren pintures naturals i de base aquosa en lloc de pintures sintètiques?	😊	😐	☹️	?
S'utilitza un nombre màxim d'elements pintats en taller?	😊	😐	☹️	?
Se substitueix la pistola per altres sistemes de pintat que generin menys emissions?	😊	😐	☹️	?
S'empren aparells (extintors, màquines de fred, etc.) que no utilitzin gasos destructors de la capa d'ozó?	😊	😐	☹️	?
S'estableixen sistemes de detecció de fuites en els aparells de fred?	😊	😐	☹️	?
Es gestiona el destí dels residus d'instal·lacions obsoletes mitjançant un gestor autoritzat?	😊	😐	☹️	?
Soroll i vibracions				
Es respecten els horaris de treball i els requisits de confort veïnal establerts per les administracions locals?	😊	😐	☹️	?
Es disposa d'una central de tall tancada amb control de pols, de sorolls i de vibracions?	😊	😐	☹️	?
Es planifiquen les activitats per minimitzar l'ús de la maquinària?	😊	😐	☹️	?

¹ Etiqueta ecològica europea, distintiu de garantia de qualitat ambiental, etc.

Emissions a l'aigua

Abocaments

Es compta amb una central de reciclatge de la bentonita mentre s'usa i una bassa de decantació al final de la seva vida útil?	😊	😐	☹️	?
Es prohibeix la neteja de la cisterna dels camions de formigó a l'obra, limitant exclusivament la neteja a les canaletes, i es comunica aquest requisit a les diferents plantes de subministrament?	😊	😐	☹️	?
S'adeqüen zones específiques d'abocament de l'aigua de neteja de canaletes a l'obra ² en forma de basses de decantació, senyalitzant-les i impermeabilitzant-les adequadament?	😊	😐	☹️	?
Es transporten a un abocador autoritzat els residus solidificats, així com les estructures de les basses quan ja no són necessàries?	😊	😐	☹️	?
Es connecten les aigües sanitàries al clavegueram públic o, quan és inevitable, s'aboquen en fosses sèptiques degudament impermeabilitzades o en dipòsits tractats químicament (sempre que ambdues solucions comptin amb un programa adequat de gestió)?	😊	😐	☹️	?
Es prohibeix emmagatzemar olis, combustibles i altres contaminants líquids en zones properes a la xarxa de drenatge?	😊	😐	☹️	?
Es prohibeix l'estacionament i la realització del manteniment de la maquinària prop de la xarxa de drenatge?	😊	😐	☹️	?

Afecció al sòl

Operacions que comporten ocupació, contaminació i pèrdua de sòl

S'elimina amb cura el sòl edàfic, s'emmagatzema i es reaprofita en el condicionament de l'entorn?	😊	😐	☹️	?
Se segueixen els criteris establerts per tal de no contaminar les aigües?	😊	😐	☹️	?
Es retiren els residus mitjançant un gestor autoritzat i se saneja el terreny?	😊	😐	☹️	?
S'inspecciona diàriament el parc de maquinària de l'obra per identificar fuites visibles (degoteig)?	😊	😐	☹️	?
Si el manteniment, reparacions i recàrrega de combustible es duen a terme a l'obra, es realitzen sobre superfícies impermeables amb cubeta de recollida i, quan això no és possible, s'utilitzen plàstics?	😊	😐	☹️	?
S'emmagatzemen els olis ³ a l'obra sobre superfícies impermeables dotades de cubetes de contenció d'abocaments?	😊	😐	☹️	?

² Aquestes zones poden realitzar-se mitjançant una excavació amb pendent en el terreny recoberta de formigó o similar, de forma que es constitueixi una petita bassa impermeable, o bé amb d'altres opcions que ofereixin garanties d'impermeabilització similars.

³ Olis, gasoil i d'altres líquids (refrigerants, líquids de frens, etc.).

En cas de contaminar el sòl per un abocament accidental, se saneja el terreny, es retiren els residus, es tracten com a especials mitjançant un gestor autoritzat i es restitueix el sòl afectat per un sòl compactable?	😊	😐	😞	?
S'utilitzen desencofrants que no contaminin el medi?	😊	😐	😞	?
S'apliquen els desencofrants amb base d'hidrocarburs prenent cura de no tenir degoteigs ni mullar altres materials propers?	😊	😐	😞	?
S'emmagatzemen els desencofrants a l'obra sobre superfícies impermeables dotades de cubetes de contenció d'abocaments?	😊	😐	😞	?
Generació de residus				
Minimització dels residus en les diferents etapes d'obra				
Es compra la quantitat de matèries ajustada a l'ús (sense escreixos)?	😊	😐	😞	?
S'optimitza la quantitat de materials, ajustant-los als estrictament necessaris per a l'execució de l'obra?	😊	😐	😞	?
S'escullen materials i productes ecològics amb certificacions que garanteixin la menor incidència ambiental en el seu cicle de vida (amb contingut de reciclat, etc.)?	😊	😐	😞	?
Es compren materials a l'engròs amb envasos d'una grandària que permeti reduir la producció de residus d'embolcalls ⁴ .	😊	😐	😞	?
Es dóna preferència a aquells proveïdors que envasen els seus productes amb sistemes d'embalatge que tendeixen a minimitzar els residus o en recipients fabricats amb materials reciclats, biodegradables i que puguin ser retornables o, si més no, reutilitzables?	😊	😐	😞	?
Es dóna preferència a aquells proveïdors de materials que informen a l'usuari de les característiques que els componen i del percentatge de material reciclat que incorporen, oferint garanties que el mateix fabricant es fa responsable de la gestió dels residus que generen a l'obra els seus productes (pactant prèviament el percentatge i característiques dels residus que acceptarà com a retorn) o, si això no és viable, informant sobre recomanacions per a la gestió més adient dels residus produïts tenint en compte les seves possibilitats de valorització ⁵ ?	😊	😐	😞	?
Es preveu a l'obra un lloc per a l'emmagatzematge i aplec dels materials per tal de garantir-ne les propietats i l'ordre fins al moment de l'aplicació?	😊	😐	😞	?
Es planifica l'arribada dels productes segons les necessitats d'execució (<i>just-in-time</i>) en cas de no disposar d'espai suficient per aplicar el criteri anterior?	😊	😐	😞	?

