



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escola Tècnica Superior d'Arquitectura

Incorporació de criteris de sostenibilitat en els concursos de
vivienda social desenvolupats pel IMPSOL

Treball Fi de Grau

Grau en Fonaments de l'Arquitectura

AUTOR/A: Vallet Vallet, Empar

Tutor/a: Gómez Alfonso, Carlos José

Cotutor/a: Alvarez Isidro, Eva María

Cotutor/a extern: Martín de Torres, Diego

CURS ACADÈMIC: 2024/2025

**INCORPORACIÓ DE CRITERIS DE SOSTENIBILITAT EN ELS
CONCURSOS DE VIVENDA SOCIAL DESENVOLUPATS PEL IMPSOL**

Resum: El treball final de grau analitza la **incorporació de criteris de sostenibilitat en els concursos d'habitatge social desenvolupats per l'IMPSOL**. Es contextualitza la importància de la sostenibilitat en l'arquitectura i l'habitatge social, explorant tant la seua **evolució** com les **normatives** que l'han impulsada. S'estudien els concursos de l'IMPSOL, especialment el seu **Protocol de Sostenibilitat**, i es comparen amb models de referència com els de **l'INCASÒL i l'IBAVI**, institucions que han estat pioneres en l'aplicació de criteris mediambientals en l'habitatge social.

El treball incorpora una **anàlisi d'un projecte guanyador** d'un concurs de l'IMPSOL, avaluant-ne la seua **aplicació dels criteris de sostenibilitat** i comparant-lo amb exemples de l'INCASÒL i l'IBAVI. A més, es realitzen **entrevistes a experts** per comprendre millor les barreres i oportunitats en la implementació d'aquests criteris. Finalment, es presenten **propostes per millorar la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL**, destacant bones pràctiques d'altres institucions i identificant estratègies que podrien reforçar el model actual per garantir un desenvolupament urbà més eficient i respectuós amb el medi ambient.

Paraules clau: habitatge social, sostenibilitat, IMPSOL, concursos d'arquitectura, eficiència energètica, normatives ambientals, Protocol de Sostenibilitat, INCASÒL, IBAVI, arquitectura ecològica, materials sostenibles, impacte ambiental, economia circular, criteris de selecció de projectes.

ÍNDEX

1. Introducció

- 1.1. Context i justificació del tema
- 1.2. Objectius del treball
- 1.3. Metodologia i estructura del treball

2. Marc teòric: sostenibilitat i arquitectura en l'habitatge

- 2.1. Definició de sostenibilitat i aplicació en l'arquitectura
 - 2.1.1. Origen i evolució del concepte
 - 2.1.2. La definició de sostenibilitat segons diferents autors
 - 2.1.3. Principis fonamentals de la sostenibilitat
 - 2.1.4. Conclusió
- 2.2. Definició de sostenibilitat en l'àmbit de la construcció
 - 2.2.1. L'impacte dels materials i l'economia circular en la construcció sostenible
 - 2.2.2. Eficiència energètica i reducció de l'impacte ambiental
 - 2.2.3. Conclusió
- 2.3. Principis de l'arquitectura sostenible i criteris de sostenibilitat aplicats a la vivenda
 - 2.3.1. Principis fonamentals de l'arquitectura sostenible
 - 2.3.2. Aplicació d'aquests criteris en la vivenda
 - 2.3.3. Conclusió
- 2.4. Normatives i regulacions aplicables a la sostenibilitat
 - 2.4.1. Normatives i regulacions aplicables a nivell europeu
 - 2.4.2. Normatives i regulacions aplicables a nivell estatal
 - 2.4.3. Normatives i regulacions aplicables a nivell autonòmic i municipal
 - 2.4.4. Normatives aplicables a la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL
- 2.5. Evolució de la sostenibilitat en l'arquitectura
 - 2.5.1. Legislació i polítiques públiques com a motor de canvi
 - 2.5.2. Aportacions dels estudis científics en la transformació del sector
 - 2.5.3. Canvi de mentalitat i demanda social de sostenibilitat

3. Concursos d'habitatge social i sostenibilitat en l'IMPSOL

- 3.1. L'IMPSOL: història i funcions en la promoció d'habitatge social
 - 3.1.1. Origen i evolució de l'IMPSOL
 - 3.1.2. Funcions principals de l'IMPSOL
 - 3.1.3. Impacte i importància de l'IMPSOL en el desenvolupament metropolità
- 3.2. Procediments en els concursos de vivenda social
- 3.3. Protocol de sostenibilitat incorporat als plecs dels concursos de l'IMPSOL
 - 3.3.1. Objectius i estructura del Protocol de Sostenibilitat de l'AMB
 - 3.3.2. Integració del protocol en els plecs tècnics dels concursos
 - 3.3.3. Sistemes de verificació i control de sostenibilitat
 - 3.3.4. Impacte del Protocol de Sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL

- 3.4. Factors que han consolidat la sostenibilitat com a eix central en els concursos de l'IMPSOL
 - 3.4.1. El paper de l'ETSAV en la promoció de la sostenibilitat
 - 3.4.2. L'impacte de la normativa ambiental en els concursos de l'IMPSOL
 - 3.4.3. El Protocol de Sostenibilitat de l'AMB i la seua aplicació real
 - 3.4.4. Les motivacions de les noves generacions d'arquitectes
 - 3.4.5. Quin pes real tenen els criteris ambientals en la selecció de projectes?

4. Comparació amb altres models de concursos d'habitatge social

- 4.1. L'INCASÒL i la seua política de sostenibilitat en concursos d'habitatge social
- 4.2. L'IBAVI i els seus criteris de sostenibilitat als concursos d'habitatge social
- 4.3. Comparació entre IMPSOL, INCASÒL i IBAVI
- 4.4. Aprenentatges per millorar la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL

5. Anàlisi d'un projecte guanyador dels concursos de l'IMPSOL

- 5.1. Selecció del projecte i justificació de la seua elecció
- 5.2. Avaluació dels criteris de sostenibilitat incorporats al projecte
- 5.3. Comparació amb projectes guanyadors de l'INCASÒL i l'IBAVI com a referències
 - 5.3.1. Projecte de l'INCASÒL: 51 habitatges de lloguer assequible a Figueres
 - 5.3.2. Projecte de l'IBAVI: 14 habitatges públics a Sant Ferran, Formentera
 - 5.3.3. Comparativa dels projectes

6. Conclusions i propostes de millora

- 6.1. Reflexió sobre el paper de la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL
- 6.2. Propostes per millorar la integració de criteris sostenibles en els concursos de l'IMPSOL

7. Bibliografia i annexos

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Context i justificació del tema

En l'actualitat, la **sostenibilitat** s'ha convertit en un dels **pilars fonamentals del desenvolupament urbà i arquitectònic**. Els criteris sostenibles no només responen a la necessitat de **minimitzar l'impacte ambiental de la construcció**, sinó que també tenen un paper clau en la **millora de la qualitat de vida dels usuaris** i en la **reducció dels costos a llarg termini**. Aquest fet és especialment rellevant en el sector de la **vivenda social**, on els recursos solen ser limitats i els edificis han de complir amb altes exigències d'eficiència energètica, durabilitat i confort.

L'Institut Metropolità de Promoció de Sòl i Gestió Patrimonial "IMPSOL", entitat pública empresarial local dependent de **l'Àrea Metropolitana de Barcelona**, desenvolupa la promoció de vivenda social pública en este entorn.

Des de 2017 esta entitat ha promogut diferents actuacions de vivenda social a través de concursos d'arquitectura en dos fases i amb jurat. En si mateix, estos processos han sigut i són referent de bona pràctica com a procés de concurs d'arquitectura (projecte europeu Arch-e sobre concursos d'arquitectura denominats habitualment ADC).

Com a resultat d'estos concursos d'arquitectura, s'han construït edificis de vivendes que, entre altres consideracions, incorporen **condicions de sostenibilitat a alt nivell**. Molts d'estos edificis han sigut reconeguts i premiats, així com els equips d'arquitectes que els han projectat i desenvolupat.

El present TFG busca aproximar-se a identificar les **condicions de sostenibilitat més rellevants** promoguts des del IMPSOL, així com tractar d'**identificar les condicions que s'establixen en les bases d'aquestos concursos** que han permès obtindre resultats tant reconeguts i de referència.

1.2. Objectius del treball

L'objectiu principal d'aquest treball és **analitzar la integració dels criteris de sostenibilitat en els concursos d'habitatge social desenvolupats per l'IMPSOL**, identificant el **grau d'aplicació** d'aquests criteris en els projectes seleccionats, així com les **oportunitats de millora** dins d'aquest model de concurs.

Per tal de contextualitzar aquest enfocament, es realitzarà una **comparació amb els concursos de l'INCASÒL i l'IBAVI**, institucions que han estat referents en la incorporació de criteris ambientals avançats. Aquesta comparació servirà per **evidenciar les diferències i similituds en l'aplicació de la sostenibilitat** en els concursos públics de vivenda social, però sense desviar el focus principal, que continuarà sent l'IMPSOL.

Preguntes clau del treball

- Com ha evolucionat la integració de la sostenibilitat en els concursos d'habitatge social de l'IMPSOL?
- Quins criteris ambientals es contemplen en els plecs tècnics dels concursos de l'IMPSOL?
- Com es compara l'IMPSOL amb altres models de concursos com els de l'INCASÒL i l'IBAVI?
- Quin impacte real tenen aquests criteris en els projectes adjudicats?
- Quines són les principals barreres i oportunitats per millorar la incorporació de la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL?

Objectius específics

1. Contextualitzar la sostenibilitat en l'arquitectura
 - Definir el concepte de sostenibilitat i la seua evolució en l'arquitectura.
 - Examinar les normatives europees, estatals i autonòmiques que han impulsat la sostenibilitat en l'edificació.
 - Analitzar el canvi de mentalitat en el sector i la creixent demanda social d'habitatge sostenible.
2. Analitzar el model de concursos de l'IMPSOL i la seua aplicació de la sostenibilitat
 - Revisar la funció de l'IMPSOL com a promotor d'habitatge social i la seua evolució.
 - Identificar els motius que han impulsat la incorporació de la sostenibilitat en aquests concursos.
 - Estudiar com s'aplica el Protocol de Sostenibilitat de l'AMB en els concursos de l'IMPSOL.
3. Comparació amb altres models de referència (INCASÒL i IBAVI)
 - Analitzar com l'INCASÒL i l'IBAVI han incorporat la sostenibilitat en els seus concursos.
 - Comparar els criteris ambientals d'aquests concursos amb els de l'IMPSOL.
 - Identificar bones pràctiques aplicades en aquests models que podrien ser utilitzades.
4. Anàlisi d'un projecte guanyador de l'IMPSOL i comparació amb altres concursos
 - Estudiar un projecte guanyador d'un concurs de l'IMPSOL i avaluar-ne l'impacte ambiental.
 - Comparar aquest projecte amb un guanyador de l'INCASÒL i un de l'IBAVI per contrastar metodologies i resultats.
5. Proposar estratègies de millora per als concursos de l'IMPSOL
 - Identificar les principals barreres per a una aplicació efectiva de la sostenibilitat en aquests concursos.
 - Recollir la visió d'experts a través d'entrevistes amb arquitectes, tècnics i membres del jurat.
 - Proposar canvis per optimitzar els processos de concurs.

Aquest treball vol oferir una **visió integral de la sostenibilitat en els concursos d'habitatge social desenvolupats per l'IMPSOL**, des del marc normatiu fins a la seua aplicació en projectes concrets. A través de l'anàlisi dels concursos d'aquesta entitat i de la comparació amb altres concursos, es pretén comprendre **com es materialitzen els criteris de sostenibilitat en l'arquitectura real i quins aspectes es poden millorar** per garantir un desenvolupament urbà més eficient i respectuós amb el medi ambient.

1.3. Metodologia i estructura del treball

Aquest treball es basa en una metodologia d'investigació **qualitativa i documental**, centrada en l'**anàlisi de la integració de la sostenibilitat en els concursos d'habitatge social desenvolupats per l'IMPSOL**. La comparació amb els concursos de l'INCASÒL i l'IBAVI servirà per identificar bones pràctiques i estratègies que podrien aplicar-se per millorar el model de l'IMPSOL, però sense perdre el focus principal del treball.

Eixos d'investigació

1. Revisió teòrica i normativa sobre la sostenibilitat en l'arquitectura i l'habitatge.
2. Anàlisi dels concursos de l'IMPSOL, centrant-se en l'aplicació del Protocol de Sostenibilitat de l'AMB i en els plecs tècnics.
3. Comparació amb els models de l'INCASÒL i l'IBAVI per contrastar estratègies i criteris aplicats.
4. Estudi d'un projecte guanyador dels concursos de l'IMPSOL i comparació amb projectes guanyadors d'altres concursos.
5. Entrevista a Sonia Hernández, experta en arquitectura i salut i membre del jurat dels concursos de l'IMPSOL en alguna ocasió.

Fases de la recerca

1. Revisió bibliogràfica i normativa
 - Anàlisi de normatives i informes sobre sostenibilitat en l'habitatge.
 - Estudi del Protocol de Sostenibilitat de l'AMB i del seu impacte en els concursos de l'IMPSOL.
 - Lectura de diferents llibres on s'analitza la incorporació de la sostenibilitat en l'arquitectura.
2. Anàlisi dels concursos de l'IMPSOL
 - Estudi dels plecs tècnics i administratius dels concursos d'habitatge social.
 - Avaluació dels criteris de sostenibilitat i la seua ponderació en la selecció de projectes.
3. Comparació amb concursos de referència (INCASÒL i IBAVI)
 - Anàlisi dels criteris ambientals aplicats en aquests concursos i comparació amb els de l'IMPSOL.
 - Identificació de bones pràctiques que podrien ser utilitzades als concursos de l'IMPSOL.
4. Entrevistes amb experts
 - Sonia Hernández (arquitecta experta en arquitectura i salut i membre del jurat de l'IMPSOL).
5. Estudi de casos i comparació de projectes guanyadors
 - Anàlisi d'un projecte adjudicat per l'IMPSOL i comparació amb projectes guanyadors de l'INCASÒL i l'IBAVI.
6. Conclusions i propostes de millora
 - Identificació de les principals mancances en la implementació de la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL.
 - Propostes per millorar la incorporació dels criteris ambientals.

Estructura del treball

Aquest estudi s'organitza en sis capítols, seguint la progressió de la recerca:

Capítol 1: Introducció

→ Presenta el tema, els objectius i la metodologia del treball.

Capítol 2: Marc teòric

→ Definix la sostenibilitat aplicada a l'arquitectura i analitza els factors que han fet que es convertisca en un criteri central en l'habitatge.

Capítol 3: Concursos d'habitatge social de l'IMPSOL

→ Explica el funcionament dels concursos i com s'han integrat els criteris de sostenibilitat, amb especial atenció al Protocol de Sostenibilitat de l'AMB i als plecs tècnics.

Capítol 4: Comparació amb altres models de concursos d'habitatge social

→ Analitza el model de l'INCASÒL i l'IBAVI en matèria de sostenibilitat.

→ Comparació amb l'IMPSOL per identificar diferències i possibles millores.

Capítol 5: Anàlisi de projectes guanyadors

→ Examina concursos reals i el projecte guanyador de DATAE, valorant el grau d'implantació de la sostenibilitat.

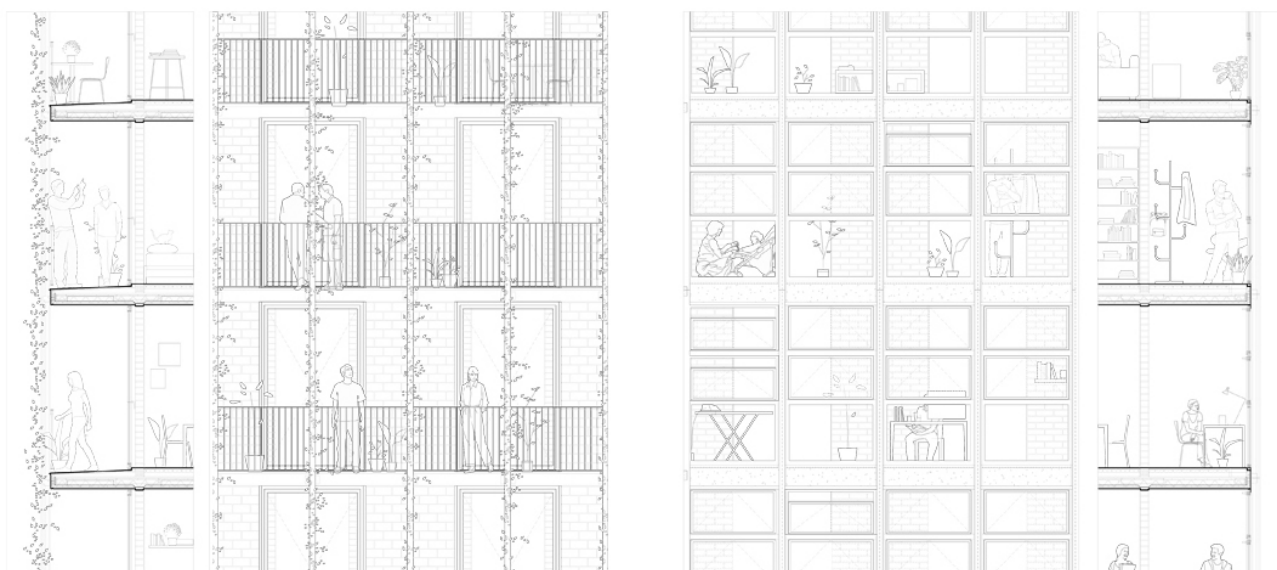
→ Comparació amb concursos de l'INCASÒL i IBAVI per contrastar l'aplicació dels criteris ambientals.


Capítol 6: Conclusions i propostes de millora

→ Sintetitza els resultats i planteja reflexions sobre el futur de la sostenibilitat en els concursos d'habitatge social de l'IMPSOL.

Aquesta estructura permet presentar una **anàlisi detallat i progressiu**, des dels fonaments teòrics fins a l'estudi de casos concrets. Així, el treball no només explica com s'han integrat els criteris de sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL, sinó que també **reflexiona** sobre els motius que han portat aquest canvi i les possibles línies de millora per al futur.

Il·lustració 1: Habitatges socials 1737. HARquitectes. Font: Web HARquitectes.





“Construir vivenda social no consistix a fer vivendes al més baix cost possible. El cost ha d'estar ajustat, però l'arquitectura ha de ser exemplar quant a materials, programa, espais... Com he dit, ha de liderar cap a on va la vivenda.” (José Toral, 2021. Entrevista diari ABC)

Il·lustració 2: 85 Habitatges Socials a Cornellà. Peris i Toral. Foto: José Hevia

2. MARC TEÒRIC: SOSTENIBILITAT I ARQUITECTURA EN L'HABITATGE

2.1. Definició de sostenibilitat i aplicació en l'arquitectura

El concepte de **sostenibilitat** ha evolucionat al llarg del temps, integrant dimensions ambientals, econòmiques i socials per abordar els reptes globals actuals.

2.1.1 Origen i evolució del concepte

El terme "sostenibilitat" va sorgir formalment per primera vegada amb la publicació de l'**Informe Brundtland** el 1987, elaborat per la Comissió Mundial sobre Medi Ambient i Desenvolupament de les Nacions Unides. Aquest informe, titulat "*Our Common Future*", va introduir la definició de **desenvolupament sostenible** com:

"El desenvolupament que satisfà les necessitats del present sense comprometre la capacitat de les generacions futures per satisfer les seues pròpies necessitats." (Brundtland, G. H., 1987).

Aquesta definició subratlla la importància de l'equilibri entre el creixement econòmic, la protecció ambiental i el benestar social. Tanmateix, s'ha convertit en **un referent global** i ha estat adoptada per múltiples institucions i marcs legislatius, com els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS) de l'ONU**.

Abans de la publicació de l'Informe Brundtland, ja existien preocupacions sobre els **límits del creixement econòmic i el seu impacte ambiental**. L'informe "*The Limits to Growth*", publicat pel Club de Roma el 1972, va ser un dels primers estudis a alertar sobre l'**esgotament dels recursos naturals a causa del creixement exponencial de la població i la industrialització** (Meadows, D., 1972). A més, el terme **eco-desenvolupament**, proposat per Maurice Strong en la Conferència d'Estocolm de 1972, ja plantejava la necessitat d'un desenvolupament compatible amb la conservació dels recursos naturals.

No obstant això, la preocupació per la protecció del medi ambient es remunta fins i tot més enrere. La **primera declaració escrita en defensa del medi ambient** es troba en una carta escrita el **1855** pel cap indi Noah Seattle al president Franklin Pierce, en resposta a la seua oferta per comprar terres tribals:

"Com es pot comprar o vendre el cel o la calor de la terra? Aquesta idea ens sembla estranya. Si no som amos de l'aire fresc ni del resplendor de l'aigua, com podeu comprar-los?" (Seattle, N., 1855).

Aquestes paraules anticipaven el que més tard es convertiria en el principi fonamental de la sostenibilitat: **la relació harmònica entre l'home i la natura**.

2.1.2 La definició de sostenibilitat segons diferents autors

Diversos autors han desenvolupat **aproximacions acadèmiques i científiques** a la sostenibilitat. Segons Gutiérrez Gómez (2013):

"Els models de creixement econòmic imperants a nivell mundial conduïxen inevitablement a l'esgotament progressiu dels recursos naturals del planeta, a la degradació ambiental i a l'augment de la pobresa, reforçant la falta de solidaritat Inter generacional." (Gutiérrez Gómez, C., III El desarrollo sostenible, p. 3).

L'autor subratlla que **una distribució més equitativa dels recursos i una normativa ambiental eficient podrien evitar aquests efectes negatius**, sempre que es garantisca la participació activa de la societat i la col·laboració política.

D'altra banda, Robert Costanza (1994), professor d'economia ecològica, defineix la sostenibilitat com:

“Una relació entre els sistemes dinàmics humans i els sistemes ecològics, també dinàmics, però generalment més lents per canviar. Per a la sostenibilitat humana, les activitats han de mantindre's dins de certs límits per no destruir la diversitat ni la funcionalitat dels sistemes ecològics que sustenten la vida.” (Costanza, R., 1994).

Aquest enfocament fa èmfasi en la **interdependència entre les activitats humanes i la capacitat de recuperació dels ecosistemes**, un concepte fonamental per al desenvolupament sostenible.

A més, Cáceres Terán (1996) aporta una definició complementària, afirmant que:

“La sostenibilitat consisteix en l'adaptació de l'entorn dels éssers humans a un factor limitant: la capacitat de l'entorn per suportar la pressió humana de manera que els seus recursos naturals no es degraden de manera irreversible.” (Cáceres Terán, J., 1996).

Segons la definició de la Real Acadèmia Espanyola, que es basa en l'Informe Brundtland, la paraula sostenible es defineix en la seua segona accepció com:

“2. adj. Especialment en ecologia i economia, que es pot mantindre durant molt de temps sense esgotar els recursos o causar un greu impacte al medi ambient. Desenvolupament, economia sostenible.”