⁴ Els recipients/contenidors grans són preferibles als recipients/contenidors petits (és millor si estan fabricats amb material reciclat).

⁵ 1r reutilitzar, 2n reciclar, 3r valorització energètica, 4t tipus d'abocador autoritzat.

Es minimitza el temps d'emmagatzematge gestionant els estocs de manera que s'eviti la producció de residus?	😊	😐	😞	?
Els elements emmagatzemats poden ser identificats correctament?	😊	😐	😞	?
S'emmagatzemen els materials nous (posant especial atenció en els materials d'acabat) amb ordre en un lloc on no se'n malmetin les propietats?	😊	😐	😞	?
Es programa el volum de terres excavades per minimitzar els sobrants de terra i per utilitzar-los al mateix emplaçament, i es gestiona l'excedent de terres amb un gestor autoritzat?	😊	😐	😞	?
Es programa l'obra de forma que hi hagi reblerets que serveixin per reutilitzar els residus reciclats (matxucats) i es deixa constància d'aquesta previsió al Pla de Gestió de Residus?	😊	😐	😞	?
S'empren elements prefabricats/reutilitzables per al replanteig de la infraestructura de l'obra?	😊	😐	😞	?
Es disposa d'una central de tall (tancada amb control de pols, de sorolls i de vibracions), on els talls es realitzin amb precisió, de manera que totes dues parts es puguin aprofitar?	😊	😐	😞	?
Es carreguen els carretons o els palets de forma convenient perquè el transport no representi un perill potencial per a la seguretat dels treballadors i els materials nous no es malmetin?	😊	😐	😞	?
Es tracen itineraris per a la circulació de material dins el recinte de l'obra i s'assenyalen en el plànol general de l'obra?	😊	😐	😞	?
S'empren sistemes d'encofrat reutilitzables?	😊	😐	😞	?
Es preveu el pas d'instal·lacions, evacuació, etc. durant les tasques d'encofrat per evitar obertures o perforacions posteriors?	😊	😐	😞	?
S'empren materials reutilitzables en les reserves per als passos de conductes d'instal·lació, evacuació, finestres, etc.?	😊	😐	😞	?
S'empren aïllaments en manta per generar residu zero en reomplir les cambres amb el material sobrer?	😊	😐	😞	?
S'empren aïllaments tèrmics en massa (perlita, argila expandida)?	😊	😐	😞	?
S'evita l'ús de poliuretà projectat entre els marcs de finestra, altres peces metàl·liques, etc. i el tancament de façana?	😊	😐	😞	?
Es replanteja amb cura la situació de les obertures per al registre de les instal·lacions als cels rasos o tancaments interiors verticals, de manera que tinguin la ubicació i dimensió adequada per evitar residus superflus?	😊	😐	😞	?
S'evita al màxim el nombre de retalls durant la posada a l'obra dels tubs i d'altres materials d'instal·lacions (plàstics, aïllaments, etc.)?	😊	😐	😞	?
Els materials col·locats durant la fase d'acabat susceptibles de malmetre's es protegeixen amb elements de protecció que es puguin reutilitzar o reciclar?	😊	😐	😞	?

S'efectuen a peu d'obra exclusivament aquelles operacions de pintura que no poden realitzar-se en un taller?	😊	😐	😞	?
Es calcula amb exactitud la superfície que cal pintar i es preparen només les quantitats de pintura necessàries?	😊	😐	😞	?
Es controla la preparació de les barreges per a les operacions de pintura a fi d'evitar errors i, conseqüentment, residus?	😊	😐	😞	?
Les pistoles convencionals d'alta pressió se substitueixen per altres que redueixen el consum de pintura i la producció de residus ⁶ ?	😊	😐	😞	?
S'aspira la pols que cau al sòl i es gestiona, conjuntament amb l'escata, com a residu especial?	😊	😐	😞	?
Es renten les pistoles en màquines rentadores que permeten la recuperació de dissolvent?	😊	😐	😞	?
Es reciclen els dissolvents per mitjà de destil·ladores o a través d'empreses que proporcionen aquest servei?	😊	😐	😞	?
S'aprofita per a altres obres la pintura dels pots abans de lliurar-los a un gestor autoritzat?	😊	😐	😞	?
Es reutilitzen els dissolvents i les substàncies emprades en la neteja d'equips i eines?	😊	😐	😞	?
S'eviten les barreges amb aigua o altres residus no oleaginosos?	😊	😐	😞	?
Criteris generals de gestió				
Es redacta el Pla de Residus definitiu respectant els criteris establerts al Pla de Gestió de Residus inicial definit per l'arquitecte?	😊	😐	😞	?
Es caracteritza el sòl abans de la implantació i es gestiona com a residu especial cas que es tracti d'un sòl contaminat ⁷ ?	😊	😐	😞	?
Es defineix l'escenari més adient per a l'obra en curs i es preveu un emplaçament adequat per situar-hi la zona de classificació, d'emmagatzematge dels residus d'obra, d'intercanvi amb gestors, de tractament dels residus, etc.?	😊	😐	😞	?
Es col·loca un plànol a l'entrada de l'obra on s'assenyala amb claredat la zona de classificació i disposició dels residus de construcció en els diferents contenidors i els materials que es s'hi poden abocar, a més d'altres propostes dirigides a millorar la gestió dels residus?	😊	😐	😞	?
Se separen els residus d'obra en funció de les possibilitats de valorització ⁸ ?	😊	😐	😞	?

⁶ Com per exemple les pistoles HVLP (de polvorització a alt volum i baixa pressió).

⁷ Cal tenir molt present aquesta acció cas que el solar hagi servit de suport a activitats industrials.

⁸ La classificació en origen afavoreix una millor gestió i incentiva la reutilització i el reciclatge posterior dels residus.

Abans d'iniciar la fase d'execució, es duen a terme jornades informatives adreçades a la sensibilització mediambiental del personal de l'obra i de les subcontractes?	😊	😐	😞	?
Es vetlla perquè els residus siguin gestionats per la subcontracta que els genera, sobretot en el cas dels residus especials, atenent sempre les instruccions del fabricant i d'acord amb la legislació vigent?	😊	😐	😞	?
Es col·loca una bàscula quan es produeixen grans quantitats de residus?	😊	😐	😞	?
Residus urbans				
Es respecta el criteri de classificació selectiva ⁹ que duu a terme l'ajuntament a què pertany l'obra i s'utilitza el nombre de contenidors adequat a l'escenari municipal?	😊	😐	😞	?
Se situen els contenidors a prop de les casetes d'obra, convenientment senyalitzats i indicant el tipus de residu que poden admetre?	😊	😐	😞	?
S'empren sacs o contenidors fabricats amb material reciclat (per exemple sacs o contenidors mòbils petits)?	😊	😐	😞	?
Es garanteix que el buidat periòdic es realitza en els contenidors habilitats per l'ajuntament, respectant, en el moment de l'abocament, els criteris de separació selectiva que s'han aplicat a l'obra?	😊	😐	😞	?
Per gestionar els residus problemàtics que es generen a les oficines (tònners, cartutxos de tinta, tubs fluorescents, material informàtic, etc.), se sap on es troben les deixalleries més properes i quins residus poden admetre?	😊	😐	😞	?
Es garanteix el lliurament periòdic dels residus que s'han generat en les tasques d'oficina i que poden ser canalitzats mitjançant el servei de deixalleria?	😊	😐	😞	?
Residus inerts				
Se senyalitzen els contenidors indicant el tipus de residu que poden admetre?	😊	😐	😞	?
Se separen i dipositen els residus inerts en contenidors en funció de les possibilitats de recuperació i requisits de gestió ¹⁰ ?	😊	😐	😞	?
Es matxuquen els residus petris a l'obra per reaprofitar-los en el mateix emplaçament, deixant constància escrita de la quantitat?	😊	😐	😞	?
Es gestionen els residus inerts mitjançant un gestor autoritzat?	😊	😐	😞	?

⁹ Residus originats en les tasques d'oficina, períodes de descans (menjars, etc.) i que es poden assimilar als residus urbans.

¹⁰ Com que els elements de guix disminueixen considerablement les possibilitats de reciclatge dels materials petris a causa dels problemes d'expansivitat que ocasionen, es recomana gestionar-los separadament de la fracció pètria anomenada runa neta.

Residus no especials (“banals”)

Se senyalitzen els contenidors indicant el tipus de residu que poden admetre?	😊	😐	☹️	?
Se separen i es dipositen els residus no especials en contenidors en funció de les possibilitats de recuperació i requisits de gestió ¹¹ ?	😊	😐	☹️	?
Es gestionen els residus no especials mitjançant un gestor autoritzat?	😊	😐	☹️	?

Residus especials

S’evita que els residus especials es barregin amb els no especials o amb els residus inerts?	😊	😐	☹️	?
S’evita vessar els residus líquids per l’aigüera?	😊	😐	☹️	?
Es gestionen els residus especials externament mitjançant transportistes autoritzats?	😊	😐	☹️	?
Els residus emmagatzemats a l’obra hi resten durant un període inferior a sis mesos?	😊	😐	☹️	?
S’estableix un lloc específic a l’obra per acollir tots els residus especials?	😊	😐	☹️	?
Els residus especials s’etiqueten convenientment i es tapen?	😊	😐	☹️	?
S’emmagatzemen els bidons en posició vertical per evitar fuites?	😊	😐	☹️	?
S’impermeabilitza el terra per protegir el sòl de filtracions?	😊	😐	☹️	?
Es protegeixen els residus de la pluja (sostre, etc.)?	😊	😐	☹️	?
Es protegeixen els residus dels cops, sobretot en zones de trànsit?	😊	😐	☹️	?
Els productes líquids especials (gasoil, desencofrants, etc.) s’emmagatzemen en condicions idònies, emprant cubetes especials amb un dipòsit de retenció de líquids i/o realitzant una llosa de formigó estanca amb prou capacitat per retenir, en cas d’abocament, tot el líquid que s’hi emmagatzema?	😊	😐	☹️	?
Els sòls contaminats es tracten com a residus especials?	😊	😐	☹️	?

Consum de recursos

Consum d’aigua

La instal·lació d’aigua s’inspecciona diàriament per identificar fuites visibles (degoteig, etc.) i se’n fan manteniments periòdics?	😊	😐	☹️	?
Es fan controls periòdics de la despesa d’aigua anotant-ne el consum segons l’origen ¹² en un full de registre d’aigua?	😊	😐	☹️	?