A la pàgina web sostenibilidad.com, s'oferixen tres definicions diferents que arriben a la mateixa conclusió, resumint les anteriors.

“Sostenibilitat és assumir que la natura i el medi ambient no són una font inesgotable de recursos, sent necessària la seua protecció i ús racional.”

“Sostenibilitat és promoure el desenvolupament social cercant la cohesió entre comunitats i cultures per assolir nivells satisfactoris en la qualitat de vida, sanitat i educació.”

“Sostenibilitat és impulsar un creixement econòmic que genere riquesa de manera equitativa per a tots sense danyar el medi ambient.”

Aquestes definicions subratllen la necessitat d'una **col·laboració activa i d'educar els ciutadans** per prevenir danys mediambientals.

Una vegada analitzades totes aquestes definicions podem concloure que **la sostenibilitat no només implica la conservació del medi ambient, sinó també la capacitat dels sistemes humans per**

adaptar-se als límits ecològics i la necessitat de models de desenvolupament que siguin viables a llarg termini.

2.1.3 Principis fonamentals de la sostenibilitat

L'economista ecològic Herman Daly (1996) va establir **tres principis bàsics per garantir la sostenibilitat a llarg termini**, els quals van ser presentats per Xercavins i Valls (1996) en les *Jornades de Construcció i Desenvolupament Sostenible* de Barcelona. Aquests principis han sigut fonamentals per a la gestió responsable dels recursos naturals i la mitigació dels efectes negatius de l'activitat humana sobre el medi ambient:

- Els recursos renovables no s'han de consumir a una velocitat superior a la seua regeneració natural.

Això significa que, per garantir l'**equilibri ecològic**, cal assegurar que l'explotació de recursos com la fusta o l'aigua dolça, entre altres, es faça de manera sostenible. Si es supera la taxa de regeneració d'aquests recursos, es pot produir un col·lapse ecològic que comprometa la biodiversitat i els serveis ecosistèmics essencials per a la vida humana. Un exemple clar d'aquest principi és la gestió forestal sostenible, que estableix sistemes de reforestació per contrarestar la tala d'arbres i garantir l'equilibri dels ecosistemes forestals.

- Els recursos no renovables han de ser substituïts progressivament per fonts alternatives sostenibles.

Els combustibles fòssils, com el petroli, el carbó i el gas natural, són recursos finits que, a més, contribueixen significativament al canvi climàtic. En aquest sentit, la **transició energètica** cap a fonts renovables com l'energia solar, eòlica i hidràulica es una necessitat bàsica per **reduir la dependència de recursos no renovables**. Aquest principi no només s'aplica a l'energia, sinó també a altres materials, com els metalls pesats i minerals, que han de ser substituïts per alternatives reciclables i biodegradables per reduir l'impacte ambiental de la seua extracció.

- Els residus generats no han de superar la capacitat del medi ambient per absorbir-los i neutralitzar-los.

Els ecosistemes tenen una **capacitat limitada** per assimilar els residus generats per l'activitat humana. Quan aquesta capacitat es veu superada, es produeixen fenòmens com la contaminació de l'aigua i l'aire, l'acumulació de plàstics als oceans i l'escalfament global a causa de les emissions de gasos d'efecte hivernacle. Per això, és fonamental implementar polítiques de reducció de residus, fomentar l'economia circular i promoure la reutilització i el reciclatge per minimitzar l'impacte ambiental.

Segons la *Guia Bàsica de la Sostenibilitat* (Edwards, B., 2001), aquests principis han sigut fonamentals en el **desenvolupament de polítiques ambientals i marcs normatius internacionals**. La seua aplicació ha estat incorporada en nombrosos plans d'acció, com els **Objectius de Desenvolupament Sostenible**

(ODS) de l'ONU, l'Agenda 2030 i el Pacte Verd Europeu, que busquen garantir un futur sostenible i resilient davant els desafiaments ambientals globals.



Il·lustració 3: Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS). ONU.



Il·lustració 4: Logotip Agenda 2030. ONU.

D'altra banda, el llibre anomenat *Arquitectura Ecològica* (Ching, F.D.K. & Shapiro, I.M., 2014) destaca com aquests principis es poden traduir en pràctiques concretes dins del sector de la construcció sostenible. L'ús de materials de baix impacte ambiental, la millora de l'eficiència energètica dels edificis i la integració de sistemes passius de climatització són exemples clars d'**estratègies arquitectòniques alineades amb la sostenibilitat**.

En conclusió, aquests principis constitueixen la **base de qualsevol estratègia destinada a garantir la sostenibilitat dels ecosistemes i el benestar de les generacions futures**. La seua aplicació en sectors com l'energia, la indústria i la construcció és clau per mitigar l'impacte ambiental i avançar cap a un model de desenvolupament més equitatiu i respectuós amb el planeta.

2.1.4 Conclusió

La sostenibilitat és **un concepte clau en la gestió del planeta i el benestar de les generacions futures**. Des de les primeres advertències sobre els límits del creixement fins als actuals Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS), la humanitat ha reconegut la importància de **preservar els recursos naturals, garantir la justícia social i mantindre una economia viable a llarg termini**.

No obstant això, els **reptes actuals com el canvi climàtic, la pèrdua de biodiversitat i les desigualtats socials** exigixen una **acció immediata i coordinada** per assolir una societat més sostenible i equilibrada. De manera il·lustrativa, es presenta a continuació una taula que recull la **cronologia dels esdeveniments i conferències internacionals més rellevants en relació amb la consciència ecològica global**. Aquesta informació, extreta del llibre *III El desarrollo sostenible* (Gutiérrez Gómez, C. 2013), posa en evidència que la preocupació per la protecció del medi ambient no és nova, ja que fa temps que es duen a terme estudis i anàlisis en resposta als canvis que s'han anat observant en l'entorn.

- 1948 Creación de la International Union for the Conservation of Nature (IUCN)
- 1955 Simposio sobre *Man's role in changing the face of the Earth*, Princeton (USA)
- 1960-1970 Publicación de libros de impacto como los de R. Carson, *Silent Spring* (1963), K. Boulding, *The Economics of the Coming Spaceship Earth* (1966), o P. Ehrlich, *The Population Bomb* (1968)
- 1971 Publicación del I Informe Meadows, *The Limits of the Growth*, Club de Roma
Creación del Programa *Man and Biosphere (MaB)* de la UNESCO
- 1972 Conferencia de Naciones Unidas sobre El Medio Humano, Estocolmo
Creación del Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA)
- 1973 Primera «crisis energética»
- 1976 Primera conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Habitat-I), Vancouver
- 1979 Segunda «crisis energética»
- 1970-1980 Publicación de numerosos libros de impacto como: H. T. Odum, *Environment, Power and Society* (1971), B. Commoner, *The Closing Circle* (1972), E. F. Schumacher, *Small is Beautiful* (1973), H. T. y E. C. Odum, *Energy Basis for Man and Nature* (1976), A. Lovins, *Soft Energy Paths* (1977), B. Commoner, *The Poverty of Power* (1979), G. E. Barney (dir.) (1981), *The Global 2000. Report to the President*
- 1980-2003 Abaratamiento del petróleo y de las materias primas en general
Decaen las publicaciones sobre el manejo de la energía y los materiales en la civilización industrial y aumenta la literatura sobre instrumentos económicos para la gestión de residuos, valoración de externalidades a fin de incluir los temas ambientales en el razonamiento económico estándar
- 1987 Publicación del Informe Brundtland de la Comisión Mundial del Medio Ambiente y el Desarrollo: *Our Common Future*
- 1989 Final de la «guerra fría»
Publicación del II Informe Meadows del Club de Roma, *Beyond the Limits*
- 1992 Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente, Río de Janeiro
Tratado de Maastricht y V Programa de Acción sobre Medio Ambiente de la Unión Europea (UE)
- 1993 Publicación del *Libro Blanco sobre crecimiento, productividad y empleo*, de la UE
Creación del Proyecto Ciudades Europeas Sostenibles
- 1994 Aparecen las Agendas de Desarrollo Local
- 1995 Publicación del *Libro Verde sobre el medio ambiente urbano* de la Comisión Europea
- 1996 Segunda Conferencia de Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos (Habitat-II), Estambul
- 1998 Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Kyoto
- 2002 Conferencia de Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible, Johannesburgo
- 2009 Conferencia de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, Copenhague

2.2. Definició de sostenibilitat en l'àmbit de la construcció

El concepte de **construcció sostenible** ha evolucionat significativament en les darreres dècades, consolidant-se com un **element fonamental en l'arquitectura i l'urbanisme**. Aquest enfocament no només es centra en la **reducció de l'impacte ambiental dels edificis**, sinó que també inclou la **planificació de ciutats sostenibles, la gestió eficient dels recursos i la millora de la qualitat de vida de les persones**.

Segons la *Guia Bàsica de la Sostenibilitat* (Edwards, B., 2001), la construcció sostenible no es limita només a la reducció del consum energètic, sinó que implica un **canvi global** en la manera de concebre i planificar les infraestructures urbanes. Això inclou la selecció de materials amb baixa petjada ecològica, l'ús de tècniques constructives respectuoses amb l'entorn i la implementació de sistemes d'energia renovable per reduir la dependència dels combustibles fòssils.

Seguint aquesta línia, el 1998, l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Madrid va publicar l'article "*La construcció sostenible. L'estado de la cuestión*", on Alavedra, Domínguez, Gonzalo i Serra fan una **anàlisi exhaustiva de les aportacions d'experts i investigadors sobre aquest tema**. Segons aquests autors:

"Quan es parla de construcció sostenible, no només es fa referència als edificis en si, sinó també a l'entorn i al seu paper en la conformació de les ciutats. El desenvolupament urbà sostenible ha de buscar un equilibri en la creació d'espais que no perjudiquen el medi ambient, emprant recursos que optimitzen les formes, l'eficiència energètica i la funcionalitat dels edificis com a llocs habitables." (Alavedra et al., 1998).

Aquest plantejament es veu reforçat per la definició proposada pel Departament de Desenvolupament de la Universitat de Leicester, que estableix que la construcció sostenible va més enllà dels edificis individuals i inclou la **configuració d'espais urbans sostenibles**, promovent la integració de zones verdes i el respecte pels ecosistemes naturals.

Aquesta visió també és compartida pel llibre *Arquitectura Ecològica* (Ching, F.D.K. & Shapiro, I.M., 2014), on s'afirma que la construcció sostenible no només tracta de l'eficiència energètica dels edificis, sinó també de **com aquests interactuen amb el medi ambient en totes les fases del seu cicle de vida**, des de la seua concepció fins a la seua demolició i reutilització.

Segons Kibert, C. (1994), en la seua intervenció a la *First International Conference on Sustainable Construction* celebrada a Florida:

"La construcció sostenible ha d'entendre's com l'evolució de la construcció tradicional, però amb una responsabilitat considerable cap al medi ambient per part de tots els actors implicats. Això implica un interès creixent en totes les etapes del procés constructiu, considerant alternatives que minimitzen l'esgotament dels recursos, prevenen la degradació ambiental i proporcionen un ambient saludable, tant dins com fora dels edificis." (Kibert, 1994).

Ja l'any 1994, Kibert destacava la importància que tots els actors involucrats en el procés de construcció **treballen conjuntament per minimitzar l'esgotament de recursos i reduir els impactes negatius sobre el medi ambient**. Així, es poden crear espais saludables tant dins com fora dels edificis.

Aquest enfocament es veu complementat per Lanting (1996), qui afirma que:

“La construcció sostenible s’orienta a reduir els impactes ambientals derivats dels processos de construcció, ús i demolició dels edificis, així com de l’entorn urbanitzat.” (Lanting, 1996).

Per la seua banda, Casado Martínez (1996) amplia aquesta definició subratllant que:

“La construcció sostenible, que hauria de ser el model del futur, es definix com aquella que, amb un respecte i compromís especial amb el medi ambient, implica l’ús sostenible de l’energia. És important destacar l’aplicació d’energies renovables en la construcció, així com la minimització de l’impacte ambiental causat per certs materials i la reducció del consum energètic dels edificis.” (Casado Martínez, 1996).

D’altra banda, la *Guia Bàsica de la Sostenibilitat* (Edwards, B., 2001) destaca que un dels aspectes fonamentals de la construcció sostenible és **la incorporació d’estratègies d’economia circular**, en què els materials es **reutilitzen i reciclen per reduir l’extracció de recursos naturals i la generació de residus**.

A més, Gómez-Moraira, R. (2024), destaca que:

“Tenint en compte el canvi climàtic, l’arquitectura ha de respondre en dos sentits diferents: ha de consumir menys energia en la construcció i en la vida útil dels edificis, minimitzant així la seua contribució al canvi climàtic, alhora aquestes construccions han de ser més resistents a les noves condicions climàtiques. En temps menys predictibles, necessitem una arquitectura més resiliència i més adaptable al canvi.” (Gómez-Moraira, R. 2024).

Aquestes definicions ressalten la importància de la **integració de criteris energètics i ambientals en l’arquitectura**, així com la necessitat de **promoure pràctiques constructives que minimitzen l’impacte ecològic**.

En conclusió, la construcció sostenible és un **concepte dinàmic** que continua evolucionant per adaptar-se als desafiaments ambientals i econòmics globals. La seua aplicació és fonamental per reduir l’impacte ambiental del sector de la construcció i garantir el benestar de les futures generacions.

2.2.1 L’impacte dels materials i l’economia circular en la construcció sostenible

Un aspecte fonamental de la construcció sostenible és **l’ús eficient dels materials i la implementació de l’economia circular en el sector de la construcció**, com s’ha mencionat a l’apartat anterior comentat a la *Guia Bàsica de la Sostenibilitat* (Edwards, B., 2001). Segons Bedoya Montoya (2002) en el XXX Congrés Mundial d’Habitatge celebrat a Coïmbra:

“La construcció sostenible busca evitar fluxos lineals d’energia i materials, prioritzant una valoració ambiental dels recursos naturals per damunt dels costos econòmics. Això implica construir de manera conscient i integral des de la fase de disseny fins al final de la vida útil de l’edifici.” (Bedoya Montoya, 2002).

Aquest enfocament s’alinea amb l’estudi de Ghisellini, Cialani i Ulgiati (2016) sobre **l’economia circular en la construcció**, que indica que:

“L’aplicació de models d’economia circular en la construcció pot reduir fins a un 30% la petjada ecològica de la indústria, mitjançant la reutilització de formigó, acer i fusta en nous projectes.” (Ghisellini et al., 2016).

A més, la Comissió Europea destaca la necessitat d’integrar estratègies d’economia circular en la construcció a través del seu marc *Level(s)*, establint que:

“L’avaluació de la sostenibilitat d’un edifici ha d’incloure tot el seu cicle de vida, des de l’extracció de materials fins a la seua eventual demolició i reciclatge.” (European Commission, 2020).

Amb aquestes definicions, es vol destacar que la **construcció sostenible** no busca un únic patró en el consum d’energia i materials, sinó que **prioritza les valoracions ambientals sobre les econòmiques**, i per aconseguir-ho, cal la creació de **polítiques que protegeixen el medi ambient**. També es destaca la necessitat de concebre l’edificació com un **procés** que ha de ser estudiat des del disseny fins al final de la seua vida útil, incloent el reciclatge o l’eliminació de residus.

2.2.2 Eficiència energètica i reducció de l’impacte ambiental

El consum energètic dels edificis és una de les principals preocupacions en la construcció sostenible. Segons la World Green Building Council (2021):

“Els edificis són responsables del 39% de les emissions globals de CO₂, fet que convertix la reducció de l’impacte energètic en un dels principals reptes de la construcció sostenible.” (WGBC, 2021).

L’ús de **tecnologies passives** com façanes ventilades, sistemes de ventilació creuada i orientació òptima dels edificis **pot reduir la demanda energètica fins a un 50%**. Aquestes estratègies es complementen amb l’ús de bombes de calor, panells solars i sistemes de geotèrmia, que han permès que molts edificis de nova construcció aconseguisquen els estàndards **NZEB (Nearly Zero Energy Buildings)** establerts per la **Directiva Europea d’Eficiència Energètica dels Edificis (EPBD, 2018)**.

Un exemple destacat és el **Bullitt Center de Seattle**, un edifici d’oficines **100% autosuficient energèticament**, així com les **Torres Bosco Verticale a Milà**, que incorporen vegetació en façana per millorar l’aïllament tèrmic i reduir l’efecte illa de calor (Boeri et al., 2014).

Il·lustració 6: Vista exterior Torres Bosco Verticale. Stefano Boeri Architetti. Font: ArchDaily.



2.2.3 Conclusió

La construcció sostenible s'ha convertit en una **necessitat global** davant dels reptes del canvi climàtic i l'esgotament dels recursos naturals. Les definicions d'autors com Kibert, Lanting, Casado i Bedoya han establert els fonaments teòrics d'aquest concepte, mentre que estudis recents com els de Ghisellini et al. (2016) i la Comissió Europea (2020) han reforçat la importància de l'economia circular i l'eficiència energètica.

Així doncs, la transició cap a una construcció totalment sostenible requereix la **implicació de tots els actors del sector**, així com l'**adopció de normatives i polítiques eficaces** que garantiscen un futur més sostenible per a les ciutats i la societat.

2.3. Principis de l'arquitectura sostenible i criteris de sostenibilitat aplicats a la vivenda

L'arquitectura sostenible s'ha consolidat com una disciplina fonamental en la cerca de solucions constructives respectuoses amb el medi ambient i adaptades a les necessitats socials. Segons Appleby, P. (2011) (*Integrated Sustainable Design of Buildings*) i Edwards, B. (2009) (*Rough Guide to Sustainability*), l'arquitectura sostenible es defineix com una manera de **dissenyar edificis que maximitzen l'ús dels recursos naturals i minimitzen l'impacte ambiental en l'ecosistema i els seus habitants**.

Aquest enfocament no es basa en solucions aïllades, sinó en una **estratègia integral** que incorpora materials i procediments constructius específics per millorar l'eficiència i la integració ambiental de l'edificació.

2.3.1 Principis fonamentals de l'arquitectura sostenible

L'arquitectura sostenible es basa en una sèrie de **principis tecnològics i estratègies ambientals** per reduir l'impacte de la construcció sobre el medi ambient. Hernández Pezzi, C. (2012) (*Arquitectura y sostenibilidad*) estableix que qualsevol projecte arquitectònic sostenible ha de partir d'un **coneixement profund de les condicions climàtiques i geogràfiques del lloc**, amb l'objectiu d'optimitzar els recursos naturals i reduir els impactes negatius.

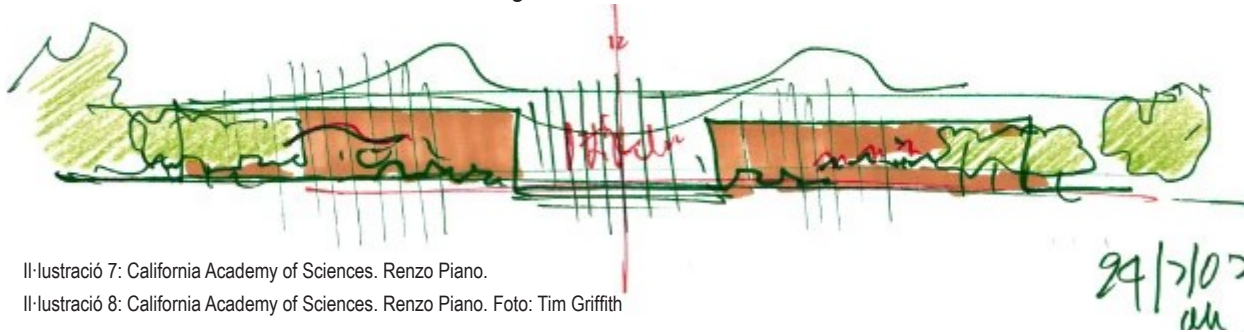
D'acord amb Jones, D. L. (2002) (*Arquitectura y entorno: El diseño de la construcción bioclimática*) l'**elecció dels materials de construcció** és un aspecte fonamental, i cal donar prioritat als materials amb **baixa energia incorporada, reciclats o de fonts renovables**. A més, Schröpfer, T. (2012) (*Ecological Urban Architecture*) afegix que una **bona planificació dels sistemes de climatització i il·luminació** pot reduir significativament el consum energètic.

El consum energètic d'un edifici està estretament lligat a la seua **relació amb l'entorn**. Aspectes com la **geometria, l'orientació, la inèrcia tèrmica, els sistemes de protecció solar i els materials emprats** defineixen la manera en què l'edifici interactua amb l'exterior. Per aquest motiu, és essencial prendre decisions encertades des de les **primeres fases del disseny** per tal de reduir la demanda energètica.

D'altra banda, l'**eficiència dels sistemes d'il·luminació, climatització, ventilació i producció d'aigua calenta sanitària** també influeix en el consum final de l'edifici. Una vegada minimitzada la demanda energètica mitjançant un bon plantejament arquitectònic, és fonamental **optimitzar les instal·lacions** per reduir encara més el consum. Això implica apostar per sistemes d'alt rendiment i fonts d'energia

renovable, capaços de cobrir parcialment o totalment les necessitats energètiques de l'edifici de manera sostenible.

Segons Patuel Chust, P. (2014) (*Towards a Sustainable Architecture*), un dels aspectes més rellevants de l'arquitectura sostenible és la seua **integració amb l'entorn i l'harmonia amb la natura**, un criteri fonamental en les obres de Kenneth Yeang, Norman Foster i Renzo Piano.



Il·lustració 7: California Academy of Sciences. Renzo Piano.

Il·lustració 8: California Academy of Sciences. Renzo Piano. Foto: Tim Griffith

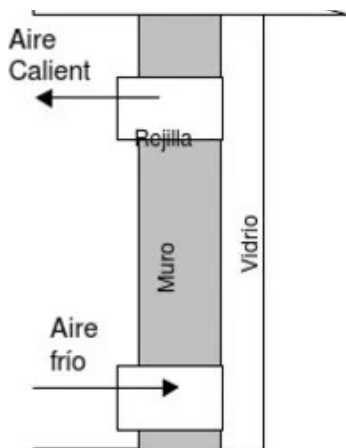


Per tant, els principis fonamentals de l'arquitectura sostenible son:

- Harmonia amb l'entorn

L'arquitectura sostenible busca una **relació harmònica entre l'edifici i el seu entorn**, aprofitant els **recursos naturals** per reduir l'impacte ambiental. Patuel Chust, P. (2014) afirma que:

"L'arquitectura sostenible no es limita a la construcció d'edificis eficients, sinó que cerca integrar-se en l'entorn de manera respectuosa, aprofitant la radiació solar, el vent i altres recursos naturals per optimitzar el confort dels usuaris." (Patuel Chust, P. 2014).



Il·lustració 9: Funhcionament de la paret Trombe

Algunes estratègies destacades inclouen l'**orientació solar adequada**, la **recollida d'aigua de pluja** i l'**ús d'elements vegetals per regular la temperatura**. Un exemple paradigmàtic és la **paret Trombe-Michel**, desenvolupada per Felix Trombe i Jacques Michel (1957), que permet acumular i mantindre la temperatura a l'interior de l'edifici mitjançant una càmera d'aigua aïllada.