¹¹ La classificació en origen afavoreix una millor gestió i incentiva la reutilització i el reciclatge posterior dels residus.

¹² Potable de xarxa, freàtica, cisternes, reutilitzada, etc.

S'avalua el consum d'aigua segons l'origen que requereix cada activitat de l'obra per identificar desviacions i fixar objectius d'estalvi?	😊	😐	😞	?
S'instal·len sistemes de regulació a les boques de les mànegues?	😊	😐	😞	?
Es fan assaigs regulars per determinar la concentració de contaminants a les aigües residuals reutilitzables?	😊	😐	😞	?
S'utilitza aigua no potable en les activitats de l'obra?	😊	😐	😞	?
S'emmagatzema l'aigua de neteges i es reutilitza durant el procés constructiu?	😊	😐	😞	?
Consum d'energia				
Es planifiquen correctament les activitats per tal d'optimitzar l'ús dels equips elèctrics de l'obra?	😊	😐	😞	?
Es dimensiona adequadament la maquinària de l'obra?	😊	😐	😞	?
S'utilitza racionalment l'enllumenat (aprofitant al màxim la llum natural) i els equips elèctrics de l'oficina de l'obra?	😊	😐	😞	?
S'empren aparells i làmpades de baix consum, de llarga durada i de màxima eficiència energètica?	😊	😐	😞	?
Es fan controls periòdics de la despesa elèctrica de xarxa anotant-ne el consum en un full de registre?	😊	😐	😞	?
Es realitzen seguiments del consum d'energia elèctrica per identificar desviacions i fixar objectius d'estalvi?	😊	😐	😞	?
Es netegen periòdicament els llums i lluminàries per tal d'optimitzar la il·luminació?	😊	😐	😞	?
Es fan controls periòdics de la despesa de combustible (gasoil) destinat als grups electrògens de suport, anotant-ne el consum (m ³) en un full de registre?	😊	😐	😞	?
Es fan controls periòdics de la despesa de combustible (gasoil) destinat a la maquinària d'obra, anotant-ne el consum (m ³) en un full de registre?	😊	😐	😞	?
Consum de materials				
Es trien materials de llarga durabilitat que redueixin o facilitin el manteniment?	😊	😐	😞	?
S'utilitzen aquells productes del mercat que incorporin material reciclat i els que són avalats per distintius o etiquetes mediambientals?	😊	😐	😞	?
Es trien materials procedents de recursos renovables, obtinguts o fabricats mitjançant processos que suposin un mínim ús d'aigua i d'energia, reciclables i elaborats amb elements reciclats?	😊	😐	😞	?

Es dóna preferència a aquells proveïdors de materials que informen a l'usuari de les característiques que els componen i del percentatge de material reciclat que incorporen, oferint garanties que el mateix fabricant es fa responsable de la gestió dels residus que generen els seus productes a l'obra?	😊	😐	😞	?
S'eviten les solucions adherides perquè són un inconvenient per a una valorització ¹³ posterior?	😊	😐	😞	?
S'evita l'ús de desencofrants amb base d'hidrocarburs?	😊	😐	😞	?
S'evita l'ús de pintures amb contingut de metalls pesants, etc.?	😊	😐	😞	?
S'empren morters que continguin la menor quantitat possible d'additius?	😊	😐	😞	?
S'eviten, sempre que és tècnicament viable, els agents que afavoreixen l'enduriment, la fluïdesa i la treballabilitat dels morters?	😊	😐	😞	?
S'utilitza fusta certificada amb algun tipus de segell mediambiental (FSC, etc.)?	😊	😐	😞	?
S'utilitza fusta no tractada per a encofrats, palets, etc.?	😊	😐	😞	?
S'utilitza fusta per a acabats tractada amb productes de baix impacte a fi d'afavorir-ne la reciclabilitat posterior?	😊	😐	😞	?
S'utilitza granulat petri reciclat?	😊	😐	😞	?
S'utilitzen mescles bituminoses reciclades (per exemple, procedents del fresatge o enderroc dels fermes en mal estat)?	😊	😐	😞	?
S'utilitzen els conductors de secció adequada al consum?	😊	😐	😞	?
Es reutilitzen les terres aptes procedents de l'excavació per a terraplens i altres usos de la mateixa obra?	😊	😐	😞	?

¹³ Com a conseqüència d'una possible incompatibilitat entre els materials que en componen les diferents capes.

3

Pràctiques sostenibles en l'ús dels edificis

Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Barcelona - CAATB

3.1 Els impactes mediambientals dels edificis

Des de fa un temps, sovint sentim a parlar dels grans problemes del planeta, com el canvi climàtic, el deteriorament de la capa d'ozó o les conseqüències de la pluja àcida. Efectivament, es tracta de grans problemes que requereixen grans solucions. Ara bé, aquest fet no significa que els ciutadans, amb les nostres accions i actituds, no puguem també contribuir a corregir-los.

L'origen d'aquests grans problemes són principalment les emissions de gasos a l'atmosfera. El diòxid de carboni (CO_2), els clorofluorocarburs (CFCs), els òxids de sofre i nitrogen (SO_2 i NO_2) són, entre altres, els causants de l'escalfament de l'atmosfera, la desprotecció solar de la terra, l'acidificació de llacs i embassaments, i la destrucció de boscos. Els principals emissors d'aquests gasos són els processos de producció d'energia a les centrals tèrmiques i la ignició de combustibles en transports, calderes o motors de combustió.