- Ús d'energies renovables

L'eficiència energètica és un pilar essencial de l'arquitectura sostenible. Brown, G. Z., & DeKay, M. (2013) (*Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies*), Hausladen, G., Liedl, P., & Saldanha, M. (2012) (*ClimateSkin: Building-Skin Concepts that Can Do More with Less Energy*) i Stiller, C. (2012) (*Sustainable Architecture: Low-Tech Houses*) assenyalen que la incorporació d'energies renovables permet reduir significativament la dependència dels combustibles fòssils i minimitzar les emissions de CO₂.

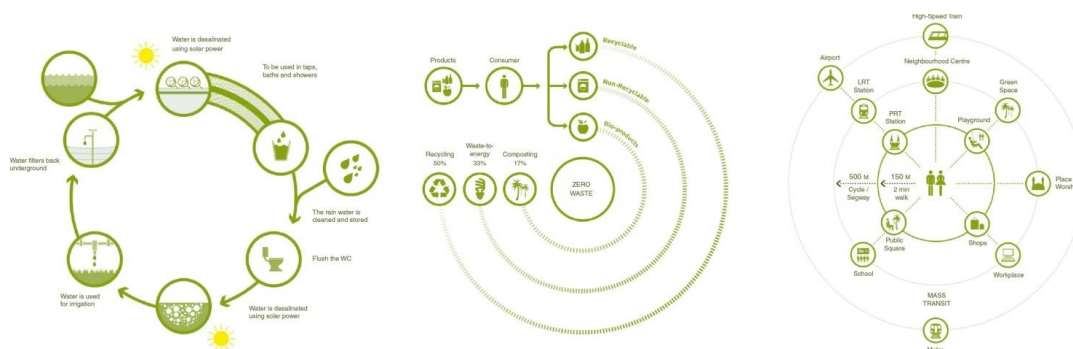
Les fonts d'energia més utilitzades en la construcció sostenible són:

- **Energia solar:** mitjançant panells fotovoltaics o col·lectors solars.
- **Energia eòlica:** amb generadors eòlics integrats en edificis.
- **Energia geotèrmica:** aprofitant la calor interna de la terra per a la climatització.
- **Biomassa:** utilitzant matèria orgànica com a font d'energia.

Segons Patuel Chust, P. (2014), projectes com el **Bullitt Center de Seattle** o **Masdar City a Abu Dhabi** han implementat amb èxit **sistemes d'autosuficiència energètica basats en energies renovables**, aconseguint edificis de consum gairebé nul (NZEB).



Il·lustració 10: Característiques del Bullitt Center, Seattle de Miller Hull. Informació extreta de la seua pàgina web.



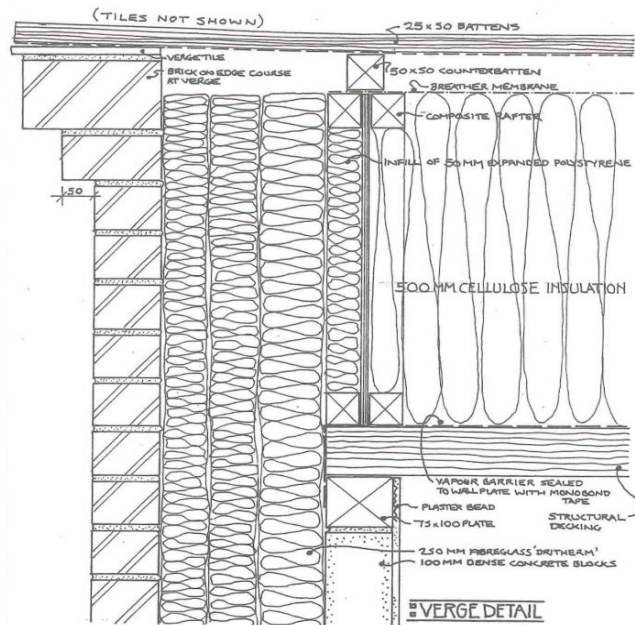
Il·lustració 11: Principis de la Masdar City, Abu Dhabi de Foster + Partners. Informació extreta de la seua pàgina web.

- Materials de construcció sostenibles

Els **materials de construcció** tenen un paper fonamental en la sostenibilitat dels edificis. Casado Martínez, N. (1996) (*Edificios de alta calidad ambiental*) destaca que els materials sostenibles han de ser **reciclables, de proximitat i amb baixa petjada de carboni**.

Patuel Chust, P. (2014) afegix que l'**ús de materials naturals** com la fusta certificada, el bambú, la pedra o la terra crua contribueix a reduir l'impacte ambiental. També ressalta la importància de **reciclat** com el formigó reutilitzat, l'acer reciclat i els aïllaments fets amb fibres naturals.

Un exemple notable és el projecte **The New Autonomous House** de Brenda i Robert Vale (1993-1994), que utilitza exclusivament **materials sostenibles i fonts d'energia renovables** per garantir un habitatge completament autònom i autosuficient.



Il·lustració 12:

Detall de borde de The New Autonomous House, Brenda i Robert Vale. Informació extreta del llibre *The New Autonomous House by Brenda and Robert Vale Thames and Hudson, 2000*.

2.3.2 Aplicació d'aquests criteris en la vivenda

L'aplicació dels principis de l'arquitectura sostenible en la vivenda social permet aconseguir **edificis més eficients, saludables i accessibles**. Segons Pascual Patuel Chust (2014), l'arquitectura sostenible ha de tenir en compte no només l'eficiència energètica i la reducció d'emissions, sinó també la **inclusió social i la millora de la qualitat de vida dels habitants**.

Aquests criteris es reflecteixen en projectes d'habitatge amb:

- Edificis de consum gairebé nul (NZEB) amb alts estàndards d'eficiència.
- Selecció de materials sostenibles per reduir l'impacte ambiental.
- Gestió eficient de l'aigua i l'energia, optimitzant el consum.
- Consideració del confort i la salut dels usuaris.
- Disseny inclusiu i accessible, fomentant la cohesió social.

2.3.3 Conclusió

L'arquitectura sostenible ha sigut un **element clau** en la **transició cap a models constructius més responsables amb el medi ambient i la societat**. La seua aplicació en l'habitatge social pot contribuir a la creació d'entorns més saludables i eficients, millorant la qualitat de vida de les persones.

Segons Patuel Chust (2014), la integració de principis sostenibles en la construcció ha de ser una **prioritat per als governs i institucions**, garantint que els edificis del futur siguem **més respectuosos amb el medi ambient i amb les necessitats dels seus habitants**.

2.4. Normatives i regulacions aplicables a la sostenibilitat

La normativa aplicada a l'arquitectura sostenible i a la construcció d'habitatge està regulada per una combinació de **directives europees, lleis estatals, normatives autonòmiques i requisits municipals**. Aquestes normatives tenen com a objectiu principal fomentar l'**eficiència energètica, reduir les emissions de CO₂ i promoure l'ús de materials i tècniques sostenibles en el sector de la construcció**.

2.4.1 Normatives i regulacions aplicables a nivell europeu

A escala europea, la normativa clau que regix la construcció sostenible i l'eficiència energètica dels edificis és la **Directiva 2010/31/UE del Parlament Europeu i del Consell, de 19 de maig de 2010**, sobre l'eficiència energètica dels edificis. Aquesta directiva estableix la necessitat de promoure la construcció d'**Edificis de Consum Quasi Nul (NZEB)**, els quals han de tenir una demanda energètica molt baixa, coberta en gran part per **fonts d'energia renovable**.

A més, la **Directiva 2018/844/UE**, que modifica la directiva anterior, obliga als Estats membres a desenvolupar **estratègies de renovació a llarg termini** per transformar els edificis existents en infraestructures d'alta eficiència energètica i baixes emissions.

2.4.2 Normatives i regulacions aplicables a nivell estatal

A Espanya, l'adaptació de la normativa europea s'ha materialitzat en diverses lleis i decrets que regulen la construcció sostenible i l'eficiència energètica. Entre les normatives més destacades es troben:

- **Reial Decret 390/2021, d'1 de juny**, que aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis.
- **Llei 7/2021, de 20 de maig, sobre canvi climàtic i transició energètica**, que fixa objectius per reduir les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i fomenta la rehabilitació energètica d'edificis.
- **Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima (PNIEC 2021-2030)**, que definix mesures per la descarbonització del sector de la construcció, alineant-se amb les polítiques d'habitatge sostenible.
- **Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)**, que estableix els requisits bàsics de qualitat dels edificis i exigeix criteris d'eficiència energètica i ús d'energies renovables en la construcció.

2.4.3 Normatives i regulacions aplicables a nivell autonòmic i municipal

Amés de les regulacions estatals, les diferents comunitats autònomes també han desenvolupat normatives específiques per fomentar la sostenibilitat en la construcció i reduir l'impacte ambiental. A Catalunya, la **Llei de Canvi Climàtic de Catalunya** estableix mesures per a la **reducció d'emissions i l'augment de l'ús d'energies renovables en edificis**, exigint, per exemple, la instal·lació obligatòria de plaques solars en noves construccions.

D'altra banda, el **Decret 21/2006** i altres plans regionals promouen la **gestió sostenible dels recursos hídrics**, un aspecte clau per al disseny d'infraestructures i edificis ecològics. Aquestes normatives tenen un impacte directe en l'**arquitectura sostenible i en el desenvolupament urbà**, especialment en ciutats com Barcelona, on s'han implementat criteris urbanístics específics per potenciar una construcció més responsable.

Modificacions del Pla General Metropolità per a edificis sostenibles a Barcelona

A Barcelona, l'Ajuntament ha introduït modificacions al Pla General Metropolità de 1976 per fomentar edificis amb **millor eficiència energètica, ventilació i aprofitament de la llum natural**. Aquesta iniciativa es basa en:

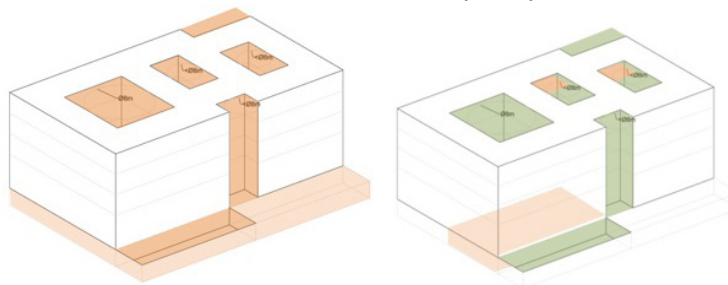
- **L'ampliació dels patis interiors i celoberts** per optimitzar la ventilació i reduir la necessitat d'energia per a climatització.
- **La creació d'espais interiors lliures d'edificació**, incentivant una millora en les condicions bioclimàtiques dels edificis.
- **L'adaptació de les normatives d'il·luminació i ventilació per a plantes soterrànies**, garantint millors condicions ambientals.

A partir d'ara només la **superfície mínima exigida** comptarà dins el còmput d'**edificabilitat** de l'edifici i, per tant, si un promotor decidix fer un **pati o celobert més gran** que la mida mínima requerida, no li computarà en l'edificabilitat. Així, es vol promoure espais més amplis que permeten una **ventilació de més qualitat i millor il·luminació amb llum natural** i per conseqüència **millorar l'eficiència energètica** dels edificis nous i les grans rehabilitacions.

S'afegix un nou concepte d'edificació destinat a la il·luminació i ventilació naturals dels edificis, l'**espai interior lliure d'edificació**. Aquest espai, amb dimensions suficients per assimilar-se a un espai exterior o a un interior d'illa, **no consumirà edificabilitat**, amb la qual cosa, s'incentiva la incorporació de **millors condicions bioclimàtiques als habitatges**.

La nova normativa també regula la **il·luminació i ventilació naturals de les plantes soterrànies**, que, quan reben aquesta il·luminació i ventilació a través d'espais interiors lliures d'edificació, patis o celoberts, la superfície construïda s'haurà d'incloure dins l'edificabilitat, amb l'excepció que es destine a ús de pàrquings o trasters.

Aquestes modificacions es reflecteixen en la il·lustració 13, on es comparen els **esquemes tradicionals d'edificació** (marcats en taronja) amb les **noves solucions normatives** (en verd).



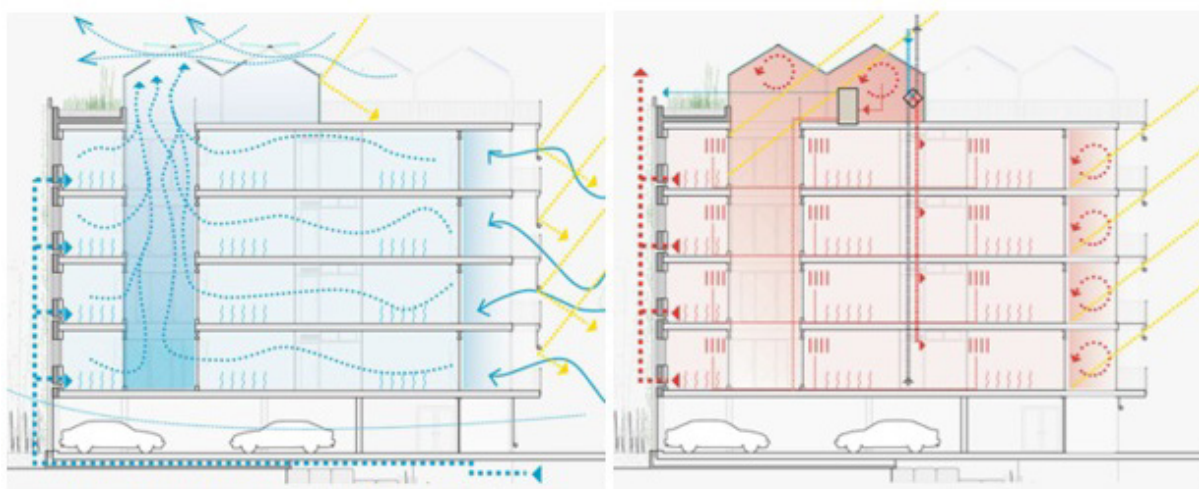
Il·lustració 13:

Optimització de patis interiors i espais lliures d'edificació. Ajuntament de Barcelona

La imatge mostra com la normativa permet **ampliar els patis interiors i celoberts, millorant la ventilació i la il·luminació natural**. Això afavorix un **menor consum energètic** en refrigeració i il·luminació artificial, contribuint així a la sostenibilitat dels edificis.

Impuls dels atris bioclimàtics

L'actualització de la normativa també vol ser una aposta per la **incorporació de patis bioclimàtics**, espais interiors que permeten millorar la ventilació i la il·luminació natural de les edificacions **aprofitant els fenòmens naturals per regular la temperatura i la circulació de l'aire**. La incorporació dels atris bioclimàtics es permetrà tant els projectes d'obra nova com en la rehabilitació d'edificis existents amb l'objectiu de millorar l'eficiència energètica i la qualitat ambiental de l'interior. En aquest cas l'atri bioclimàtic **no es considera edificabilitat**, per tant, en fomenta la creació sense afectar el sostre edificable de l'edifici.



Il·lustració 14: Funcionament dels atris bioclimàtics. Ajuntament de Barcelona

Els esquemes de la imatge mostren com funcionen els atris bioclimàtics segons l'època de l'any:

1. **Ventilació natural passiva per a l'estiu (esquerra)**: L'ús d'atris bioclimàtics oberts permet una circulació natural de l'aire, reduint la necessitat de sistemes mecànics de ventilació i millora el confort tèrmic dels edificis.
2. **Captació solar i eficiència energètica per a l'hivern (dreta)**: Aquests atris una vegada es troben tancats faciliten la captació d'energia solar i la regulació de la temperatura interior dels edificis, reduint la despesa energètica per a climatització.

Gràcies a aquestes estratègies es consegueix reduir l'impacte ambiental i millorar la qualitat de vida dels habitants.

Llei de Residus catalana i economia circular en la construcció

La **Llei de Residus catalana (Decret legislatiu 1/2009, de 21 de juliol)** estableix que els projectes d'obres han d'incloure un **mínim del 5% en pes d'àrids reciclats** sobre el total d'àrids previstos. L'**Ordre ACC/9/2023, de 23 de gener**, regula la utilització d'aquests materials procedents de la **valorització de residus de la construcció i demolició**.

Aquesta normativa prioritza la **reutilització i reciclatge en l'edificació** per reduir la petjada de carboni. Com es veu a la il·lustració 15, els criteris ambientals aplicats inclouen:



Il·lustració 15: Principis de la nova normativa catalana. Ajuntament de Barcelona

- **Autosuficiència i certificació energètica:** Reducció de la dependència de fonts d'energia convencionals.
- **Resposta a l'emergència climàtica:** Incorporació d'estratègies per mitigar l'impacte ambiental.
- **Costos de cicle de vida i pla de manteniment:** Avaluació de l'impacte a llarg termini dels edificis.
- **Estàndards d'excel·lència ambiental:** Compliment de requisits normatius per reduir emissions.
- **Increment del verd i la biodiversitat:** Integració de zones verdes per a la millora de l'ecosistema urbà.
- **Ús de fusta d'explotacions forestals sostenibles:** Promoció de materials amb baix impacte ecològic.
- **Criteris a favor de l'economia circular:** Foment de la reutilització de materials en la construcció.
- **Edificis ciclables:** Incorporació d'infraestructures que afavorisquen la mobilitat sostenible.

Aquest enfocament reflecteix la **tendència creixent cap a una arquitectura que considere l'impacte ambiental en tot el cicle de vida de l'edifici**, des de la seua construcció fins a la seua possible demolició i reutilització de materials.

2.4.4 Normatives aplicables a la sostenibilitat en els concursos de vivenda social de l'IMPSOL

Els concursos d'habitatge social de l'IMPSOL requereixen el compliment d'una sèrie de normatives i criteris de sostenibilitat per garantir que els projectes desenvolupats siguin **ambientalment responsables i eficients energèticament**. Un dels documents clau és el **Protocol de Sostenibilitat de l'AMB i l'IMPSOL**, que estableix dènou criteris de sostenibilitat de compliment obligatori. Aquest criteris seran estudiats més endavant.

A més del *Protocol de Sostenibilitat*, els projectes han de complir amb les exigències del **Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)** en matèria de sostenibilitat. Això inclou el compliment del document bàsic d'eficiència energètica (CTE HE), que obliga a justificar la demanda energètica amb simulacions específiques, així com els requisits de salubritat i protecció contra el soroll (CTE HS i CTE DB HR) per garantir un entorn saludable per als futurs habitants. També s'exigeix la realització d'un **anàlisi del cycle de vida dels materials utilitzats i la petjada ecològica de l'edifici**, amb l'objectiu de minimitzar l'impacte ambiental durant tot el procés de construcció i ús. Aquesta estratègia inclou la implementació de mesures passives de reducció energètica, així com l'obligatorietat de disposar d'una **certificació energètica** tant en la fase de projecte com en la fase final de construcció.

Per garantir un millor control ambiental i de sostenibilitat, la **metodologia BIM** és un requisit fonamental en el desenvolupament dels projectes. A més, s'exigeix la presentació de documentació específica com el **Llibre de l'Edifici i el Manual d'ús i manteniment**, que han de servir per assegurar una **gestió eficient dels recursos a llarg termini**. També es fomenta la integració de **sistemes de mobilitat sostenible**, amb la previsió d'infraestructures per a bicicletes i vehicles elèctrics, així com la **reducció de l'efecte illa de calor** mitjançant estratègies de disseny urbà sostenible.

En conjunt, els concursos d'habitatge de l'IMPSOL estan dissenyats per **garantir la incorporació de criteris de sostenibilitat des de la fase de disseny**, assegurant el compliment de normatives estatals i locals, i exigint als equips redactors una **justificació clara de les estratègies adoptades** per reduir l'impacte ambiental i millorar l'eficiència energètica de les promocions d'habitatge social.

El marc normatiu aplicable a la construcció sostenible és **ampli i divers**, abastant regulacions a escala europea, estatal, autonòmica i municipal. En aquest sentit, l'adopció de normatives com el CTE, la LCSP i les lleis de canvi climàtic, juntament amb la implementació de directrius locals per a la construcció sostenible, ha permès **avançar cap a models més responsables i eficients en el sector de l'edificació**. En el cas de la vivenda social, les regulacions asseguren que els projectes no només complixquen requisits tècnics i d'habitabilitat, sinó que també incorporen estratègies de sostenibilitat, eficiència energètica i reducció de la petjada ecològica, elements essencials per a un urbanisme més sostenible i equitatiu.

2.5 Evolució de la sostenibilitat en l'arquitectura i l'habitatge social

En les darreres dècades, l'arquitectura ha experimentat una transformació significativa amb la integració de criteris de sostenibilitat en el disseny i la construcció d'habitatges. Aquest canvi ha estat impulsat per diversos factors, incloent-hi l'evolució de la legislació, els avenços en la investigació científica i un canvi de mentalitat en el sector de l'arquitectura i la societat en general. Segons Gómez-Moraira, R. (2024):

“L’interés arquitectònic creixent per l’habitatge social arriba en un moment d’importants canvis culturals, socials, econòmics i polítics que afecten de ple aquest àmbit d’acció: qüestions com l’accés a l’habitatge o el benestar del nostre planeta es posen sobre la taula.” (Gómez-Moraira, R. 2024).

2.5.1 Legislació i polítiques públiques com a motor de canvi

Patuel Chust, P. (2014) (*Towards a Sustainable Architecture*) destaca que el desenvolupament de l’arquitectura sostenible s’ha reforçat per la **legislació, les declaracions internacionals i els avenços tecnològics**, que han permès la creació d’una arquitectura més respectuosa amb l’entorn.

El marc legislatiu ha estat un dels principals impulsors de la sostenibilitat en la construcció. A nivell europeu, directives com la **Directiva 2010/31/UE** sobre eficiència energètica dels edificis han establert **objectius clars per a la reducció del consum energètic i la promoció de les energies renovables**. Aquesta directiva, com s’ha vist en anterioritat, introdueix el concepte d’**Edificis de Consum Quasi Nul (Nearly Zero Energy Buildings – NZEB)**, obligant els estats membres a adoptar mesures per millorar l’eficiència energètica en els edificis nous i existents.

A Espanya, aquesta directiva s’ha transposat mitjançant el **Codi Tècnic de l’Edificació (CTE)**, que estableix requisits bàsics de seguretat i habitabilitat, incloent-hi aspectes d’eficiència energètica i sostenibilitat. Tal com s’analiza a *Arquitectura Ecològica* (Ching, F.D.K. & Shapiro, I.M., 2014), aquesta legislació ha impulsat una **arquitectura més eficient i resilient**, promovent l’ús d’aïllaments tèrmics d’alta qualitat, sistemes passius de climatització i fonts d’energia renovable per reduir la demanda energètica dels edificis.