El que acabem de dir significa que el nostre paper per contribuir a resoldre aquells problemes és molt important: tant sols disminuint la despesa energètica del nostre edifici, reduïm la producció d'energia i, per tant, l'emissió dels gasos perjudicials per al medi ambient.

Altres grans qüestions que ens han de preocupar són l'esgotament de recursos naturals i l'augment progressiu de residus. L'aigua, la fusta, els minerals i el petroli són cada cop més difícils de garantir per a les generacions futures. D'altra banda, cada dia generem quantitats ingents de residus que s'acumulen en deixalleries i abocadors, moltes vegades amb poc control sobre la seva toxicitat potencial.

Un consum responsable, prioritzar els materials que siguin de producció sostenible, reduir deixalles, reciclar i reutilitzar són pràctiques habituals que ens fan partícips en la cura del nostre planeta.

3.2 Pràctiques de sostenibilitat en l'ús de l'edifici

3.2.1 La compra verda

La dinàmica de la societat actual dirigeix les nostres tendències, propiciant l'estandardització de tot allò que ens envolta. Comprem el que s'anuncia, allò que ha estat objecte d'una millor campanya de vendes, o el que, a primera vista, sembla més econòmic. Aquests paràmetres no sempre acompanyen la millor tria. Els criteris per adquirir el que necessitem amb un nivell de qualitat acceptable i amb un preu raonable semblen, a vegades, difícils de determinar.

En primer lloc, hauríem de reflexionar sobre la necessitat real de comprar, ja que moltes vegades canviem el que tenim per modernitzar-nos, sense que el producte de què disposem hagi arribat a la fi de la vida útil, sense haver-hi fet un acurat manteniment o sense pensar a reparar-lo.

Cal fer l'esforç d'analitzar les característiques qualitatives del que es compra per tal de no obviar aspectes tan importants com el respecte al medi ambient, el comerç just i l'estalvi econòmic real, a mitjà i a llarg termini.

Atès que la informació que s'utilitza com a argument de venda no sempre és clarificadora, és bo de recórrer a productes que tinguin certificats reconeguts, com són les ISO 9000 (de qualitat) i 14000 i/o EMAS (de medi ambient), les etiquetes ecològiques, les etiquetes d'eficiència energètica, etc. Aquests certificats i distintius garanteixen que els productes han estat fabricats sota criteris de qualitat i respecte mediambiental i que han estat verificats per organismes independents.

Les principals etiquetes reglamentades que actualment existeixen són:



Distintiu de Garantia de Qualitat Ambiental

Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya



European Union Eco-label

Etiqueta ecològica de la Unió Europea



Blauer Engel (Angel Blau)

Etiqueta alemanya



AENOR Medio Ambiente

Associació Espanyola de Normalització i Certificació

AENOR MEDIO AMBIENTE



Environmental Choice Program

Etiqueta canadenc



NF Environnement

AFNOR Certification

Associació Francesa de Normalització i Certificació



FSC (Forest Stewardship Council)

Associació formada per representants de la indústria de la fusta, propietaris forestals, grups indígenes i les ONG



ANAB Associazione Nazionale per l'Architettura Bioecologica

Etiqueta italiana



Miljömärkt Swan (Cigne Blanc)

Certificació comuna als països escandinaus (Suècia, Noruega, Finlàndia, Islàndia i Dinamarca), coordinada pel Nordic Ecolabelling



PEFC (Certificació Forestal Paneuropea)

Iniciativa del sector privat forestal

Aquests segells certificats no s'han de confondre amb els nombrosos distintius que es marquen als productes amb caràcter informatiu i que, habitualment, només són arguments de venda.



Aquests logotips indiquen que els materials són reciclables, però no que es tracti de materials reciclats.



Punt verd: aquest logotip ens informa que l'envàs està fabricat segons les especificacions legals i que, si el consumidor el diposita en el contenidor corresponent, passarà per un procés de reciclatge.

En suma, l'objectiu fonamental de la compra verda és el consum responsable, és a dir, l'adquisició només d'aquells productes que siguin estrictament necessaris i que afavoreixin la sostenibilitat

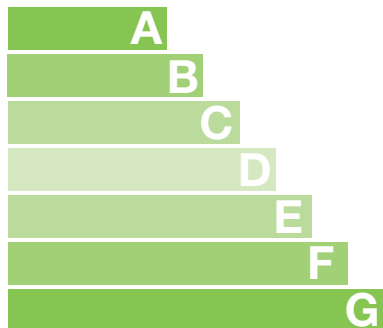
Recomanacions per a fer una compra verda

Aparells domèstics

Els aparells domèstics són els grans consumidors d'energia dels nostres edificis. Per aquest motiu, és molt important que a l'hora de comprar-los ens assegurem de l'eficiència energètica del que comprem, ja que, tot i que en un primer moment decidir-se per un electrodomèstic més eficient suposi un increment en el cost de compra, amb l'estalvi energètic que obtindrem recuperarem la inversió inicial molt aviat.

Per conèixer-ne l'eficiència ens hem de fixar en l'Etiqueta Energètica que han de portar segons la normativa europea.

Més eficient



Menys eficient

Els aparells de baix consum a més de ser més eficients energèticament, tenen un menor consum d'aigua.

Sistemes de calefacció i aire condicionat

A l'hora de triar el tipus i sistema de calefacció o d'aire condicionat, és molt important comptar amb l'assessorament d'un tècnic que, primer, recomani el sistema i, després, dimensioni la instal·lació.

És fonamental la tria del combustible que s'utilitzarà; en aquest sentit, és necessari conèixer quina afectació produeix cada combustible sobre el medi ambient.


L'eficiència energètica de l'aparell triat tindrà també una repercussió directa en el consum.

Per a zones de climes suaus, una bona solució és la bomba de calor que combina la producció de fred a l'estiu i calor a l'hivern.

Escollit el sistema, cal encarregar els treballs per instal·lar-lo a una empresa especialitzada, registrada i homologada, que garantirà la instal·lació i aportarà solucions als dubtes que puguin sorgir.

És molt important no oblidar-se de col·locar un termòstat que permeti controlar les temperatures de servei recomanades: 20 °C a l'hivern i 25 °C a l'estiu; per dormir, 17 °C a l'hivern i 27 °C a l'estiu.

Petroli i carbó	són molt contaminants	-
Llenya comprada	habitualment de producció no sostenible	
Energia elèctrica	el 93% és de fonts no renovables	+
Gas	el menys contaminant	
Radiació del sol	la més sostenible	



Els mobles

Per realitzar una compra verda en l'àmbit del mobiliari, cal tenir present dos conceptes:

- Si és de fusta, s'ha de saber com ha estat gestionada la producció dels boscos.
- Si és de fusta aglomerada o altres materials, cal conèixer quins productes tòxics poden contenir.

L'única manera de saber si la fusta ve de boscos d'explotació forestal controlada i, per tant, assegura la salut de l'ecosistema, és mitjançant la compra de fusta certificada. El segell **FSC (Forest Stewardship Council)** pertany a una associació formada per representants de la indústria de la fusta, propietaris forestals, grups indígenes i les ONG, que certifica la producció sostenible de la fusta.

Els aglomerats de fusta poden contenir productes tòxics com compostos orgànics volàtils (COVs), que es desprenen del material i poden causar irritacions a les vies respiratòries i al·lèrgies.

Altres materials, com els organoclorats (PVC, CFCs...), poden representar riscos per a la salut i el medi ambient en utilitzar-los, però no en podem deixar de banda la toxicitat en el moment de la fabricació i com a residu.

Quan triem els mobles, cal escollir els fabricants que tinguin certificacions mediambientals (ISO i EMAS). També cal demanar quin tipus de protecció porten i triar pintures naturals, bases aquoses i olis i ceres per protegir la fusta.

La compra diària

Atès que són molts i molt variats els productes que diàriament arriben als edificis i als habitatges, és molt important que la compra verda sigui practicada de forma constant.

Els conceptes generals que hem de tenir en compte són:

- Triar els productes que estiguin certificats amb ecoetiquetes (ull amb els logotips!).
- Comprar productes locals, mesura amb la qual s'eviten els consums que el transport comporta.
- Triar productes sense envasos superflus, a granel, o recarregables, perquè així es redueix el volum de residus, i prioritzar els envasos de vidre o el paper en lloc del plàstic o el metall.

Evitar productes agressius per al medi ambient, com clors (lleixius), fosfats, salfmants, netejaforns, que impedeixen els processos biològics de depuració de l'aigua, a més de ser perillosos per a la salut, ja que són nocius, irritants i moltes vegades altament inflamables. Hem de rebutjar el consum excessiu de bosses de plàstic i anar a comprar amb un cistell o un carro. Cal que fem de la nostra compra diària un exemple de consum responsable.

3.2.2 L'ús de l'edifici

Ús responsable: optimitzar els recursos

Pràcticament el 80% de la despesa d'aigua i energia que es consumeix durant tot el cicle de vida d'un edifici, des del moment de la construcció fins a l'enderroc, té lloc com a conseqüència de l'ús de què és objecte. El subministrament d'aigua, gas i electricitat ens és indispensable per desenvolupar la nostra activitat diària. Ara bé, les necessitats d'aquests recursos s'incrementen cada cop més a causa de la incorporació d'innumerables aparells que ens fan la vida més còmoda i confortable, però que disparen els consums. És tan fàcil prémer botons o obrir aixetes per tenir el que ens cal, que ens oblidem de la veritable importància de disposar a casa d'aquests subministraments i, malauradament, els malgastem!

D'altra banda, el fet de mantenir el nostre edifici en forma, efectuant un manteniment periòdic de les instal·lacions i revisant els elements constructius per tal de prevenir desperfectes, en completarà l'ús sostenible i el farà més eficient. Hem de ser conscients que és més eficaç fer un ús responsable en un edifici convencional, que un mal ús en un edifici construït amb moltes mesures d'estalvi energètic i aigua.

L'aigua

El bé més preat de què disposem és, dissortadament, malbaratat. Necessitem l'aigua per cuinar, per rentar-nos, per beure-la... Fer-ne un ús conscient és la millor i única eina per reduir-ne el malbaratament. Si cada vegada que veiem com raja l'aigua ens parem a pensar la quantitat que se'n va per les clavegueres sense haver estat aprofitada, de ben segur que tancarem l'aixeta. Igualment, molts dels electrodomèstics requereixen aigua per funcionar, de manera que un ús correcte d'aquests aparells (programes de rentar estalviadors, càrregues completes, etc.) també ens ajudarà a aprofitar al màxim l'aigua. Algunes mesures molt eficaces són la col·locació de reductors de cabal i airejadors a les aixetes i cisternes dels vàters, la reutilització de les aigües grises per omplir les cisternes del vàter i l'ús d'aigües pluvials per regar amb sistemes de degoteig.