A més, el **Pla Nacional Integrat d’Energia i Clima 2021-2030** estableix que el sector de l’edificació ha de contribuir de manera significativa a la **reducció d’emissions de CO₂** i al **foment de la rehabilitació energètica dels edificis existents**. Aquest pla es complementa amb incentius i ajudes per a la rehabilitació sostenible, alineant-se amb les directrius europees i les exigències del **Pacte Verd Europeu**. D’altra banda, iniciatives com el **Protocol de Sostenibilitat de l’AMB i l’IMPSOL** (2024) han incorporat criteris ambientals obligatoris en la promoció d’habitatges socials, incloent-hi estratègies per reduir la demanda energètica, fomentar la biodiversitat i potenciar l’ús d’energies renovables en edificis públics (*AMB-IMPSOL, Protocol de Sostenibilitat, 2024*).

Finalment, *Arquitectura Ecològica* (Ching, F.D.K. & Shapiro, I.M., 2014) ressalta la importància de **l’evolució de les polítiques públiques en la definició dels criteris de sostenibilitat**, destacant com la implementació de **certificacions ambientals com LEED o BREEAM** ha contribuït a transformar el sector de la construcció cap a pràctiques més sostenibles i eficients. Aquestes certificacions, recolzades per marcs normatius, han estat fonamentals per impulsar un **canvi real** en el sector.

En conclusió, la legislació i les polítiques públiques han esdevingut una **eina per a la transició cap a una construcció més sostenible**. A mesura que les normatives evolucionen, és previsible que les exigències en matèria de sostenibilitat s’intensifiquen, promovent un model d’edificació cada vegada més respectuós amb el medi ambient i eficient des del punt de vista energètic.

2.5.2 Aportacions dels estudis científics i tècnics en la transformació del sector

La **investigació científica** també ha contribuït en la promoció de la sostenibilitat en l'arquitectura. Un exemple destacat és l'informe *Cap a un habitat(ge) sostenible* elaborat pel Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS) de Catalunya. Aquest document analitza la relació entre l'habitatge i la sostenibilitat, proposant criteris i recomanacions per a la construcció d'habitatges més sostenibles. L'informe subratlla la importància de factors com l'**eficiència energètica**, l'**ús de materials sostenibles** i la **integració de l'edifici en el seu entorn** per reduir l'impacte ambiental i millorar la qualitat de vida dels residents. A més, posa èmfasi en la necessitat de **considerar tot el cicle de vida de l'edifici**, des de la seua construcció fins a la seua deconstrucció, per minimitzar els residus i l'ús de recursos.

Altres investigacions científiques han aprofundit en aspectes específics de la sostenibilitat arquitectònica. Per exemple, un estudi publicat a arXiv.org titulat *A course on Climate Change and Sustainable Building Design* (Akiko, C., Roux, G., Fischbach, J. i Pilette, B., 2023) presenta un curs interdisciplinari que combina conferències i projectes d'estudiants per introduir conceptes de **física sostenible aplicats al canvi climàtic i al disseny d'edificis sostenibles**. Aquest enfocament permet als estudiants comprendre com els edificis poden adaptar-se al seu entorn amb un **mínim consum energètic, utilitzant materials intel·ligents que reaccionen als canvis de temperatura sense necessitat d'electricitat**.

A més, arquitectes pioners com Doris Sung han treballat en la integració de tecnologia i disseny per **crear edificis que s'adapten al seu entorn de manera sostenible**. Sung utilitza **materials intel·ligents**, com els bimetalls, que reaccionen als canvis de temperatura sense necessitat d'energia addicional, permetent que les façanes dels edificis es comporten de manera dinàmica per **optimitzar l'eficiència energètica**.

Aquestes aportacions científiques i tècniques han estat fonamentals per transformar el sector de la construcció, promovent pràctiques més sostenibles que reduïxen l'impacte ambiental i milloren la qualitat de vida dels usuaris.

2.5.3 Canvi de mentalitat i demanda social de sostenibilitat

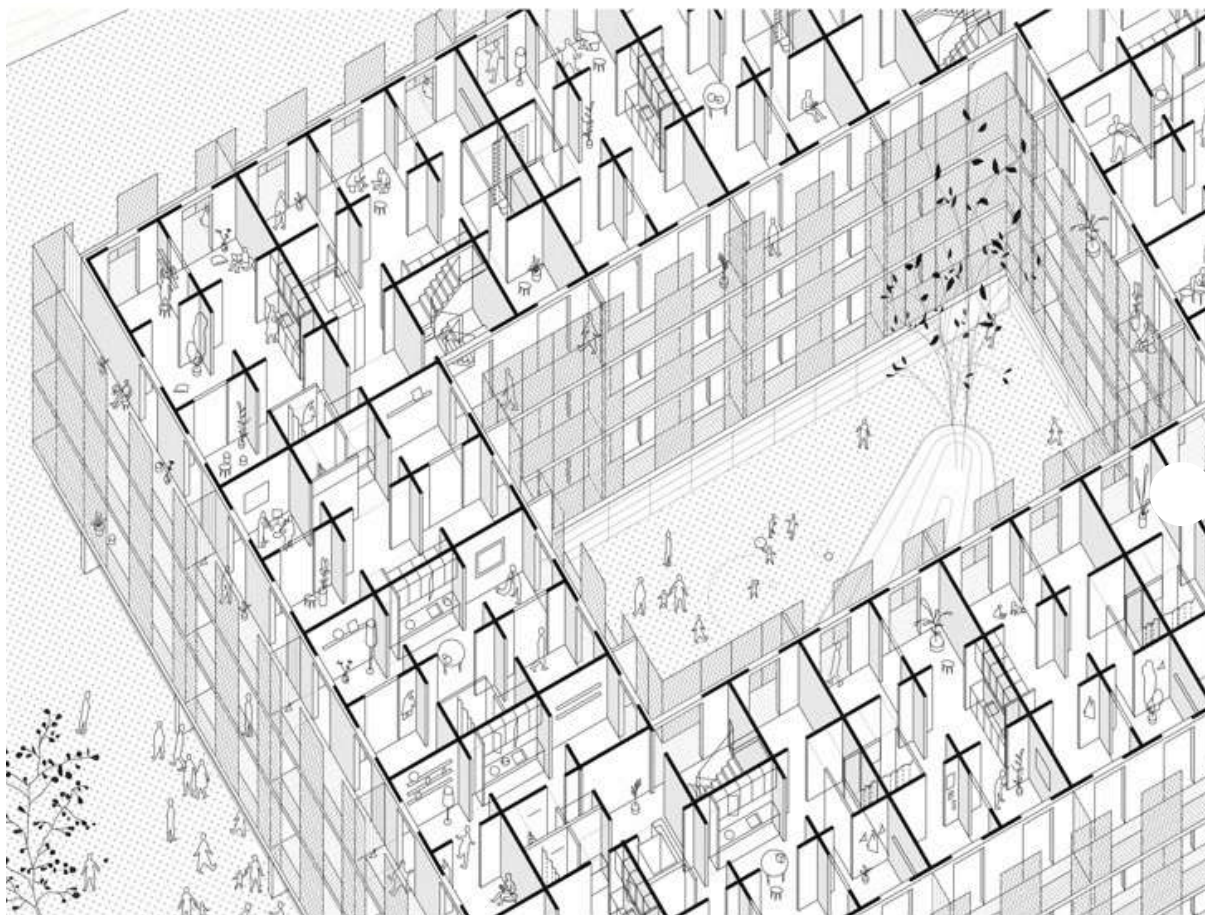
Paral·lelament a les normatives i els estudis científics, hi ha hagut un **canvi de mentalitat** tant en el sector de l'arquitectura com en la societat en general. Els professionals de l'arquitectura han començat a adoptar pràctiques més sostenibles, no només per complir amb la legislació, sinó també per respondre a una **creixent demanda social** d'edificis més respectuosos amb el medi ambient. Tal i com es comenta al llibre *Habitatge a l'àrea metropolitana de Barcelona* (AMB-IMPSOL, 2024):

“No és difícil observar que hi ha hagut una evolució tipològica, tecnològica i de resposta ambiental notables en la majoria de les propostes que aquí s'expliquen respecte d'etapes anteriors, i quan l'arquitectura canvia es símptoma que el pensament i el comportament col·lectius evolucionen.”
(Borrell Bru, JM. 2024).

Segons la *Guia Bàsica de la Sostenibilitat* (Edwards, B., 2001), aquest canvi de mentalitat s'ha vist impulsat gràcies a una **pressió social creixent**, degut a un augment de la **consciència ambiental**. La població cada vegada està més sensibilitzada sobre els **efectes del canvi climàtic** i observa la necessitat de reduir els impactes negatius del sector de la construcció. Això ha portat a un **canvi profund en la manera com s'aborda el disseny arquitectònic**, donant prioritat a l'eficiència i a l'ús responsable

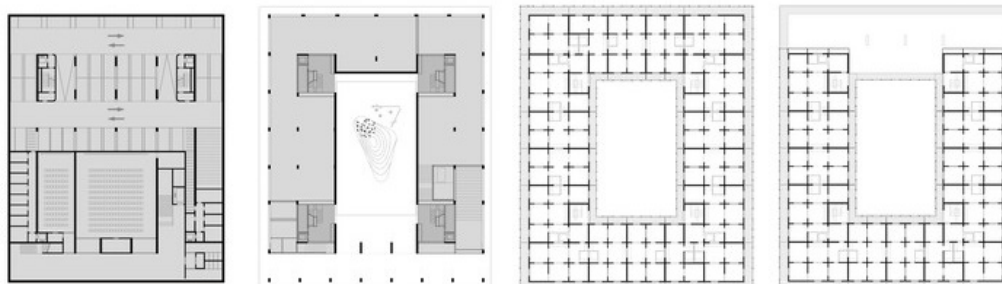
dels recursos.

Aquest canvi es reflecteix en projectes innovadors d'habitatge social que prioritzen la sostenibilitat. Per exemple, les **85 habitatges socials dissenyades per Marta Peris i José Toral a Cornellà, Barcelona**, utilitzen un sistema modular que optimitza l'espai i una estructura principalment de fusta, la qual cosa reduïx les emissions de CO₂ i millora l'eficiència energètica (*El País*, 2023). Aquest projecte ha estat reconegut internacionalment pel seu enfocament innovador en la integració de la sostenibilitat en l'habitatge social, demostrant que és possible combinar disseny de qualitat, eficiència energètica i assequibilitat.



Il·lustració 16: 85 Habitatges Socials a Cornellà. Peris i Toral Arquitectes

En conclusió, la combinació de regulacions, demanda social i avenços tecnològics ha transformat profundament el sector de l'arquitectura cap a una pràctica més sostenible. La **integració de criteris ambientals en l'habitatge** ja no és una opció, sinó una **necessitat**, i aquest canvi de paradigma continuarà marcant el desenvolupament de l'arquitectura en els pròxims anys.



Il·lustració 17: 85 Habitatges Socials a Cornellà. Peris i Toral Arquitectes

“Per a nosaltres, la sostenibilitat és una actitud enfront dels materials i els sistemes. Sempre intentem reduir i simplificar al màxim les solucions constructives. Es tracta de fer més amb menys.” (Marta Peris i José Toral, 2022. Entrevista realitzada per MAPEI)

Il·lustració 18: 85 Habitatges Socials a Cornellà. Peris i Toral. Foto: José Hevia



3.1.1. Orígens i evolució de l'IMPSOL

L'IMPSOL va ser creat a finals del segle XX com a resposta a la necessitat de **fomentar el desenvolupament urbà equilibrat i accessible** dins l'àrea metropolitana de Barcelona. L'augment de la demanda d'habitatge protegit i l'escassetat de sòl disponible van evidenciar la necessitat d'un organisme especialitzat en la gestió del sòl públic i la promoció de vivenda social.

Des de la seua creació, l'IMPSOL ha desenvolupat **centenars de promocions d'habitatge protegit**, adaptant-se als canvis normatius i a les noves necessitats socials i ambientals. A més, ha implementat **polítiques de sostenibilitat**, incorporant criteris com l'eficiència energètica o la reutilització de l'aigua en els seus projectes.

En les últimes dècades, l'IMPSOL ha experimentat una **evolució significativa** en les seues funcions, passant de ser un organisme merament promotor de sòl a convertir-se en un **referent en la gestió sostenible i responsable del territori metropolità**. Aquest canvi de paradigma s'ha vist reflectit en la incorporació d'estratègies urbanístiques innovadores, com la rehabilitació de barris, la incorporació de nous models d'habitatge col·laboratiu i la implementació de tecnologies digitals en la planificació urbana. Al llibre *Habitatge a l'Àrea Metropolitana de Barcelona*, es descriuen els principis bàsics fins als que ha evolucionat l'IMPSOL:

“Les institucions públiques hem de treballar per no comprometre el benestar de les generacions futures. Per això, tenint en compte la situació d'emergència climàtica i d'habitatge, així com el risc d'exclusió per pobresa energètica, prioritzem com a principis bàsics la qualitat arquitectònica i l'eficiència energètica dels projectes.” (Torra, RM. i Iglesias, A. 2024).

3.1.2. Funcions principals de l'IMPSOL

L'IMPSOL desenvolupa un conjunt de funcions essencials per garantir el desenvolupament sostenible de l'habitatge social i la gestió eficient del sòl públic. Aquestes funcions es poden agrupar en els següents àmbits:

- Promoció i gestió d'habitatge amb protecció oficial

- Impuls de promocions d'habitatge social a través de concursos d'idees per a la selecció de projectes arquitectònics.
- Coordinació amb ajuntaments i altres entitats per garantir el finançament i la viabilitat dels projectes.
- Assegurament del compliment dels criteris de qualitat, sostenibilitat i eficiència energètica en la construcció d'habitatges.

- Planificació i gestió del sòl públic

- Desenvolupament i execució de plans urbanístics per a la creació de nous espais residencials i equipaments comunitaris.
- Optimització dels recursos territorials per garantir un ús eficient del sòl i evitar la dispersió urbana.
- Preservació d'espais verds i integració de criteris ambientals en la planificació del territori.

- **Innovació i sostenibilitat en l'edificació**

- Aplicació del *Protocol de Sostenibilitat* de l'AMB en totes les promocions d'habitatge, establint criteris d'eficiència energètica, gestió de recursos i materials ecològics.
- Implementació de la metodologia Building Information Modeling (BIM) per millorar la planificació i gestió de projectes.
- Incorporació de solucions d'energia renovable, sistemes de drenatge sostenible i estratègies d'economia circular en la construcció d'habitatges.

- **Gestió patrimonial i manteniment d'actius immobiliaris**

- Administració d'habitatges protegits i supervisió del seu manteniment per garantir-ne la conservació i eficiència a llarg termini.
- Desenvolupament d'estratègies per a la rehabilitació energètica i l'actualització d'habitatges existents.

- **Col·laboració amb administracions i entitats socials**

- Treball conjunt amb ajuntaments, entitats socials i el sector privat per a la creació de models innovadors d'habitatge assequible.
- Participació en programes de cooperació metropolitana i europea per a la implementació de bones pràctiques en gestió d'habitatge social.

3.1.3. Impacte i importància de l'IMPSOL en el desenvolupament metropolità

L'IMPSOL ha sigut un **actor clau en la configuració del model d'habitatge social metropolità**, contribuint a la creació de barris més inclusius i sostenibles. La seua gestió ha permès:

- **Facilitar l'accés a l'habitatge protegit** a col·lectius amb dificultats d'accés al mercat lliure.
- **Reduir la petjada ecològica** de les noves promocions, aplicant estàndards d'edificació sostenible.

Il·lustració 20: 39 Habitatges Socials Turó del Sastre, Montgat. DataAE + Xavier Vendrell Estudio. Foto: Adrià Goula



- **Fomentar la innovació en l'arquitectura d'habitatge social**, amb nous models de convivència i eficiència energètica.
- **Garantir un desenvolupament urbanístic equilibrat**, promovent la cohesió social.

En definitiva, l'IMPSOL ha evolucionat d'una entitat dedicada exclusivament a la promoció de sòl a un **organisme de referència en l'àmbit de la sostenibilitat i la planificació urbana**, consolidant-se com un element fonamental en les polítiques d'habitatge de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

3.2. Procediments en els concursos de vivenda social

Els concursos per a la promoció de vivenda social desenvolupats per l'Institut Metropolità de Promoció del Sòl i Gestió Patrimonial (IMPSOL) segueixen un **procediment reglamentat i estructurat**, amb l'objectiu de garantir un procés transparent, competitiu i alineat amb els criteris de qualitat arquitectònica, sostenibilitat i funcionalitat.

Aquestes convocatòries es regixen per la **Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic (LCSP)**, que estableix el marc jurídic per a la contractació pública en l'àmbit estatal i comunitari. A més, el procediment s'ajusta a les directrius establertes per l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), que inclouen requisits específics per a la promoció d'habitatge amb protecció oficial.

Fases del procediment dels concursos de vivenda social

El desenvolupament d'un concurs d'idees per a la redacció de projectes d'habitatge social s'estructura en diverses fases, cadascuna d'elles amb uns requeriments administratius, tècnics i jurídics concrets. Aquestes fases són les següents:



1. Convocatòria i publicació del concurs

L'IMPSOL obre la convocatòria del concurs i en publica les bases a través de les plataformes oficials de contractació pública, com el **Perfil del Contractant de l'AMB** i el **Diari Oficial de la Unió Europea (DOUE)**, en cas de concursos subjectes a regulació harmonitzada.

Els documents publicats inclouen:

- Plecs administratius i tècnics amb els requisits del concurs.
- Terminis de presentació i procediments d'inscripció.
- Criteris de valoració i adjudicació.
- Condicions econòmiques i tècniques per a la redacció del projecte.

2. Fase de presentació de propostes

Els equips participants han de presentar la seua proposta dins el termini establert, seguint les indicacions dels **plecs de clàusules administratives particulars (PCAP)** i els **plecs tècnics (PPT)**. Aquesta fase garanteix la concurrència i permet la participació d'equips d'arquitectura sense experiència en el sector de la vivenda social.

La documentació presentada per cada equip inclou:

- Memòria tècnica i arquitectònica, amb la conceptualització del projecte.
- Propostes de sostenibilitat, alineades amb el Protocol de Sostenibilitat de l'AMB.
- Plànols i imatges que permeten entendre la solució plantejada.
- Pressupost estimatiu i estudi de viabilitat econòmica.

3. Valoració de les propostes i selecció dels finalistes

El jurat del concurs, format per representants de l'IMPSOL, tècnics municipals, experts en sostenibilitat i membres del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC), avalua les propostes segons criteris establerts en els plecs. La ponderació dels criteris de selecció, segons els plecs tècnics dels concursos, es:

- **Qualitat arquitectònica i integració urbana 25%**
Inclou l'adequació de la proposta a l'entorn i l'ordenació general de l'edifici.
- **Viabilitat tècnica i econòmica de la proposta 25%**
Es valora la sostenibilitat econòmica i l'optimització de la potencialitat del solar.
- **Innovació en sistemes constructius i solucions habitacionals 21%**
Es té en compte la tipologia de l'habitatge i l'aplicació de metodologies com BIM.
- **Compliment dels criteris de sostenibilitat i eficiència energètica 29%**
Inclou criteris com la sostenibilitat ambiental i la qualificació energètica dels edificis.

Aquests percentatges poden variar lleugerament segons el concurs concret.

El procés es desenvolupa en **dues voltes**:

Primera volta: Selecció de fins a 5 equips finalistes.

Segona volta: Presentació d'una proposta més desenvolupada per part dels equips seleccionats. Els equips que arriben a la segona fase i no resulten guanyadors reben una **compensació econòmica** per la seua participació en el concurs.

4. Adjudicació del projecte al guanyador

Un cop seleccionada la proposta guanyadora, es procedix a l'adjudicació del contracte per a la **redacció del projecte executiu i la direcció de les obres**. L'adjudicatari haurà de demostrar la seua solvència tècnica i la capacitat per dur a terme el projecte d'acord amb els requeriments establerts.

La signatura del contracte implica el compromís de l'equip adjudicatari amb:

- La redacció del projecte bàsic i executiu.
- L'obtenció de permisos i llicències.
- El seguiment de la fase de construcció i postvenda.

En alguns casos, l'IMPSOL es reserva el dret d'adjudicar mitjançant **procediment negociat** la direcció d'obra a l'equip guanyador.

5. Execució del projecte i seguiment de l'obra

Durant la fase de construcció, l'IMPSOL realitza un seguiment del projecte per garantir-ne l'execució conforme als criteris establerts en el concurs. Això inclou:

- Supervisió tècnica i mediambiental durant l'obra.
- Verificació de la certificació energètica final i altres requisits de sostenibilitat.
- Gestió de la fase de postvenda, garantint la qualitat i durabilitat dels habitatges.

El procediment dels concursos d'idees per a vivenda social desenvolupats per l'IMPSOL respon a un model basat en la **transparència i la qualitat**. Aquest sistema permet garantir que els habitatges resultants complixquen amb les exigències arquitectòniques i ambientals actuals, alhora que afavorix la innovació en la construcció i l'optimització dels recursos públics.

Amés, la incorporació d'eines com el *Protocol de Sostenibilitat* de l'AMB, la metodologia BIM i les auditories de seguiment ambiental contribueixen a assegurar la viabilitat i la qualitat dels projectes seleccionats, consolidant un model de promoció d'habitatge social alineat amb els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** i els compromisos internacionals en matèria d'habitatge i medi ambient.

3.3. Protocol de sostenibilitat incorporat als plecs dels concursos de l'IMPSOL

L'Institut Metropolità de Promoció de Sòl i Gestió Patrimonial (IMPSOL) ha consolidat la **sostenibilitat com un eix fonamental en els concursos d'habitatge social** mitjançant la incorporació del **Protocol de Sostenibilitat de l'AMB** als seus **plecs tècnics i administratius**. Aquest protocol estableix **criteris ambientals obligatoris** per als projectes arquitectònics i condiciona la selecció de les propostes guanyadores a paràmetres objectius d'eficiència energètica, ús de materials sostenibles, gestió de l'aigua i confort ambiental. Segons Torra, RM. I Iglesias, A. (2024) al llibre on es mostren les promocions de l'IMPSOL d'aquests darrers anys:

“La sostenibilitat ha de ser un dels eixos prioritaris en les noves promocions, ja que, a més de cobrir les necessitats residencials, els edificis han d'apropar-se al consum gairebé nul (NZEB), és a dir, a reduir la petjada ecològica i les emissions de CO2, els residus generats durant el procés de construcció i el consum energètic posterior.” (Torra, RM. I Iglesias, A. 2024).

Aquesta integració respon a l'**estratègia de descarbonització i transició ecològica que marca el Pacte Verd Europeu**, el qual exigeix que tots els edificis nous a partir del 2030 siguin Edificis de Consum Quasi Nul (NZEB) i complixquen amb criteris estrictes d'eficiència energètica i ús de materials de baix impacte ambiental (European Commission, 2020). Així, el protocol s'alinea amb **normatives internacionals** i estableix un full de ruta per garantir que els edificis d'habitatge social de l'AMB siguin més sostenibles.