Consum energètic

L'energia ens és indispensable per a l'ús de l'edifici, per al funcionament d'aparells elèctrics, per a l'enllumenat, per a la calefacció i l'aire condicionat... Gairebé tota aquesta energia prové de fonts no renovables, per la qual cosa és fonamental fer-ne també un ús controlat. Evitar els llums i aparells encesos innecessàriament, controlar les temperatures de servei de l'aigua, la calefacció i l'aire condicionat amb programadors i termòstats, canviar les làmpades d'incandescència per les de baix consum instal·lant, a més, sistemes de regulació i control de llum, i aïllar les canonades d'aigua calenta són algunes de les mesures que tenim a l'abast per reduir el consum energètic i assolir una despesa econòmica. Altres pràctiques habituals com la ventilació diària ens proporcionaran aire saludable i un millor confort.

Temperatures recomanades

Aigua calenta sanitària		>35°
Aire condicionat	dia	25°
	nit	27°
Calefacció	dia	20°
	nit	17°

Ús dels aparells domèstics

Pel que fa als nombrosos aparells que hem incorporat a la nostra quotidianitat, podem fer molt perquè funcionin més eficientment. Hi ha un aspecte fonamental que hem de considerar: l'ús que en fem, ja que si els utilitzem de manera correcta, podem estalviar energia, aigua i diners. Utilitzar a ple rendiment la rentadora, l'assecadora i el rentavaixella, acumular roba en planxar, aprofitar el forn per cuinar més d'un plat a la vegada i evitar les portes obertes de neveres i forns són hàbits diaris per optimitzar els recursos.

El manteniment

Cada dia tenim més cura del nostre cos i pensem sovint a fer una dieta sana o practicar l'exercici. En canvi, hem anat perdent a poc a poc el costum de mantenir i reparar tot allò que ens envolta. Frigorífics, televisors, rentadores, etc., són substituïts habitualment per uns altres de més moderns abans que sigui necessari o, de vegades, per raó de no haver-hi dut a terme un manteniment

acurat. Pel que fa a l'edifici, canviar-lo no és tan fàcil, i per això és molt important recuperar el concepte del manteniment. La revisió dels diferents elements constructius, de les instal·lacions i dels aparells domèstics perquè estiguin en bon estat ens permetrà no només obtenir les prestacions que els demanem, sinó també allargar-ne la vida útil. Finalment, en el moment de fer reformes, és molt important reforçar l'aïllament d'aquells punts que ho necessitin i no oblidar-se d'eliminar els ponts tèrmics a fi d'evitar humitats per condensació.

3.2.3 Els residus i el reciclatge

La tercera part d'aquest capítol està dedicada a tot allò que llencem. Les dades objectives són esfereïdores en aquest sentit, ja que la producció de brossa domèstica a Catalunya és d'una mitjana de 1,5 kg per persona i dia. Això suposa més de ½ tona a l'any per a cada un de nosaltres (si som quatre a la família, dues tones de residus a l'any). Si acumuléssim tota la brossa que produïm en un sol dia a Catalunya, podríem omplir una illa de l'Eixample, de 5 plantes d'alçària. Amb un any, podríem fer créixer la ciutat de Barcelona amb 36 illes d'una alçària igual a la de l'hotel Arts.

La primera mesura que podem aplicar per aturar el creixement desmesurat de tota aquesta brossa és **reduir** la producció que en fem, evitant de comprar aliments sobreenvasats; rebutjant les safates de suro; triant envasos reomplibles; quan necessitem productes que inevitablement van envasats, escollint els de dimensions més grans; comprant a granel; adquirint productes locals sense envàs; anant a comprar amb la cistella... Es tracta d'utilitzar tota mena d'estratègies per reduir el volum desmesurat d'envasos, que arriba al 70% de la brossa domèstica.

En segon lloc, i fonamental, cal **reciclar**. La millor manera d'aconseguir-ho és no comprar productes tòxics o que estiguin fabricats amb materials perillosos i participar activament en la recollida selectiva d'escombraries que fan els municipis. Separar els diferents residus fa possible, d'una banda, que no contaminem les aigües i, de l'altra, que els puguem incorporar als processos de reciclat i transformació per tornar a donar-hi servei.

La darrera mesura, i no menys important, és **reutilitzar** tot allò que encara tingui un ús possible, ho podem tornar a fer servir nosaltres mateixos o cedir-ho a d'altres persones: roba, joguines, mobles, o aparells domèstics que es puguin reparar... Abans de llençar res, hem de pensar si encara es pot utilitzar.

Els residus s'agrupen en les famílies següents:

- Orgànics:

Són les restes de menjar, plantes, els taps de suro, els tovallons de paper usats, serradures de fusta natural (sense tractar amb pintures, olis o vernissos).

No són les restes del tabac, compreses i bolquers, llapis i bolígrafs, brutícia d'escombrar.

Què en fem? Podem fer compostatge, o portar-los als contenidors de recollida selectiva orgànica (taronges) amb bosses biodegradables homologades.

- Plàstics, brics, llaunes:

Són tots els envasos lleugers i les bosses fabricats amb aquests materials.

No es poden barrejar amb els envasos que hagin contingut productes tòxics, com ara pintures, o productes químics a fi de no contaminar-los; tampoc no es poden barrejar amb les restes informàtiques que continguin tinta, ni amb els aparells domèstics.

Què en fem? Portar-los als contenidors de recollida selectiva de plàstics, brics i llaunes (grocs).

- Vidre:

Tots els envasos de vidre.

No hi hem d'incloure els taps, ni els miralls, els vidres armats, les bombetes o fluorescents, els pots de medicaments o la ceràmica.

Què en fem? Portar-los als contenidors de recollida selectiva de vidre (verds).

- Paper i cartró:

Tot menys els tovallons de paper usats.