Il·lustració 21: Portada Protocol de Sostenibilitat. AMB.



La intenció del Protocol és facilitar la incorporació de criteris de sostenibilitat des de les primeres fases de plantejament del projecte. Els criteris que el constitueixen fixen uns objectius amb la intenció de que es complixquen en la mesura del possible, a partir d'estratègies d'optimització del programa i el disseny, per a minimitzar la necessitat d'incorporar elements o tecnologies addicionals.

3.3.1 Objectius i estructura del Protocol de Sostenibilitat de l'AMB

El *Protocol de Sostenibilitat de l'AMB* té com a objectiu **reduir l'impacte ambiental dels habitatges socials durant tot el seu cicle de vida**, des de la fase de disseny fins a la construcció i ús. Segons el *Plec Tècnic* del concurs, aquest protocol fixa objectius progressius per als anys 2025 i 2030, amb el propòsit de garantir millores contínues en sostenibilitat.

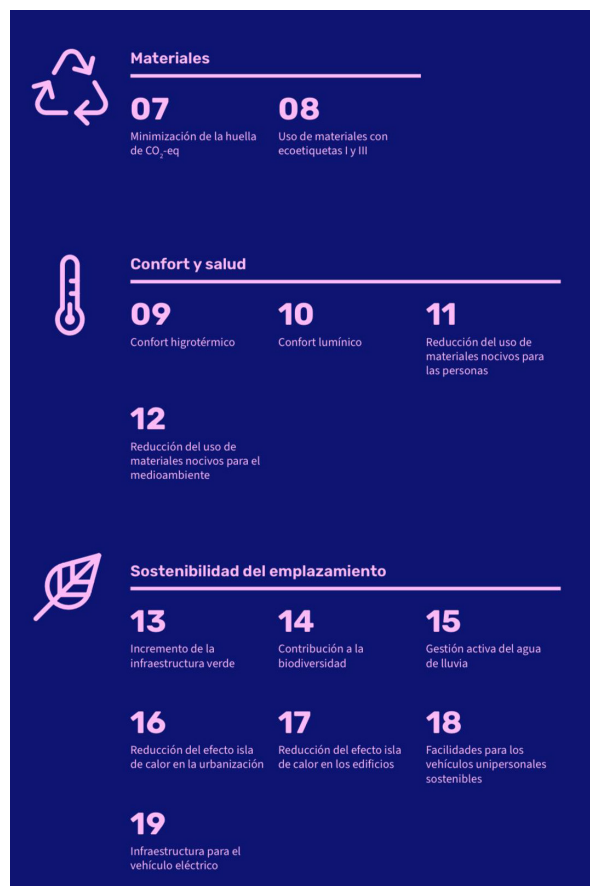
Els seus objectius principals són:

- **Gestió eficient de l'aigua**
 - Ús de sistemes de reutilització d'aigües grises i aprofitament d'aigües pluvials.
 - Instal·lació de dispositius de baix consum per reduir la demanda hídrica.
- **Selecció de materials sostenibles**
 - Els projectes han de prioritzar materials reciclats o de baix impacte ambiental.
 - Ús de certificacions ambientals (Ecoetiquetes tipus I i III) per garantir la sostenibilitat dels materials utilitzats.
- **Qualitat ambiental interior i confort**
 - Garantia de condicions òptimes de ventilació, il·luminació natural i confort tèrmic.
 - Mesures per reduir l'impacte acústic i millorar la qualitat de l'aire interior.
- **Integració amb l'entorn i foment de la biodiversitat urbana**
 - Creació d'espais verds i cobertes enjardinades per millorar la biodiversitat.
 - Estratègies per afavorir la mobilitat sostenible (espais per bicicletes i reducció de l'aparcament de cotxes).

Aquests objectius s'alineen amb els **Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)** de l'Agenda 2030, especialment amb els ODS 11 (Ciutats i comunitats sostenibles) i 13 (Acció climàtica).

El protocol s'estructura en **19 criteris agrupats en 6 àmbits**, cadascun amb requisits específics:

Il·lustració 22 i 23: Criteris del Protocol de Sostenibilitat. AMB.



1. Seguiment i anàlisi transversal: Inclou l'avaluació de l'impacte ambiental global del projecte (criteri 1, 2 i 3).

“Es consideren i avaluen les variables ambientals del projecte des de la fase inicial, en el moment en què la presa de decisions condiciona amb major intensitat el resultat final. Es pretén evitar així que les decisions que afecten la sostenibilitat ambiental del projecte es tinguin en compte únicament una vegada tancat l'avantprojecte, quan queda poc marge per a incorporar canvis substancials.” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB)

2. Energia: Aborda aspectes com l'eficiència energètica i la incorporació d'energies renovables (criteri 4 i 5).

“Els edificis de vivendes i servicis (comerços, oficines, equipaments, etc.) són responsables del 36% del consum final d'energia i del 37% de les emissions de diòxid de carboni. Un percentatge gens menyspreable que podria reduir-se significativament amb un bon disseny i una bona concepció.” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB)

3. Aigua: Se centra en la gestió eficient i sostenible dels recursos hídrics (criteri 6).

“L'aigua és un recurs escàs i imprescindible per a mantindre la qualitat de vida de les persones i la conservació dels ecosistemes. El clima de Catalunya provoca l'existència d'un període de sequera que es repeteix cada 10-15 anys. D'acord amb els models climàtics, els períodes de sequera augmentaran en les pròximes dècades, la qual cosa pot suposar un risc per al proveïment.” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB)

4. Materials: Promou l'ús de materials sostenibles i la reducció de residus (criteri 7 i 8).

“L'extracció, la transformació, el transport i la col·locació dels materials de construcció provoca diversos impactes ambientals i metabòlics, que poden variar substancialment segons el cas. És necessari tindre en compte els efectes derivats no sols de l'extracció, sinó també dels consums i emissions contaminants dels processos industrials de transformació d'estos materials, a més dels tractaments químics als quals sovint se sotmeten les emissions associades al transport i els residus derivats dels processos de transformació.” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB)

5. Confort i salut: Garantix condicions òptimes de confort tèrmic, acústic i lumínic per als usuaris (criteri 9, 10, 11 i 12).

“La qualitat de l'aire interior també és primordial per a garantir no sols el confort, sinó també la salut de les persones. Segons diversos estudis, les concentracions de compostos orgànics volàtils (COV) i altres contaminants en l'ambient interior dels edificis són molt superiors a les concentracions en l'aire exterior.” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB)

6. Sostenibilitat de l'emplaçament: Assegura que el projecte s'integre harmoniosament en el seu entorn (criteri 13, 14, 15, 16, 17, 18 i 19).

“La Unió Europea definix la infraestructura verda com una xarxa estratègicament planificada d'espais naturals i seminaturals, dissenyada i gestionada perquè es pugui obtenir d'ella un ampli ventall de servicis ecosistèmics: regulació microclimàtica i del cicle hidrològic, captació i retenció de contaminants atmosfèrics, qualitat de l'espai públic, etc. Este concepte posa l'accent tant en la qualitat com en la quantitat dels espais, en el seu rol multifuncional i en la connectivitat ecològica.” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB)

Cada criteri estableix uns **llindars de compliment** que s'incrementen en diferents horitzons temporals (2020, 2025 i 2030), fomentant una millora contínua en la sostenibilitat dels projectes.

3.3.2 Integració del protocol en els plecs tècnics dels concursos

El **Plec de Prescripcions Tècniques** estableix el *Protocol de Sostenibilitat* com un **document de referència obligatori** per als concursos d'habitatge social de l'IMPSOL. Això implica que **tots els equips concursants han de justificar com s'adapten als criteris ambientals establerts**, conseguint així, no sols el compliment de la normativa vigent, sinó també, assolir estàndards més elevats de sostenibilitat. Segons el *Plec Tècnic*, les propostes hauran de presentar les següents ferramentes complementaries, en fulles de càlcul d'Excel, que reflectixen el compliment de tots els requisits de sostenibilitat:

- Ferramenta AMB Sostenibilitat. Arreplega, en fitxes resum per a cada tipus de projecte i per a cada un dels 19 criteris, els indicadors clau que permeten verificar el compliment dels requisits exigits en cada cas.
- Ferramentes AMB Aigua i AMB Reg. Arreplega valors de referència per a la justificació dels consums d'aigua i la recuperació d'aigües (càlculs vinculats al criteri 6).
- Ferramenta AMB Manteniment. Permet analitzar per partides el grau de manteniment del projecte per a poder prendre decisions que optimitzen el projecte i el seu manteniment (anàlisi vinculada al criteri 3).

El Protocol de Sostenibilitat és un document que ha d'utilitzar-se per a projectar des de l'inici de l'encàrrec i les ferramentes complementàries han d'utilitzar-se durant tot el procés de redacció del projecte i durant l'execució de l'obra per a anar justificant els requisits que corresponguen segons la fase en la qual es trobe el projecte.

Per això, s'establixen els lliuraments següents:

- Lliuraments parcials: s'entregaran les ferramentes i justificacions corresponents completades fins on s'haja acordat amb la Direcció de Servicis de l'Espai Públic del AMB o amb l'IMPSOL.
 - Fase d'avantprojecte
 - Fase de document bàsic
- Lliuraments finals: s'entregaran les ferramentes i les justificacions corresponents completades íntegrament.
 - Fase de projecte executiu

- Fase final d'obra: s'actualitzaran les ferramentes segons els resultats de l'execució de l'obra.

A més, s'entregarà la documentació (tècnica) justificativa detallada, que justifica el compliment dels criteris, juntament amb la resta de documentació del projecte, d'acord amb els requisits SIGQMA del AMB.

El plec administratiu especifica que **els criteris ambientals poden representar des de un 20% a un 30% de la puntuació total** en la selecció dels projectes guanyadors.

En el cas de no complir els requisits dels criteris el Protocol enuncia:

“Donat que el protocol és d'obligat compliment en totes les actuacions, en cas de que algun dels criteris d'aplicació no es puga complir per causes de força major, deurà validar-se la seua justificació amb la Direcció de Serveis del Espai Públic del AMB o amb l'IMPSOL” (Protocol de Sostenibilitat de l'AMB).

3.3.3 Sistemes de verificació i control de sostenibilitat

Per garantir que els criteris ambientals establerts es complixquen durant tot el procés del projecte, l'IMPSOL ha implementat un sistema de verificació en diferents fases:

1. Fase de concurs

- Presentació d'una **memòria justificativa** amb càlculs energètics i de petjada ecològica.
- Simulació del comportament tèrmic i ambiental de l'edifici.

2. Fase de projecte bàsic i executiu

- Presentació d'una **certificació final d'eficiència energètica**.
- Justificació de l'ús de materials certificats amb **ecoetiquetes**.

3. Fase de construcció i post-ocupació

- Auditories energètiques i estudis de confort ambiental per verificar **l'efectivitat de les estratègies aplicades**.

3.3.4 Impacte del Protocol de Sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL

Des de la implementació del Protocol de Sostenibilitat, l'IMPSOL ha promogut diverses promocions d'habitatge que destaquen per la seua eficiència energètica i disseny sostenible. Per exemple, entre el 2015 i el 2024, s'han finalitzat 771 habitatges al Baix Llobregat, al Barcelonès i al Maresme, amb 769 més en fase d'execució o projecte. Aquestes promocions prioritzen la qualitat arquitectònica, la inclusivitat, la flexibilitat i la sostenibilitat.

Aquests projectes han estat reconeguts per la seua innovació i compromís amb el medi ambient, consolidant l'IMPSOL com a referent en la promoció d'habitatge públic sostenible.

Alguns dels efectes més significatius de la implementació del Protocol són:

- Increment de l'eficiència energètica en les promocions d'habitatge social
 - S'ha assolit una reducció del 30% en el consum energètic mitjà de les noves promocions.
- Promoció d'innovacions en materials i construcció sostenible
 - Els nous edificis inclouen estructures de fusta, sistemes modulars i façanes amb materials de baix impacte ambiental.

La incorporació del *Protocol de Sostenibilitat* en els plecs dels concursos de l'IMPSOL demostra el compromís de l'AMB amb la **construcció sostenible i la lluita contra el canvi climàtic**. Aquest protocol no només estableix criteris ambientals clars, sinó que també promou una cultura de millora contínua i responsabilitat ambiental en tots els projectes que es desenvolupen baix la seua supervisió.

Els criteris de valoració es distribueixen en dos grans blocs:

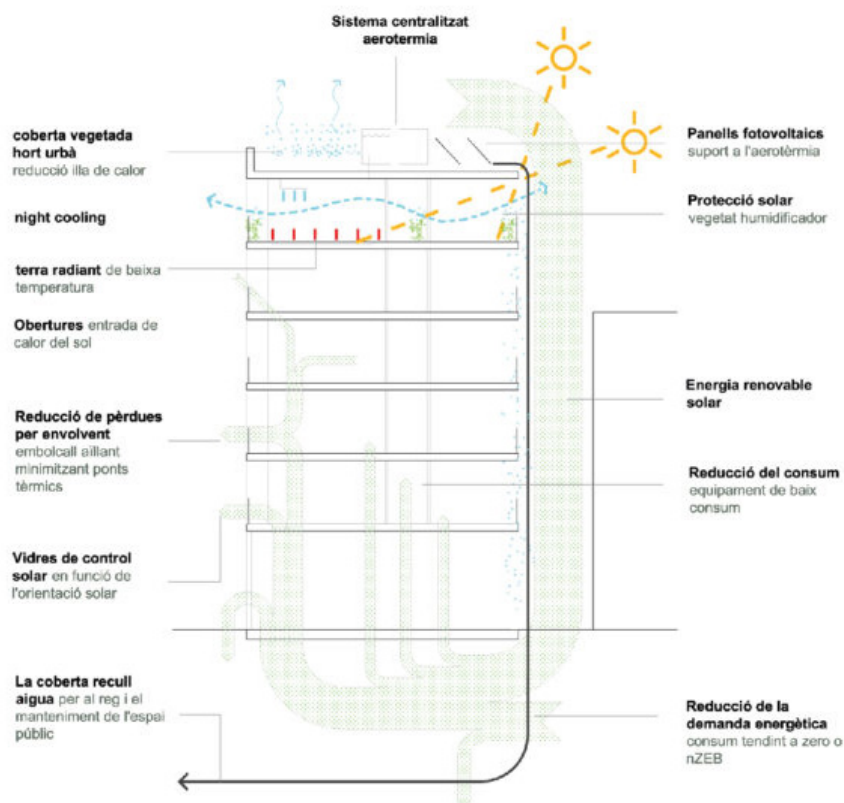
1. Judici de valor (60 punts):

- Sostenibilitat ambiental i salut 10 punts
- Adequació a l'entorn 12 punts
- Ordenació general de l'edifici 12 punts
- Tipologia de l'habitatge 14 punts
- Sostenibilitat econòmica 12 punts

2. Criteris automàtics (40 punts):

- Rati optimització potencialitat del solar 20 punts
- Eficiència energètica 19 punts
- Aplicacions de la metodologia BIM 1 punt

Il·lustració 24: Projecte Eix Bruc, Santa Coloma del Gramenet. Territori 24.



Així, la sostenibilitat i l'eficiència energètica tenen un pes dins del procés d'adjudicació de 29 punts sobre 100, puntuació que pot variar depenent del concurs. Una ponderació relativament baixa, ja que no suposa ni un 30% del total.

S'ha consolidat un model d'habitatge social més eficient, saludable i responsable amb el medi ambient, però, encara hi ha reptes pendents, com el seguiment real de les mesures proposades, l'optimització de la implementació en obra o l'augment de la importància dels criteris de sostenibilitat front altres criteris com la qualitat arquitectònica o la viabilitat econòmica.

Aquesta anàlisi evidencia la importància de **continuar reforçant la verificació dels criteris ambientals**, seguir **adaptant el protocol a les noves exigències normatives i tecnològiques** i assumir la necessitat **d'entendre l'estratègia de sostenibilitat com a primera premissa** dels projectes.

3.4 Factors que han consolidat la sostenibilitat com a eix central en els concursos de l'IMPSOL

L'IMPSOL, com a organisme promotor d'habitatge social dins l'Àrea Metropolitana de Barcelona (AMB), ha experimentat **una transformació en la seua manera d'entendre la sostenibilitat en l'habitatge social**, com s'ha analitzat als anteriors capítols.

Aquesta evolució **no ha estat un procés espontani**, sinó que ha estat impulsada per diferents factors que han anat sorgint en les darreres dècades:

- L'impacte de la normativa ambiental a escala europea, estatal i autonòmica.
- L'impuls polític per fomentar la transició ecològica en l'habitatge social.
- El canvi de mentalitat en el sector de l'arquitectura i la construcció.
- La influència de l'àmbit acadèmic, especialment l'Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès (ETSAV).
- Les motivacions de les noves generacions d'arquitectes per promoure un urbanisme més sostenible.

Aquest apartat analitza aquestes influències, posant especial èmfasi en **el paper de l'ETSAV i la seua contribució en la definició de nous criteris ambientals** als concursos de l'IMPSOL.

3.4.1 El paper de l'ETSAV en la promoció de la sostenibilitat

L'**Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès (ETSAV)** ha estat una de les institucions pioneres a Catalunya en la recerca sobre **arquitectura sostenible i eficiència energètica**.

Aquesta escola s'ha destacat pel seu enfocament en la **relació entre l'arquitectura i el medi ambient**, promovent una concepció de l'edificació basada en el respecte pels recursos naturals i la millora de la qualitat de vida dels usuaris.

Destaquen diversos programes acadèmics i iniciatives de recerca:

- **Màster Universitari en Intervenció Sostenible en el Medi Construït (MISMeC)**: Centrat en l'eficiència energètica i el metabolisme urbà. S'orienta cap a una habitabilitat que permeta recomposar relacions adequades amb la ciutat existent i el territori, intervenint en el metabolisme social i millorant l'eficiència en l'ús de recursos i la gestió de residus.
- **Tallers d'arquitectura sostenible**, on s'ha treballat en l'anàlisi de materials ecològics i tècniques bioclimàtiques.
- **Projectes de recerca com el Solar Decathlon Europe**, on l'ETSAV ha desenvolupat habitatges experimentals d'altíssima eficiència energètica.
- **Living Lab LOW3**: Aquest laboratori viu és un projecte estratègic de l'ETSAV que servix com a plataforma per a la recerca i l'educació en arquitectura i estils de vida més sostenibles. Proporciona un espai on estudiants i investigadors poden experimentar amb solucions sostenibles en un entorn real.

L'ETSAV també ha tingut un **paper decisiu en la formació de nous professionals i en la seua implicació en els concursos d'arquitectura**, sent un referent per a molts arquitectes que han participat en concursos de l'IMPSOL.

Professors destacats i les seues contribucions

Diversos professors de l'ETSAV han jugat un paper clau en la promoció de la sostenibilitat en l'arquitectura:

1. **Albert Cuchí Burgos:** Doctor arquitecte i professor titular del Departament de Construccions Arquitectòniques I de la UPC, ha centrat la seua recerca en la relació entre l'arquitectura i la sostenibilitat. En el seu llibre "*Arquitectura i sostenibilitat*" (2006) on es planteja la necessitat de reconsiderar l'ensenyament de la tecnologia arquitectònica des de l'acceptació del repte de la sostenibilitat com a eix fonamental, Cuchí afirma:

"Actualitzar els programes formatius de nivell universitari no és una qüestió senzilla, però segurament és necessària i essencial per formar professionals de futur que puguen contribuir, cadascun des del seu lloc de treball, al desenvolupament sostenible." (Cuchí Burgos, A. 2006. *Arquitectura i sostenibilitat*)

També ha publicat altres llibres relacionats amb aquests temes, amb la finalitat de mostrar com s'ha d'integrar la sostenibilitat en l'arquitectura i la construcció. Alguns d'aquests llibres més destacats son "*Una Visión-País para el sector de la edificación en España. Hoja de Ruta para un nuevo sector de la vivienda*" (2011) i "*Informe GTR 2012*" (2012).


A més, ha redactat diversos articles també relacionats amb aquests temes com "*Patrimonio y sostenibilidad. Las buenas prácticas en la rehabilitación energética de edificios patrimoniales*" (2021), on es destaca la importància d'integrar criteris sostenibles en la rehabilitació del patrimoni arquitectònic i "*Edificación y cambio climático*" (2009), on s'explora la relació entre el sector de l'edificació i el canvi climàtic, analitzant les implicacions ambientals de la construcció i proposant mesures per reduir-ne l'impacte.

2. **Coque Claret:** Arquitecte i professor associat a l'ETSAV-UPC, especialitzat en arquitectura i sostenibilitat, salut, pobresa energètica i habitatges experimentals i alternatives. És fundador de l'agrupació Arquitectura i Sostenibilitat (AUS) del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya (COAC), que promou pràctiques arquitectòniques respectuoses amb el medi ambient.

3. **Isabel Vega:** Arquitecta i doctoranda en Tecnologia de l'Arquitectura, especialitzada en projectes territorials i urbans sobre la gestió sostenible de l'aigua i l'aplicació de tècniques de Sistemes Urbans de Drenatge Sostenible (SUDS). La seua recerca està vinculada a la gestió sostenible de l'aigua i l'aplicació de SUDS en espais urbans, i ha impartit conferències sobre el tema en diferents universitats, tant espanyoles com europees.

4. **Josep Ricart Ulldemolins:** Professor de l'ETSAV i soci fundador de l'estudi HARquitectes, ha participat en diversos projectes que han estat reconeguts per la seua sostenibilitat. Per exemple, la residència 912 va rebre el Premi A+ al Millor projecte d'arquitectura sostenible. A més, ha participat en conferències com "*Hipòtesis d'arquitectura*" a la Universitat de Reus el 2012 i "*Matèria Sensible: arquitectes joves catalans*" a Berlín el 2011, on ha compartit la seua experiència en arquitectura sostenible.

Imparteix assignatures com el "*Taller: Tecnologia de l'Arquitectura*" en el Màster Universitari en Arquitectura i en el Doble Màster Universitari en Arquitectura i en Intervenció Sostenible en el Medi Construït.



*“La sostenibilitat passa per reduir la demanda, no per millorar l’eficiència o compensar la nostra demanda amb producció.” (Josep Ricart Ulldemolins, 2018. Entrevista realitzada pel blog *Construcció y Rehabilitación*)*

Il·lustració 25: Habitatges Socials 1737, Gavà. HArquitectes.
Foto: Adrià Goula

Projectes destacats d'estudiants

1. **Projecte RESSÒ:** Dissenyat per un grup d'estudiants de l'ETSAV per a la competició internacional Solar Decathlon Europe 2014, aquest projecte proposa una estratègia de rehabilitació urbana, energètica i social. RESSÒ és un pavelló autosuficient que servix com a espai comunitari i educatiu, promovent la consciència ambiental i l'eficiència energètica.



Il·lustració 26: Projecte RESSÒ. Iscletec



Il·lustració 27: Estudiants integrants del projecte RESSÒ. Iscletec

2. **Casa sostenible 'TO':** Un grup d'estudiants de l'ETSAV va dissenyar i construir aquest prototip de casa sostenible, instal·lat al Campus Diagonal-Besòs de la UPC. Durant sis mesos, cinc estudiants van viure-hi per analitzar la viabilitat de la vivenda com a habitatge real, estudiant paràmetres de confort, consum energètic i generació de residus.



Il·lustració 28: Projecte casa sostenible TO. Iscletec. Foto: Andres Flajszer

3. **57 Habitatges Universitaris al Campus de l'ETSAV:** Aquest projecte aposta per una construcció industrialitzada mitjançant l'ús de mòduls prefabricats de formigó, amb una distribució flexible i elements desmuntables i reciclables. Aquesta iniciativa destaca per la seua eficiència en la construcció i el seu compromís amb la sostenibilitat.



Il·lustració 29: 57 Habitatges Universitaris al Campus de l'ETSAV. HARquitectes i DATAAE. Foto: Adrià Goula

4. Projecte Apatacoja: Aquest projecte, desenvolupat per estudiants de l'ETSAV en col·laboració amb l'ONG SEO BirdLife i la cooperativa Rietvell, tenia com a objectiu augmentar el confort higrotèrmic i optimitzar el consum energètic dels habitatges dels voluntaris al Delta de l'Ebre. Després de dos anys d'intervencions, es van implementar solucions constructives sostenibles adaptades a l'entorn.

Aquestes aportacions acadèmiques i professionals han influït directament en la manera com l'IMPSOL ha integrat els criteris de sostenibilitat en els seus concursos, ja que molts dels professionals formats a l'ETSAV han participat en els processos de disseny i avaluació de projectes d'habitatge social, aportant una perspectiva compromesa amb el medi ambient i la sostenibilitat.

3.4.2 L'impacte de la normativa ambiental en els concursos de l'IMPSOL

Un altre factor determinant en la integració dels criteris sostenibles en els concursos de l'IMPSOL ha estat l'**evolució de la normativa ambiental**, que tal i com s'ha estudiat anteriorment, l'evolució de la normativa de sostenibilitat ha conduït a l'evolució de l'arquitectura.

Des de les directives europees fins a les normatives autonòmiques i municipals, el marc legislatiu ha obligat a adoptar criteris ambientals cada cop més exigents en l'edificació:

- **Directiva Europea 2010/31/UE:** Obliga a reduir el consum energètic en edificis nous.
- **Codi Tècnic de l'Edificació (CTE):** Regula l'eficiència energètica i l'ús de materials sostenibles.
- **Protocol de Sostenibilitat de l'AMB:** Document que estableix criteris obligatoris i recomanats per als concursos de l'IMPSOL.

Aquesta regulació **ha reforçat l'aplicació de criteris sostenibles** en la selecció de projectes d'habitatge social, assegurant que la sostenibilitat siga un requisit i no només un valor afegit.

3.4.3 El Protocol de Sostenibilitat de l'AMB i la seua aplicació real

Un dels elements més determinants en la consolidació de la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL ha estat la **implementació del Protocol de Sostenibilitat de l'AMB**. Aquest document **estableix els requisits ambientals mínims i els criteris recomanats** per als projectes que es presenten als concursos d'habitatge social.

Els seus impactes en els concursos de l'IMPSOL han sigut estudiats anteriorment, però podríem resumir que son els següents:

- **Definició de paràmetres concrets per avaluar la sostenibilitat dels projectes**, com el consum energètic, la petjada hídrica i l'ús de materials reciclables.
- **Incorporació de criteris obligatoris** en aspectes com eficiència energètica, gestió de residus i ús de sistemes passius.
- **Establiment de sistemes de verificació**, exigint als equips concursants la presentació de documentació que justifique les estratègies de sostenibilitat proposades.

El Protocol de Sostenibilitat ha ajudat a **homogeneïtzar i estandarditzar** la manera en què la sostenibilitat es valora en els concursos, evitant que siga un criteri merament teòric i garantint que es tradueixca en mesures aplicables.



3.4.4 Les motivacions de les noves generacions d'arquitectes

Il·lustració 30: Habitatges Socials 1737, Gavà. HArquitectes. Foto: Adrià Goula

El canvi de paradigma en la sostenibilitat no només respon a les regulacions i a la recerca acadèmica, sinó també a **la transformació en la mentalitat de les noves generacions d'arquitectes**.

Els joves professionals d'avui són **molt més conscients de la crisi climàtica i de la necessitat d'una arquitectura més responsable**. Aquesta generació ja no concep l'arquitectura com un simple exercici formal, sinó com una eina per combatre problemes ambientals i socials.

Aspectes que definixen aquesta nova generació d'arquitectes:

- **Rebuig a models d'urbanisme insostenibles** basats en l'expansió descontrolada i l'alta demanda energètica.
- **Interès per materials naturals i de baix impacte ambiental**, com la fusta o l'argila compactada.
- **Ús de sistemes constructius innovadors**, com l'arquitectura modular.
- **Foment de la rehabilitació sostenible** en lloc de la nova construcció innecessària.

Aquesta mentalitat **ha impactat directament en els concursos d'habitatge social**, ja que molts arquitectes joves han proposat solucions altament eficients i innovadores, transformant l'enfocament tradicional d'aquest tipus de projectes. Un punt a favor dels concursos del IMPSOL es que no es necessita experiència prèvia per a poder presentar-se, pel que es facilita que aquests arquitectes, que prenen consciència sobre el tema, tinguin llibertat per convertir-se en licitadors. Segons Borrell, JM. (2024) al llibre *Habitatge a l'àrea metropolitana de Barcelona*, aquesta condició busca assolir la màxima qualitat arquitectònica:

"La segona de les qüestions és el model de concurs d'arquitectura com a moment vital del procés de promoció amb un objectiu molt clar: assolir la màxima qualitat arquitectònica de les propostes a partir de la captació del millor talent professional possible." (Borrell Bru, JM. 2024)

3.4.5 Quin pes real tenen els criteris ambientals en la selecció de projectes?

Si bé la sostenibilitat ha guanyat importància en els concursos de l'IMPSOL, és essencial **analitzar fins a quin punt aquests criteris tenen un pes determinant en la selecció final de projectes.**

Segons els plecs tècnics, els criteris ambientals poden suposar **entre un 20% i un 30% de la puntuació total** dels concursos, tot i que aquest percentatge varia en funció de cada convocatòria. Això implica que, malgrat la seua rellevància, altres factors com el cost econòmic, la funcionalitat i la viabilitat tècnica encara tenen un pes majoritari.

A més, algunes de les qüestions obertes sobre la seua aplicació real són:

- Hi ha suficient seguiment per garantir que els projectes construïts complixquen amb els criteris ambientals proposats?
- Els mecanismes de puntuació premien realment les solucions més eficients o encara estan per davant altres criteris?
- Els criteris ambientals són prou exigents o es podrien incrementar les seues exigències en futures convocatòries?

Aquests aspectes es poden aprofundir mitjançant les entrevistes amb tècnics de l'IMPSOL i arquitectes que han participat en concursos, per entendre millor **com es pondera realment la sostenibilitat en el procés de selecció.**

Conclusió

La sostenibilitat s'ha convertit en un **element central en els concursos d'habitatge social de l'IMPSOL**, gràcies a l'evolució dels plecs tècnics, la implementació del Protocol de Sostenibilitat de l'AMB, la creixent importància de la normativa ambiental i sobretot a la formació acadèmica a l'ETSAV.

Tot i això, encara existixen **reptes a resoldre**, com la verificació efectiva dels criteris proposats, el pes relatiu de la sostenibilitat en la selecció de projectes i el grau d'exigència dels requisits ambientals.

Il·lustració 31: Projecte Eix Bruc, Santa Coloma del Gramenet. Territori 24.



4. COMPARACIÓ AMB ALTRES MODELS DE CONCURSOS D'HABITATGE SOCIAL

L'habitatge social ha esdevingut un element fonamental per garantir el dret a l'habitatge i combatre l'exclusió residencial. En aquest context, les administracions públiques han desenvolupat diferents models de promoció d'habitatge protegit, amb variacions en els criteris de disseny, sostenibilitat i execució. Tot i que l'IMPSOL ha anat incorporant progressivament criteris ambientals en els seus concursos d'habitatge social, després de l'entrevista amb Sònia Hernández es va evidenciar que encara no és el model més avançat en termes de sostenibilitat. Per tal d'entendre millor les possibilitats de millora en aquest àmbit, s'ha decidit comparar els concursos de l'IMPSOL amb altres models de referència, com els de l'INCASÒL i l'IBAVI.

Aquest capítol té com a objectiu analitzar i comparar els tres models en relació amb els seus criteris de sostenibilitat, la seua aplicació en els concursos públics i les estratègies adoptades per garantir edificis més eficients, saludables i amb menor impacte ambiental. Per fer-ho, s'examinaran en profunditat les polítiques aplicades per l'INCASÒL i l'IBAVI, es realitzarà una comparació detallada entre els tres models i, finalment, es proposaran aprenentatges i recomanacions per millorar la integració de criteris de sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL.

Aquesta comparació no només permet evidenciar les mancances actuals de l'IMPSOL en aquest àmbit, sinó que també aporta un marc de referència per a possibles millores que podrien contribuir a fer dels seus concursos un model més alineat amb els estàndards europeus de sostenibilitat i innovació en l'habitatge social.

4.1. L'INCASÒL i la seua política de sostenibilitat en concursos d'habitatge social

L'Institut Català del Sòl (INCASÒL) ha incorporat progressivament criteris de sostenibilitat en els concursos d'habitatge social, amb l'objectiu de garantir edificis més eficients energèticament, saludables i amb un impacte ambiental reduït. Aquesta estratègia es reflecteix en els plecs tècnics i en les bases dels concursos, que estableixen estàndards elevats per als projectes seleccionats.

Criteris de sostenibilitat en els concursos de l'INCASÒL

Els plecs tècnics de l'INCASÒL estableixen diversos criteris que han de complir els projectes d'habitatge social, destacant els següents aspectes:

1. Eficiència energètica i reducció d'emissions

Els edificis promoguts per l'INCASÒL han d'obtenir una qualificació energètica mínima de **classe A**, seguint els estàndards més exigents en eficiència energètica. Els plecs promouen l'ús d'**estratègies passives** per reduir la demanda energètica, com ara una òptima orientació solar, un bon aïllament tèrmic (prioritzant materials naturals de baix impacte ambiental), sistemes de protecció solar i ventilació natural per reduir la necessitat de climatització mecànica. Així mateix, es fomenta l'**autoconsum energètic**, incentivant la integració de sistemes de generació renovable com les plaques solars i les xarxes de climatització eficients.

2. Ús de materials sostenibles i de baix impacte ambiental

L'INCASÒL prioritza l'**ús de materials locals i reciclats** amb baix impacte ambiental, promovent l'**economia circular** a través de la reutilització d'elements constructius i la reducció de residus. Els plecs tècnics estableixen criteris de **biohabitabilitat**, que exclouen materials nocius per a la salut i el medi ambient, assegurant que les solucions constructives complixen amb certificacions ambientals reconegudes. Els materials han de complir amb aquests criteris estrictes de biohabitabilitat, incloent pintures naturals, aïllaments lliures de tòxics i fustes tractades sense substàncies nocives. Gràcies a aquesta incorporació, es **reduïx la presència de compostos orgànics volàtils (COV) i formaldehids** en els materials emprats. A més, l'ús d'aïllaments naturals es obligatori per garantir un confort tèrmic sense impacte ambiental negatiu. També es promou l'ús de fusta verificada FSC o PEFC per **evitar la deforestació**.

3. Habitatges saludables i confortables

Els habitatges han de garantir un **alt nivell de confort interior**, tant des del punt de vista higrotèrmic com lumínic. Els projectes han de complir requisits per garantir una bona qualitat de l'aire interior i potenciar l'ús d'espais verds i zones comunes que milloren la qualitat de vida i afavorisquen la cohesió social. Els plecs també estableixen mesures per reduir la contaminació acústica i electromagnètica, així com garantir una il·luminació natural adequada. Es prioritza la **reducció de camps electromagnètics i radiacions naturals** que poden afectar la salut dels ocupants. A més, es fomenta la incorporació d'espais verds interiors i exteriors per millorar la qualitat de l'aire i el benestar dels usuaris.

4. Gestió eficient de l'aigua

Per minimitzar el consum d'aigua potable, l'INCASÒL exigix la implementació de **sistemes de reutilització d'aigües grises i pluvials**, així com la incorporació de **mecanismes per reduir el consum** en aixetes i sanitaris en algunes promocions, limitant un consum màxim de 113 litres per persona i dia. Aquesta estratègia respon a la necessitat de fer un ús responsable dels recursos hídrics i evitar el malbaratament d'aigua potable. A més, també es fomenta l'ús de materials permeables en espais exteriors per afavorir la infiltració i la gestió sostenible de l'aigua.

5. Perspectiva de gènere i accessibilitat

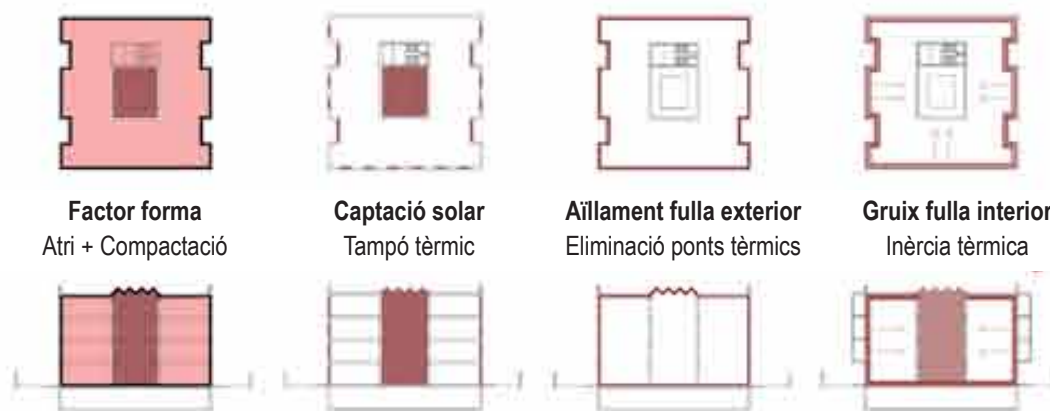
Els plecs de condicions inclouen la **perspectiva de gènere i la inclusió social** en el disseny dels habitatges. Això implica la creació d'espais flexibles i sense jerarquies, que permeten una distribució igualitària de les tasques domèstiques i les cures. A més, es garantix que totes les promocions siguin **plenament accessibles** per a persones amb mobilitat reduïda, complint amb els estàndards d'accessibilitat universal.

Els espais comunitaris no només han de ser inclusius sinó també **saludables**, garantint un ambient interior lliure de contaminants i amb accés a la llum natural. També es fomenta la presència de vegetació interior i exterior per millorar la qualitat de l'aire i el benestar dels usuaris.

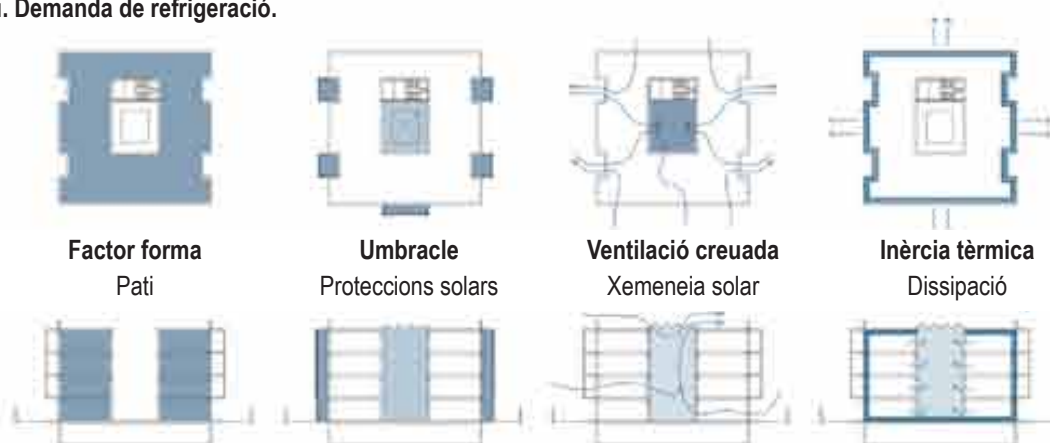
L'INCASÒL ha aconseguit consolidar una estratègia sòlida per integrar la sostenibilitat en els seus

concursos d'habitatge social. No obstant això, encara hi ha marge de millora per apropar-se a models més ambiciosos com l'IBAVI, que s'analitza a continuació.

Hivern. Demanda de calefacció.



Estiu. Demanda de refrigeració.



Il·lustració 32: Estratègies del projecte A quatre vents, Can Rovira, Polinyà. Andrea Capilla i Joan Martí. Font: Web INCASÒL.



Il·lustració 33: A quatre vents, Can Rovira, Polinyà. Andrea Capilla i Joan Martí. Font: Web INCASÒL.

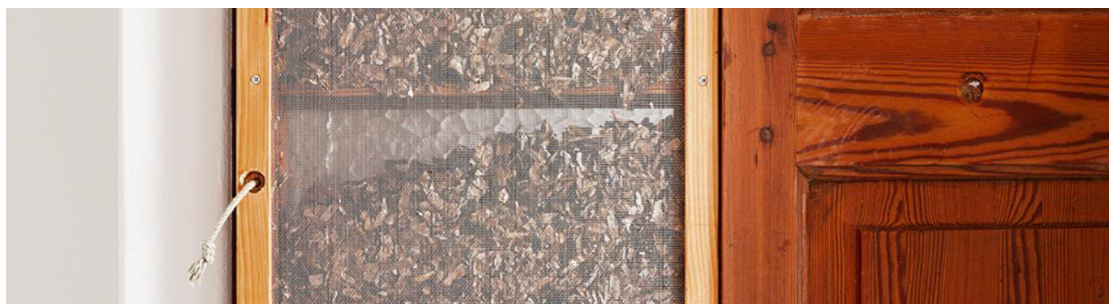
4.2. L'IBAVI com a model referent d'habitatge social sostenible

L'Institut Balear de l'Habitatge (IBAVI) ha estat pioner en la integració de criteris de sostenibilitat en l'habitatge social. Els seus concursos i plecs tècnics estableixen una sèrie de requisits estrictes que assegurin que els edificis construïts tinguin el mínim impacte ambiental possible, alhora que es garanteixi la qualitat de vida dels residents.

Criteris de sostenibilitat en els concursos de l'IBAVI

1. Materials locals i de baix impacte ambiental

Un dels eixos principals de la política de l'IBAVI és la promoció de **materials autòctons, naturals i reciclables** per reduir la petjada de carboni i fomentar una economia circular. Destaca especialment el projecte **Life Reusing Posidonia**, que ha recuperat l'ús de la **posidònia oceànica com a aïllant tèrmic** en 14 habitatges socials a Formentera. Aquesta iniciativa ha permès **disminuir en un 60% les emissions de CO₂** en la construcció en comparació amb edificis convencionals. A més de la posidònia, s'apliquen materials com la pedra marès, la fusta certificada de boscos locals i blocs de terra compactada (BTC), com el projecte **Raw Rooms** de Peris i Toral a Eivissa, que redueixen la dependència de materials industrials d'alt impacte.

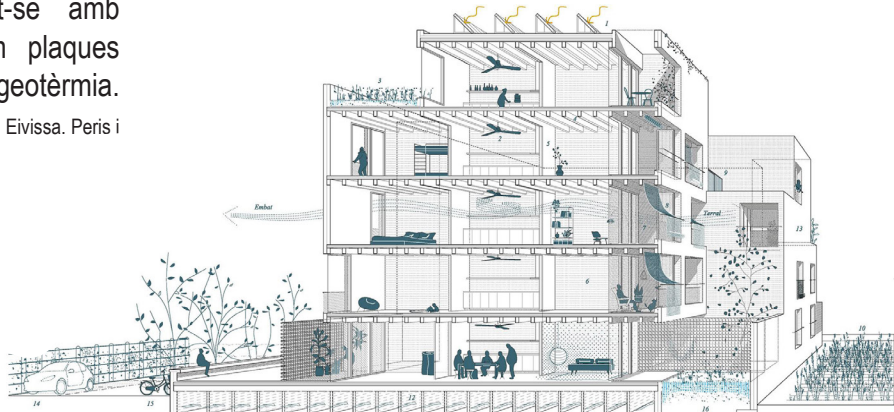


Il·lustració 34: Life Reusing Posidonia, Formentera. IBAVI. Foto: José Hevia. Font: Web Life Reusing Posidonia.

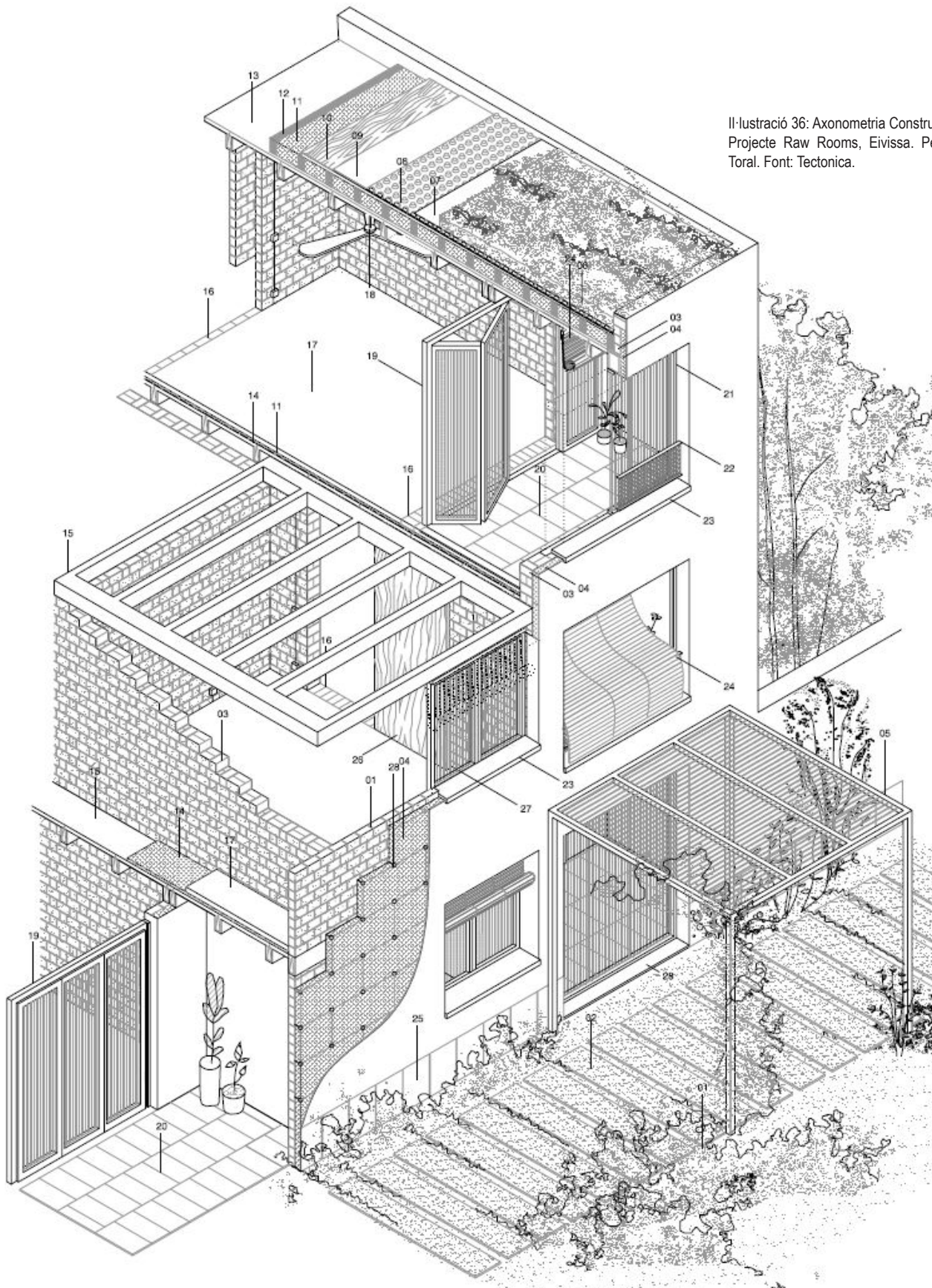
2. Eficiència energètica i sistemes passius

L'eficiència energètica és una prioritat als edificis de l'IBAVI, que han d'assolir com a mínim una **qualificació energètica A+**. Es prioritzen **sistemes passius** com proteccions solars, ventilació creuada, façanes d'alta inèrcia tèrmica i orientacions òptimes per reduir la demanda energètica. L'objectiu és assolir el concepte NZEB (Nearly Zero Energy Buildings) amb el mínim ús de sistemes actius, complementant-se amb **fonts d'energia renovable** com plaques fotovoltaïques i sistemes de geotèrmia.