Què en fem? Portar-los als contenidors de recollida selectiva de paper i cartró (blaus).

- Perillosos o especials:

Les piles, els cartutxos de tinta, les restes d'olis, els fluorescents, les pintures i els dissolvents, els aerosols, els medicaments.

Què en fem? Portar-los als establiments on els hem comprat, o al punt verd que tinguem més a prop.

Distintius de toxicitat

			
tòxic	perillós per al medi ambient	nociu i irritant	inflamable
			
explosiu	corrosiu	comburent	

- Diversos

Els mobles, la roba, les sabates, les joguines, els aparells domèstics.

Què en fem? Adreceu-vos a ONGs reconegudes que els lliuraran a gent que els necessiti.

La conclusió de tot el que hem exposat és clara: hem de ser responsables amb les deixalles, perquè cal deixar d'embrutar el planeta.













3.3 Qüestionari d'autoreflexió en l'ús

- ☺ Es compleix
- ☹ Es compleix a mitges
- ☹ No es compleix
- ? No ho sap

Ús (usuari)

Activitat o acció	☺	☹	☹	?
Hi ha instal·lats reductors o limitadors de cabal a les aixetes i descàrregues d'aigua?	☺	☹	☹	?
Es té cura de tancar l'aixeta sempre que no s'utilitza (en rentar-se les dents, en ensabonar-se a la dutxa...)?	☺	☹	☹	?
Es canvien les bombetes d'incandescència per bombetes de baix consum?	☺	☹	☹	?
S'apaguen els llums quan no són necessaris i els aparells elèctrics quan no es fan servir?	☺	☹	☹	?
Es fa un manteniment periòdic per evitar que degotin aixetes o revisant i netejant els aparells?	☺	☹	☹	?
Es té cura de ventilar l'edifici (almenys ½ hora al dia) per tal de renovar l'aire interior?	☺	☹	☹	?
S'evita de generar sorolls en períodes de descans, com ara molestar els veïns en no moderar el volum del televisor?	☺	☹	☹	?
Quan es cuina als habitatges, hi ha el costum de tapar les cassoles i regular el foc a la mida justa?	☺	☹	☹	?
Als habitatges, hi ha el costum d'acumular la roba i els plats abans de fer la bugada, posar l'assecadora, el rentavaixel·la o abans de planxar?	☺	☹	☹	?
Se separen els residus fent una recollida selectiva de les escombraries produïdes (paper i cartró – vidre, plàstic, metall i brics – orgànica – piles – medicaments...)?	☺	☹	☹	?
Es visita el Punt Verd més proper de casa per rebre informació de quines coses s'hi poden portar?	☺	☹	☹	?
A la comunitat, es té cura de la neteja i conservació de la façana?	☺	☹	☹	?

Es disposa d'un certificat de solidesa de la façana emès per un tècnic especialitzat?	😊	😐	☹️	?
Es disposa d'un programa de manteniment per a cobertes i terrats i periòdicament se'n fan inspeccions i una bona neteja?	😊	😐	☹️	?
Es repinten periòdicament els elements metàl·lics de reixes i baranes?	😊	😐	☹️	?
En comprar pintures, s'escullen les que són de base aquosa?	😊	😐	☹️	?
Es gaudeix d'aparells elèctrics eficients energèticament i s'escullen programes de baix consum?	😊	😐	☹️	?
Es trien productes amb ecoetiquetes o amb certificacions de gestió mediambiental ISO14000 i EMAS?	😊	😐	☹️	?
Es disposa de termòstats per regular la temperatura i programadors que permetin ajustar-la a la nit?	😊	😐	☹️	?
Es mantenen les temperatures per sota de 20 °C a l'hivern i per sobre de 25 °C a l'estiu?	😊	😐	☹️	?
En el moment d'escollir els mobles, es trien els de fusta amb segells ecològics?	😊	😐	☹️	?
Es té cura de protegir amb olis o ceres la fusta massissa per tal de perllongar la vida dels mobles?	😊	😐	☹️	?
Quan es busca un local, es considera l'orientació més correcta per tal d'estalviar consums i tenir un millor confort?	😊	😐	☹️	?
Es té en compte la qualitat de l'aïllament tèrmic de l'edifici?	😊	😐	☹️	?
Quan es compra, se sol comprar productes de temporada i al pes i s'eviten els productes envasats?	😊	😐	☹️	?
Es trien els productes de neteja que són poc agressius per al medi ambient?	😊	😐	☹️	?
En fer reformes, es rebutgen els elements de PVC i els que contenen CFCs, plom i formaldehids?	😊	😐	☹️	?
Es dóna prioritat als materials naturals, poc manufacturats i de producció local en fer reformes a l'edifici?	😊	😐	☹️	?
Les finestres tenen vidres amb cambra d'aire per augmentar l'aïllament i estalviar energia?	😊	😐	☹️	?
Els calaixos de persiana estan aïllats per evitar filtracions i possibles ponts tèrmics?	😊	😐	☹️	?
Hi ha instal·lat un sistema de reaprofitament de l'aigua de la pluja per regar?	😊	😐	☹️	?

Es recicla per a la descàrrega del vàter l'aigua que surt de la rentadora, del rentavaixel·la o dels lavabos i dutxes?				?
Existeix algun sistema de captació d'energia solar que permeti escalfar l'aigua sanitària o proporcionar la calefacció?				?
Existeix una diagnosi d'energia solar realitzada per l'Institut Català d'Energia que informi de les possibilitats que hi ha?				?
Quan es fan obres, es té en compte que els residus es gestionin correctament?				?