Il·lustració 38: Secció Fugada Projecte Sa Marinada, Eivissa. Peris i Toral. Font: Web Life Reusing Posidonia.

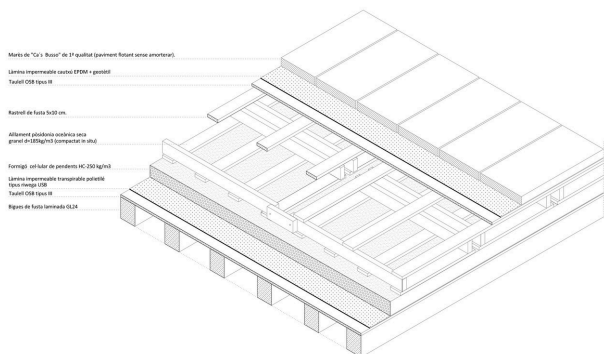


Il·lustració 36: Axonometria Constructiva
 Projecte Raw Rooms, Eivissa. Peris i
 Toral. Font: Tectonica.



- | | |
|--|---|
| 01. Pared de bloque de terra comprimida (BTC) 10cm de espesor | 15. Zuncho perimetral de hormigón 20x25cm |
| 02. Pavimento de tierra comprimida 40x100x15cm | 16. Pavimento BTC marcado umbral de acceso |
| 03. Muro de carga de bloque de tierra comprimida (BTC) e=20cm | 17. Pavimento de hormigón pulido e=8cm |
| 04. SATE de corcho con acabado de revoco de cal | 18. Ventilador de techo |
| 05. Pergola de acero galvanizado y cañizo | 19. Carpintería de madera de alerce corredero plegable. |
| 06. Cubierta vegetal con plantación de Sedum | 20. Pavimento de piedra marmol blanco Ibiza 60x30x2cm |
| 07. Geotextil 150g/m ² | 21. Cortina de vidrio para captación solar sin perfilera vertical, plegable en el lateral |
| 08. Lámina drenante de polietileno de alta densidad PEAD | 22. Barandilla de malla escocesa galvanizada y lacada. |
| 09. Impermeabilización de EPDM e=1.5mm | 23. Verteaguas de piedra artificial lavada al ácido. |
| 10. Tablero de OSB III e=20mm | 24. Persianas enrollable de pino Sorla tipo alicantina |
| 11. Asilamiento de posidonia e=20cm | 25. Zócalo de piedra marmol blanco Ibiza 60x30x2cm |
| 12. Estructura de madera de pino para formación de pendientes | 26. Puerta de triple capa de alerce e=40mm |
| 13. Forjado de hormigón unidireccional con fibras pregabricadas tipo tablon de 20x10cm 5 de capa de compresión | 27. Ventana batiente de madera de alerce con contraventanas |
| 14. Aislamiento acústico de lana de roca e=30mm rigidez dinámica <10MN/m3 | 28. Verteaguas de piedra marmol blanco Ibiza e=20mm |

3. Economia circular i gestió de residus



Il·lustració 37: Axonometria constructiva de la coberta del projecte Life Refusing Posidonia, Formentera. IBAVI. Font: Web Life Refusing Posidonia.

Els plecs tècnics de l'IBAVI requereixen una estratègia d'**economia circular** que incloga la reutilització de materials, la reducció de residus durant la construcció i la facilitat de desmuntatge dels edificis. Per exemple, en diversos projectes s'han inclòs sistemes de construcció en sec, que permeten la reutilització dels materials a llarg termini i eviten la generació de residus en cas de reforma o enderroc.



Il·lustració 38: Posidonia oceànica acumulada a la platja. Font: Web Life Refusing Posidonia



Il·lustració 39: Posidonia oceànica col·locada a la coberta. Font: Web Life Refusing Posidonia

4. Gestió de l'aigua i reducció del consum hídic

Davant la vulnerabilitat hídrica de les Illes Balears, l'IBAVI aplica sistemes de gestió de l'aigua com la recollida i reutilització d'aigües pluvials, sistemes de depuració natural per a aigües grises i xarxes de sanejament eficients. Aquests mecanismes permeten **reduir el consum d'aigua potable i minimitzar l'impacte sobre els aqüífers locals**.

5. Confort i benestar dels residents

El **benestar dels habitants** és un altre dels pilars de la filosofia de l'IBAVI. A més de garantir una alta eficiència energètica, els edificis es dissenyen per oferir un confort tèrmic, lumínic i acústic òptim. Els habitatges incorporen ventilació natural, proteccions solars dinàmiques i materials d'alta inèrcia tèrmica que estableixen la temperatura interior. Això permet reduir la necessitat de climatització artificial i garantir espais més saludables per als residents.



Il·lustració 40: Murs de BTC al projectes Raw Rooms. Peris i Toral. Foto: Txema Salvans

6. Integració amb l'entorn i biodiversitat

L'IBAVI aposta per la **renaturalització** de les seves promocions mitjançant espais verds amb vegetació autòctona, cobertes verdes i façanes enjardinades. Aquestes solucions milloren el microclima urbà, reduïxen la temperatura exterior i fomenten la biodiversitat local. A més, es prioritza la connexió amb l'entorn urbà i la creació d'espais comunitaris que promouen la interacció social.

7. Impacte social i nous models d'habitatge

Més enllà de la sostenibilitat ambiental, l'IBAVI també impulsa models d'habitatge cooperatiu i en cessió d'ús, en què els residents participen activament en el procés de disseny i gestió dels edificis. Aquests models fomenten la cohesió social i responen a la necessitat d'alternatives d'accés a l'habitatge assequible.

Malgrat ser un model d'avantguarda, l'IBAVI es troba amb reptes com el sobrecost inicial d'algunes solucions sostenibles, tot i que l'estratègia de l'IBAVI busca **reduir els costos a llarg termini**, gràcies a un menor consum energètic, un manteniment més eficient i una major durabilitat dels materials. Tanmateix la resistència de certs sectors a abandonar mètodes constructius convencionals, es un aspecte que influeix negativament en les seues promocions.

No obstant això, la seua estratègia ha estat àmpliament reconeguda com un referent en la construcció sostenible d'habitatge social.

Il·lustració 41: Life Refusing Posidonia, Formentera. IBAVI. Foto: José Hevia.

“No habitem una casa, habitem un ecosistema.” (IBAVI)



4.3. Comparació entre IMPSOL, INCASÒL i IBAVI

A partir de l'anàlisi de cada model, es pot establir una comparació detallada en els següents aspectes:

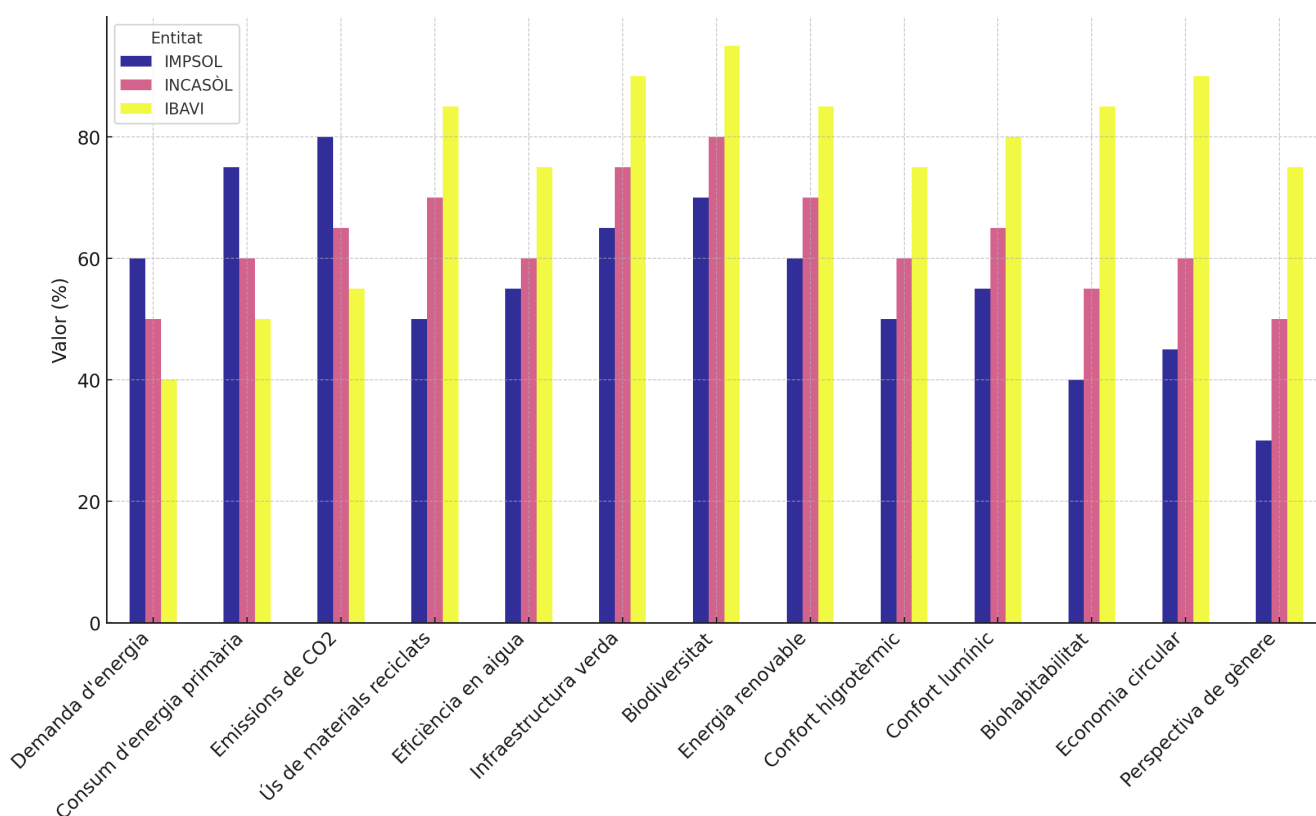
<i>Criteri</i>	<i>IMPSOL</i>	<i>INCASÒL</i>	<i>IBAVI</i>
<i>Eficiència energètica</i>	Obligatori NZEB (Edificis de Consum Quasi Nul) amb sistemes passius i energies renovables.	Classe A obligatòria , amb aposta per sistemes passius i renovables.	Classe A+ , amb estratègies de <i>balanç zero</i> i autosuficiència energètica en molts projectes.
<i>Materials sostenibles</i>	Requerits bàsics del protocol (reducció de CO ₂ , materials certificats, ecoetiquetes I i III).	Preferència per materials reciclats i industrialitzats , però amb flexibilitat en la seua aplicació.	Obligatori , ús de materials locals i ecològics (terra compactada, posidònia, fusta local).
<i>Certificacions ambientals</i>	No obligatòries , però es poden valorar positivament (Passivhaus, BREEAM).	Opcional (LEED, BREEAM, Passivhaus) , poden influir en la puntuació final.	Requisit indispensable , criteris estrictes de petjada ecològica.
<i>Flexibilitat de disseny</i>	Moderada , es permeten diferents solucions mentre es complixquen els criteris bàsics.	Alta , promou solucions adaptatives i dissenys flexibles.	Molt alta , es fomenta la modularitat i adaptabilitat dels habitatges.
<i>Espais comunitaris</i>	Valorats però no obligatoris , depèn de cada concurs.	Integrats en el planejament , se sol exigir espais compartits.	Fonamentals , es fomenta l'habitatge col·lectiu amb zones comunitàries.
<i>Gestió hídrica</i>	Obligatori mínim del protocol , inclou reutilització d'aigües pluvials i sistemes de baix consum.	Sistemes de reutilització d'aigües grises i pluvials , i foment de materials permeables.	Gestió integral de l'aigua , amb sistemes de recollida, tractament i reutilització.

Diferències clau en sostenibilitat

- **L'IMPSOL ha millorat significativament els seus criteris ambientals**, fent que l'eficiència energètica siga obligatòria amb edificis NZEB i un control més gran sobre els materials.
- **L'INCASÒL manté un enfocament flexible** on la sostenibilitat és important però amb opcions de materials i sistemes més obertes, el més destacat son els criteris de biohabitabilitat, que busquen millorar la salut dels usuaris.
- **L'IBAVI segueix sent el model més exigent**, amb un enfocament cap a l'autosuficiència i l'ús de materials totalment locals i ecològics, que reduïxen les emissions de CO2.

Aquestes diferències mostren com l'IMPSOL es troba en una posició intermèdia, amb aspectes millorables en comparació amb altres models més consolidats en matèria de sostenibilitat.

De manera il·lustrativa, s'han generat uns gràfics comparatius on s'observa la comparació de diferents criteris entre els concursos i la distribució de la importància de cada criteri.



Il·lustració 43: Gràfic comparatiu dels criteris de sostenibilitat. Elaboració pròpia.

L'anàlisi dels gràfics posa de manifest les diferències substancials entre l'IMPSOL, l'INCASÒL i l'IBAVI en relació amb la integració dels criteris de sostenibilitat en els seus concursos d'habitatge social. A grans trets, es poden identificar tres enfocaments diferents: un model avançat i pioner (IBAVI), un model equilibrat i flexible (INCASÒL) i un model en transició cap a la sostenibilitat (IMPSOL).

4.4. Aprenentatges per millorar la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL

La sostenibilitat en l'arquitectura no només depèn de l'eficiència energètica, sinó també d'altres factors com els materials emprats en la construcció. Un dels aspectes més innovadors de l'IBAVI és el seu enfocament cap a l'ús de materials locals, una estratègia que permet reduir la petjada de carboni, fomentar l'economia circular i millorar la biohabitabilitat dels habitatges.

L'IBAVI i l'ús de materials locals: un model a seguir

A diferència de l'IMPSOL i l'INCASÒL, que prioritzen criteris generals de sostenibilitat sense imposar requisits estrictes sobre els materials, l'IBAVI exigeix l'ús de materials de proximitat. Aquest model es basa en:

- **La integració de recursos locals**, com la terra compactada (BTC), el marès i l'aïllament de posidònia oceànica, reduint dràsticament les emissions de CO₂ associades al transport de materials.
- **L'aplicació de tècniques constructives tradicionals** adaptades al clima mediterrani, millorant el confort tèrmic i reduint la necessitat d'instal·lacions mecàniques.

Aquest enfocament ha demostrat que la sostenibilitat no només beneficia el medi ambient, sinó que també permet crear habitatges més resilents, eficients i econòmicament viables a llarg termini. A més, ha ajudat a preservar tècniques constructives tradicionals i ha donat impuls a la indústria local de materials de construcció.

Com l'IMPSOL podria aprendre de l'IBAVI i l'INCASÒL

Tot i que l'IMPSOL ha avançat en sostenibilitat amb el Protocol de Sostenibilitat de l'AMB, encara no ha assolit un nivell d'exigència equiparable al de l'IBAVI en l'ús de materials sostenibles i en estratègies de biohabitabilitat. L'INCASÒL, per la seua banda, ha integrat criteris ambientals estrictes, però no imposa l'ús de materials locals de manera tan definida com l'IBAVI.

Actualment, els plecs de l'IMPSOL permeten l'ús de materials sostenibles, però no obliguen a utilitzar materials locals ni estableixen requisits estrictes per evitar substàncies nocives.

Per tal de millorar la sostenibilitat en els seus concursos, l'IMPSOL podria implementar les següents mesures:

1. **Incorporar un percentatge mínim de materials locals** als concursos, assegurant que una part significativa dels materials utilitzats provenen de la mateixa regió. Això reduiria la petjada de carboni, fomentaria l'economia circular, augmentaria la independència de recursos, fomentaria l'ús de tècniques tradicionals adaptades al clima i reduiria costos a llarg termini.
2. **Establir criteris de biohabitabilitat** als plecs tècnics, exigint materials lliures de tòxics i que garantixen una bona qualitat de l'aire interior. Això es podria fer mitjançant certificacions ambientals com Cradle to Cradle o Natureplus.

3. Promoure la investigació i aplicació de materials innovadors de baix impacte, com els BTC o aïllaments naturals, mitjançant ajudes a projectes pilot o col·laboracions amb empreses del sector.

4. Donar prioritat a solucions constructives tradicionals adaptades al clima mediterrani, com la inèrcia tèrmica i la ventilació creuada, oferint incentius per a projectes que les incorporen.

5. Integrar criteris d'economia circular en la selecció de materials. Per garantir una economia circular real en els concursos, es podria exigir que els projectes inclogueren un pla de gestió de residus de construcció amb objectius clars de reutilització, així com un mínim de percentatge de materials reciclats o reciclables.

6. Ajustar la ponderació dels criteris d'adjudicació dels concursos per donar un pes més elevat als aspectes de sostenibilitat, assegurant que tinguen un impacte significatiu en la decisió final.

Conclusió: cap a un model més sostenible per a l'IMPSOL

El model de l'IBAVI demostra que és possible construir habitatge social amb un impacte ambiental mínim sense renunciar a la qualitat i el confort. L'IMPSOL té l'oportunitat d'adoptar algunes d'aquestes estratègies per millorar els seus concursos, especialment pel que fa a l'ús de materials locals, la biohabitabilitat i la implementació de solucions constructives adaptades al medi.

Aquesta evolució cap a una construcció més sostenible no només beneficiaria el medi ambient, sinó que també contribuiria a crear habitatges més saludables, eficients i millor adaptats a les necessitats dels usuaris. Amb petits ajustos en els seus criteris, l'IMPSOL podria consolidar-se com un referent en sostenibilitat dins l'àmbit de l'habitatge social.

5. ANÀLISI D'UN PROJECTE GUANYADOR DELS CONCURSOS DE L'IMPSOL

L'anàlisi d'un projecte concret permet entendre amb detall com s'han aplicat els criteris de sostenibilitat en els concursos d'habitatge social impulsats per l'IMPSOL. En aquest apartat es revisa el **projecte desenvolupat per l'estudi dataAE + Xavier Vendrell Studio a Sant Just Desvern**, una proposta que ha estat seleccionada per la seua rellevància en matèria de sostenibilitat i innovació arquitectònica.

El projecte de 30 habitatges de promoció pública se situa en una zona periurbana en expansió, amb vistes a la serra de Collserola. L'edifici es concep amb una imatge oberta i dinàmica, caracteritzada per terrasses contínues a totes les façanes, que afavorixen el confort exterior i potencien les vistes tant cap al paisatge llunyà com cap al jardí comunitari. L'organització de la planta, de forma quadrada, es basa en un esquema de franges concèntriques: la sala d'estar-menjador i les habitacions es disposen a la franja exterior, mentre que la cuina, la zona de banys i els espais de circulació s'ubiquen a la franja interior. Aquest plantejament permet optimitzar l'espai i generar habitatges compactes sense passadissos.

DataAE és un estudi d'arquitectura que ha destacat per la seua sensibilitat pel que fa a la sostenibilitat i l'eficiència energètica, integrant solucions constructives que minimitzen l'impacte ambiental i milloren la qualitat de vida dels seus habitants.

La qualitat arquitectònica i la coherència en l'ús de materials han fet que aquest projecte haja estat seleccionat per als **Premis FAD 2024**, un reconeixement a les millors obres arquitectòniques de l'any.

L'anàlisi d'aquest projecte es desenvoluparà en quatre seccions. Primer, es justificarà la selecció del projecte, explicant les seues característiques clau i la seua rellevància dins del context dels concursos de l'IMPSOL. Seguidament, es detallaran els criteris de sostenibilitat aplicats en el disseny i la construcció, des de l'eficiència energètica fins a l'ús de materials de baix impacte ambiental. Finalment, es compararà aquest projecte amb altres experiències d'habitatge social impulsades per l'INCASÒL i l'IBAVI, amb l'objectiu d'identificar similituds, diferències i bones pràctiques extrapolables.

Aquest estudi de cas no només permet entendre com s'apliquen en la pràctica els criteris de sostenibilitat en l'habitatge social, sinó que també servix per avaluar l'efectivitat dels concursos públics com a eina per promoure una arquitectura més sostenible i socialment responsable.

5.1. Selecció del projecte i justificació de la seua elecció

La selecció d'aquest projecte es fonamenta en diversos motius, que van des de la seua rellevància com a exemple d'habitatge sostenible fins al seu encaix dins dels objectius establerts per l'IMPSOL en matèria d'eficiència energètica i qualitat ambiental.

Criteris de selecció

L'elecció d'aquest projecte es basa en els següents criteris:

1. Compromís amb la sostenibilitat

El projecte integra estratègies de disseny passiu, ús de materials de baix impacte ambiental i sistemes d'eficiència energètica, entre altres, aspectes que es troben alineats amb el Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL.

2. Innovació i adaptació al context local

DataAE és un estudi que ha destacat per l'ús de sistemes constructius innovadors i adaptats al medi climàtic mediterrani. Aquest aspecte és fonamental en el context de l'àrea metropolitana de Barcelona, on la integració de criteris bioclimàtics pot contribuir significativament a la reducció del consum energètic i al confort tèrmic dels usuaris. Segons s'ha estudiat amb anterioritat, el disseny bioclimàtic és una eina clau per assolir edificacions de baix consum energètic i reduir la dependència de sistemes mecànics de climatització.

3. Referent per a futurs concursos de l'IMPSOL

L'anàlisi d'aquest projecte permet avaluar com s'estan implementant les polítiques de sostenibilitat en habitatge social i detectar possibles àrees de millora en la planificació i execució d'aquest tipus de promocions.

L'impacte del projecte en el desenvolupament de polítiques d'habitatge sostenible



Il·lustració 44: 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Foto: Adrià Goula.

El projecte de Sant Just Desvern esdevé un model d'anàlisi que permet entendre fins a quin punt els concursos públics poden actuar com a motor de transformació cap a una arquitectura més sostenible. Segons estudis sobre arquitectura ecològica, un dels reptes principals en el sector de l'habitatge social és equilibrar els costos de construcció amb la implementació d'estratègies sostenibles sense comprometre la viabilitat econòmica dels projectes. La revisió d'aquest cas d'estudi permet extreure lliçons sobre bones pràctiques que podrien ser replicables en futurs concursos de l'IMPSOL.

A més, el *Protocol de Sostenibilitat* de l'IMPSOL estableix que l'impacte ambiental dels edificis ha de ser avaluat durant tot el seu cicle de vida, una qüestió que també ha estat abordada en altres normatives europees sobre construcció sostenible. L'anàlisi d'aquest projecte permet veure com aquests criteris s'han aplicat en la pràctica i fins a quin punt han influït en la presa de decisions arquitectòniques.

L'elecció del projecte de dataAE i Xavier Vendrell a Sant Just Desvern es justifica per la seua contribució a la implementació d'estratègies sostenibles en l'habitatge social i pel seu valor com a cas d'estudi per a futurs concursos. L'anàlisi d'aquest projecte no només permet entendre com s'han aplicat els criteris de sostenibilitat en el marc de l'IMPSOL, sinó que també proporciona un referent per comparar-lo amb altres experiències d'INCASÒL i IBAVI, identificant bones pràctiques i àrees de millora en el desenvolupament d'habitatge públic sostenible.

5.2. Avaluació dels criteris de sostenibilitat incorporats al projecte

L'anàlisi del projecte d'habitatge social de DATAAE i Xavier Vendrell a Sant Just Desvern permet avaluar en quin grau s'han integrat els criteris de sostenibilitat establerts en les bases dels concursos de l'IMPSOL. Per fer-ho, es comparen les característiques del projecte amb els criteris del *Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL*, així com amb referents normatius i bones pràctiques en arquitectura sostenible. L'avaluació es realitza a partir de cinc eixos principals: eficiència energètica, ús de materials sostenibles, gestió de l'aigua, confort i salut dels usuaris, i impacte sobre l'entorn.

1. Eficiència energètica i estratègies passives

Un dels objectius clau del *Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL* és la reducció de la demanda energètica dels edificis, mitjançant **mesures de disseny passiu i l'ús d'energies renovables**. El projecte ha obtingut una **certificació energètica A**, la màxima qualificació en termes de consum i emissions. Això es deu a diverses estratègies implementades en el seu disseny i construcció:

- Disseny bioclimàtic:

L'orientació de l'edifici optimitza la captació solar a l'hivern i minimitza el guany tèrmic a l'estiu, reduint així la necessitat de climatització activa. A més, la disposició dels espais s'ha dissenyat per aprofitar la ventilació natural, millorant la qualitat de l'aire interior i disminuint el consum energètic.

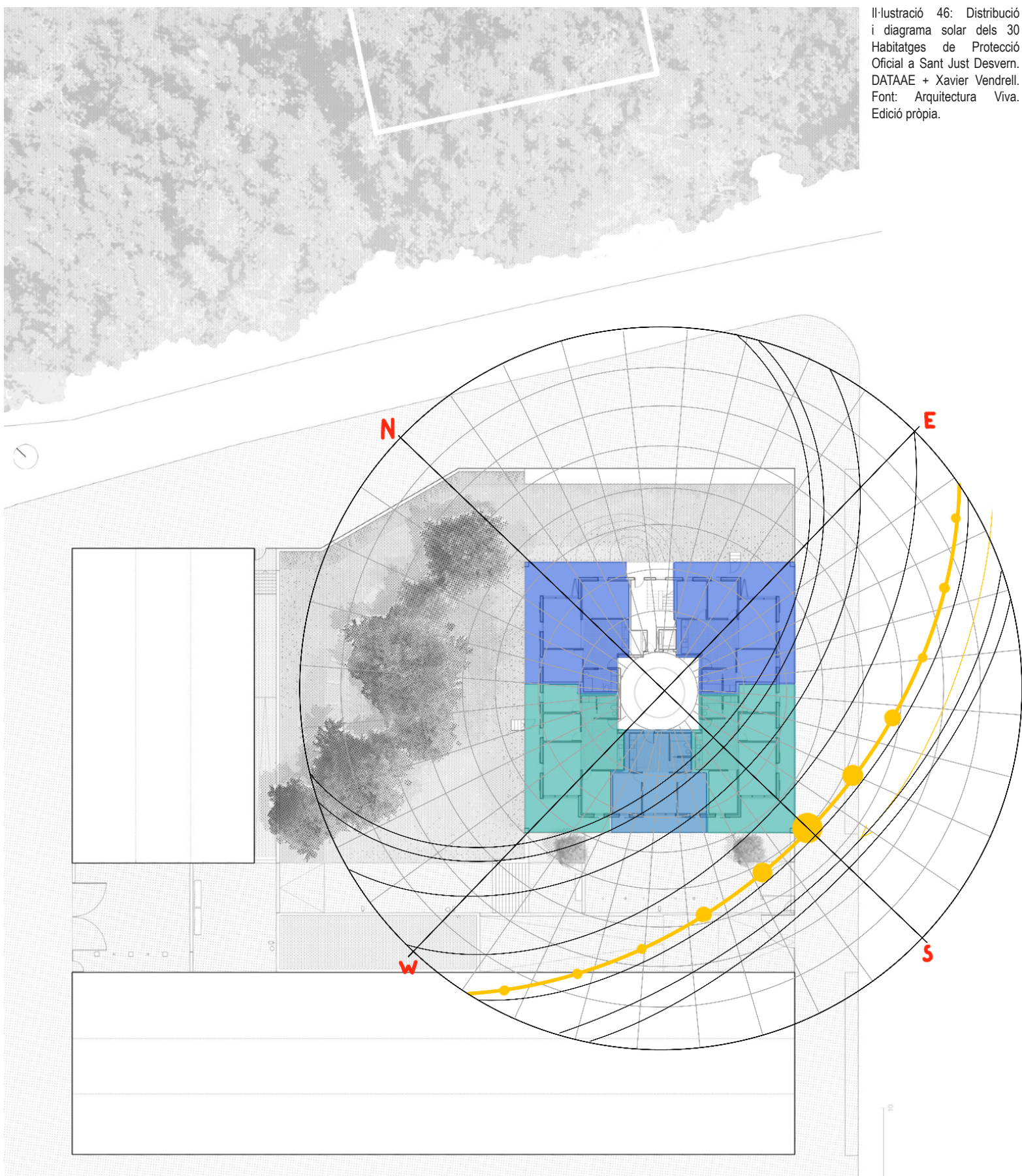
- Gran inèrcia tèrmica de l'edifici:

L'ús de materials amb alta capacitat d'emmagatzematge tèrmic (com parets massisses i forjats de formigó) permet mantenir temperatures interiors estables, reduint la demanda de calefacció a l'hivern i de refrigeració a l'estiu. Aquest principi és clau en climes mediterranis, on la variació diària de temperatura pot ser significativa.

Il·lustració 45: 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Foto: Adrià Goula.



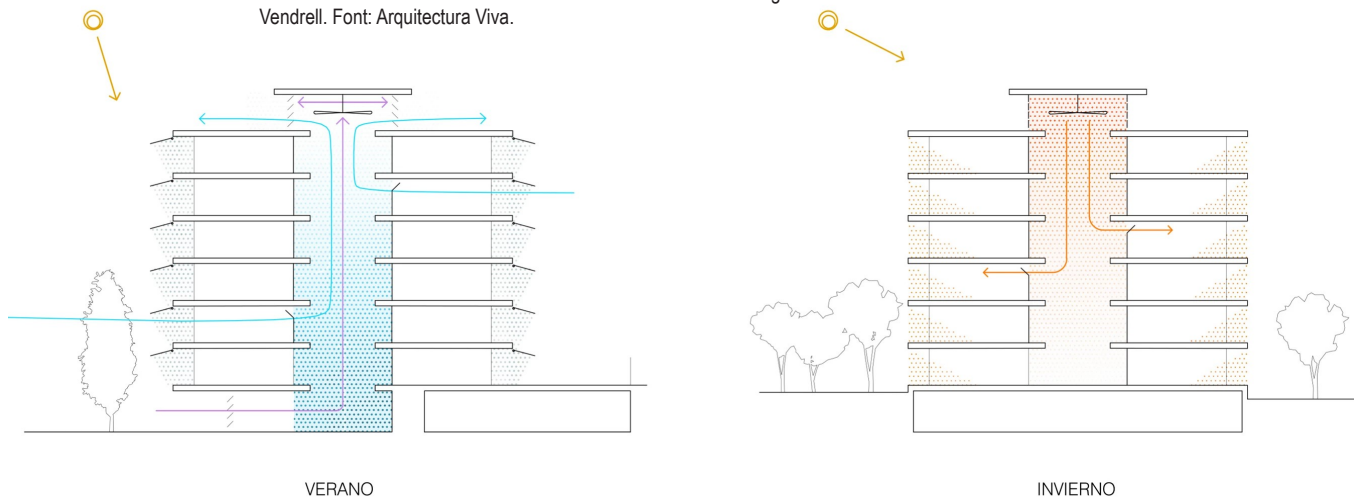
Il·lustració 46: Distribució i diagrama solar dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Font: Arquitectura Viva. Edició pròpia.



- Atri central com a sistema de ventilació natural:

L'edifici incorpora un atri central que actua com a regulador tèrmic, permetent una ventilació natural per efecte xemeneia. Aquest sistema afavoreix l'evacuació de l'aire calent acumulat a l'estiu i millora la circulació de l'aire fresc per mitjà de l'efecte venturi, reduint així la necessitat de sistemes mecànics de climatització. A més, a l'hivern, escalfa l'aire calent i l'impulsa a l'interior de les vivendes amb l'efecte de xemeneia solar. Així l'edifici es caracteritza per tindre un factor de forma dinàmic, compacte a l'hivern i dissipador a l'estiu.

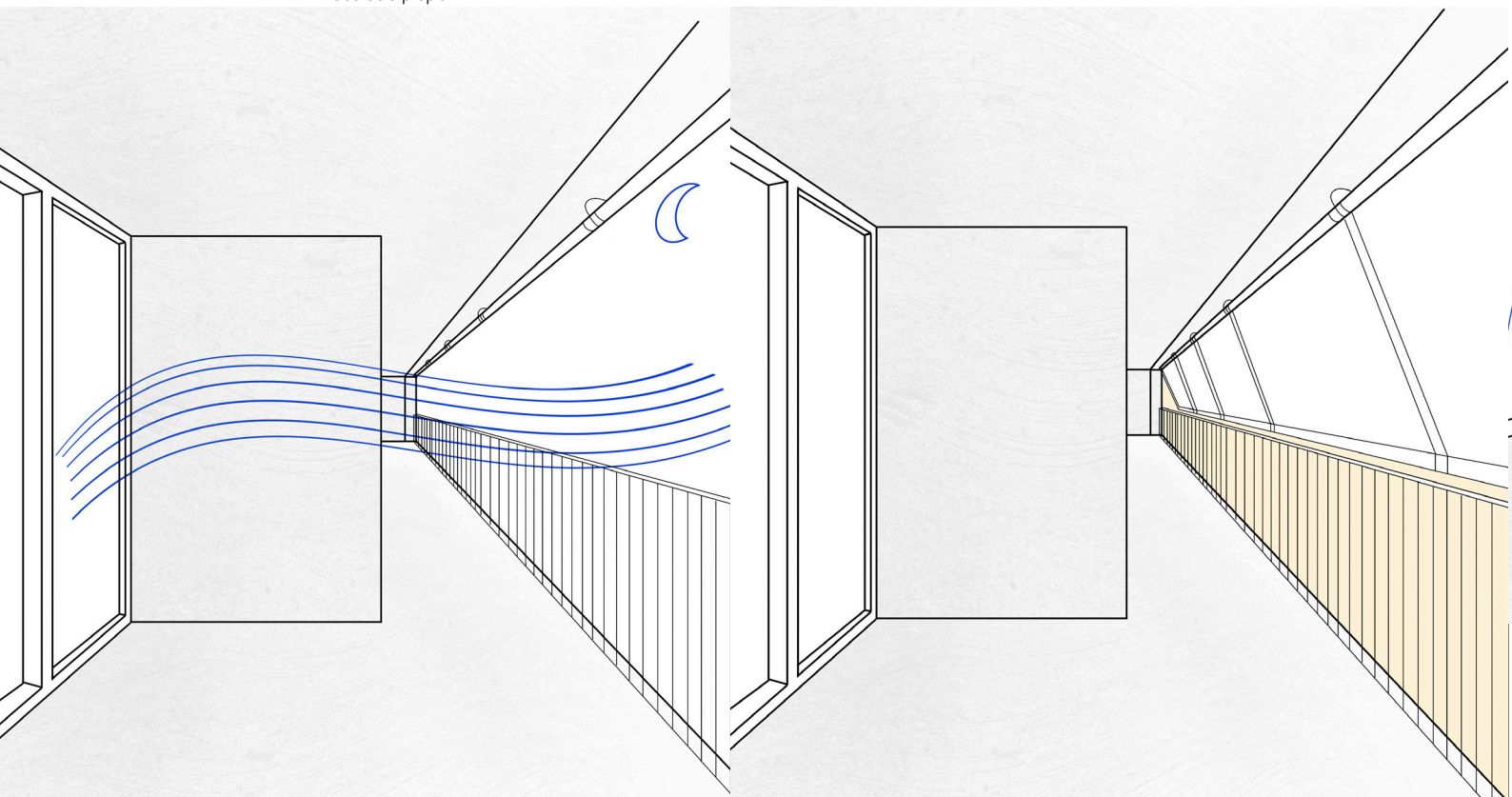
Il·lustració 47: Funcionament de l'atri bioclimàtic dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Font: Arquitectura Viva.



- Protecció solar amb tendals:

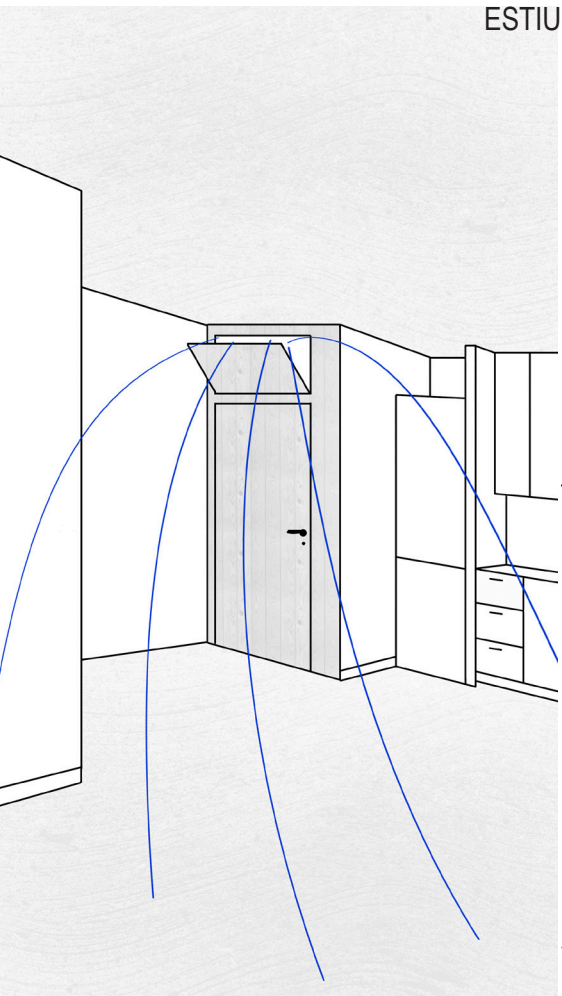
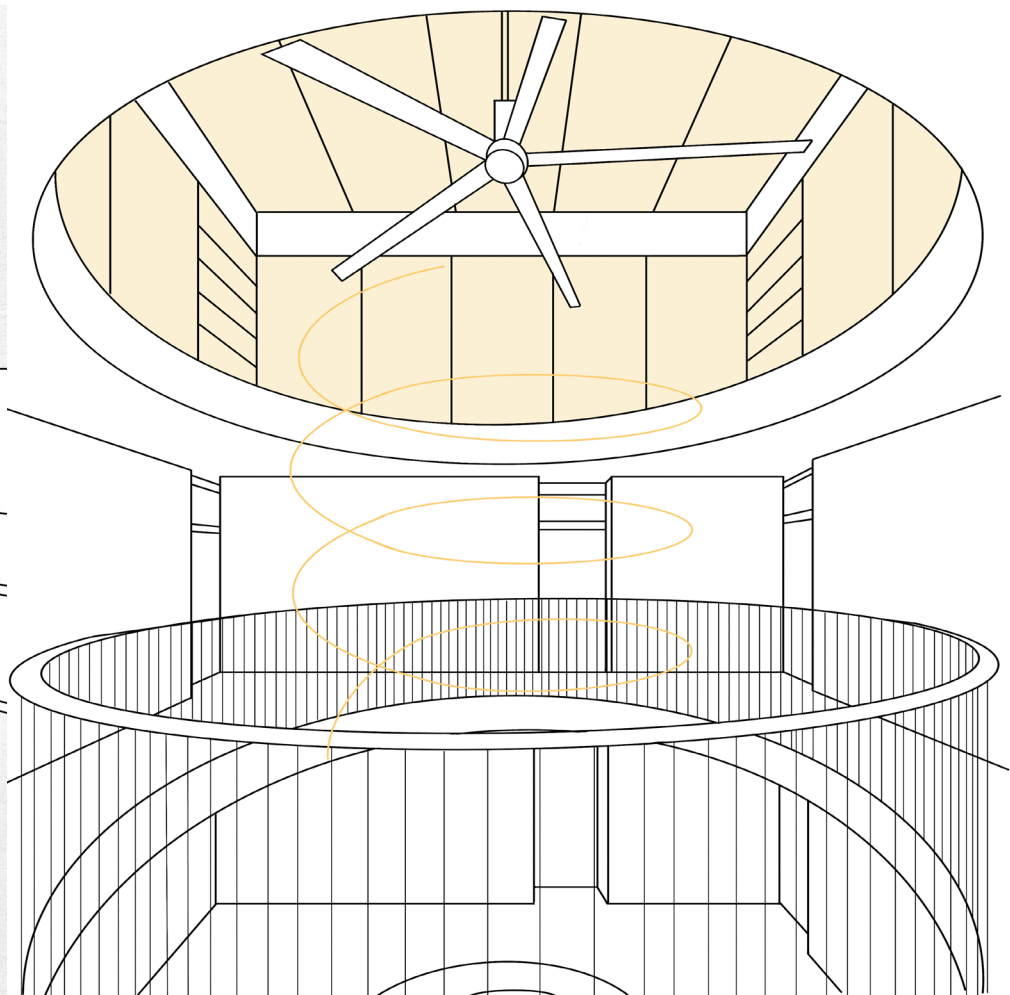
El projecte incorpora tendals exteriors ajustables que permeten controlar la radiació solar, evitant el sobreescalfament a l'estiu i aprofitant l'entrada de llum natural a l'hivern. Segons el Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL, la protecció solar és un element clau per reduir la demanda energètica en edificis d'habitatge social.

Il·lustració 48: Vista interior de les terrasses dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Elaboració pròpia.

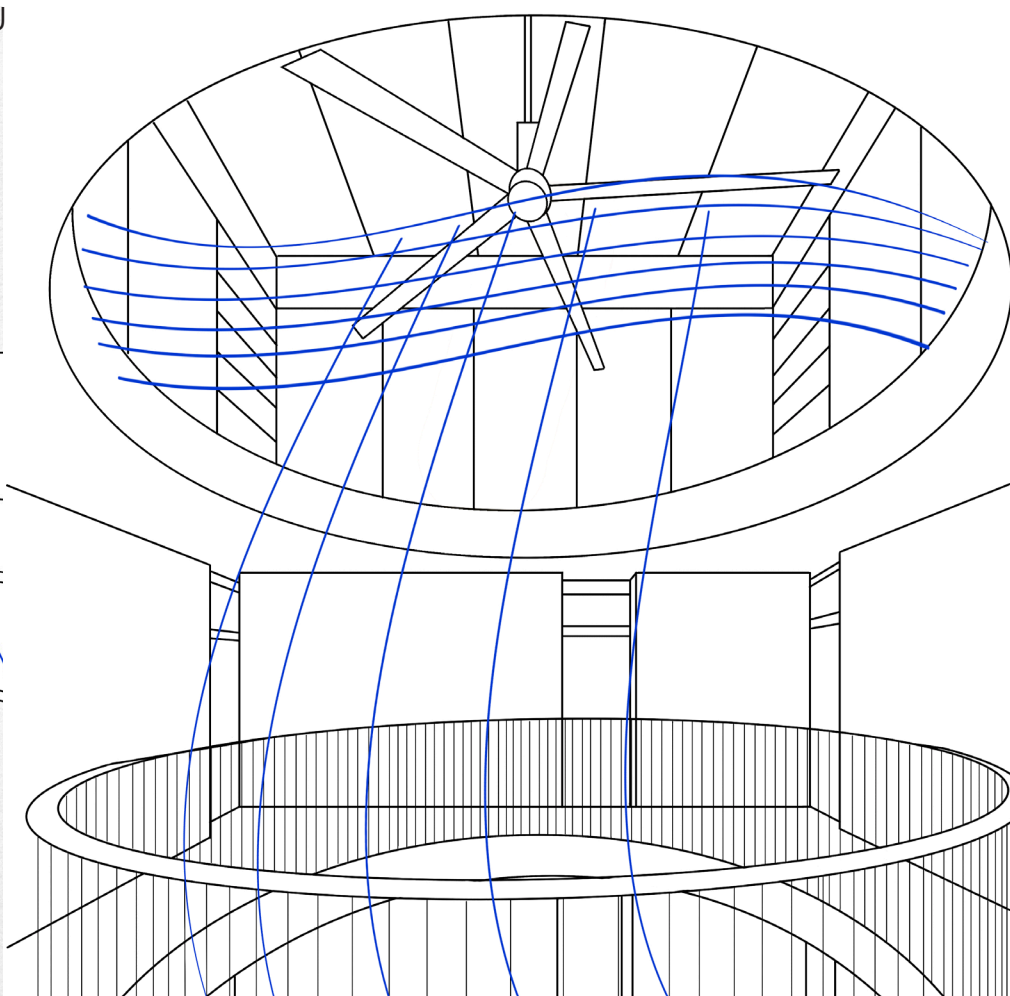




HIVERN



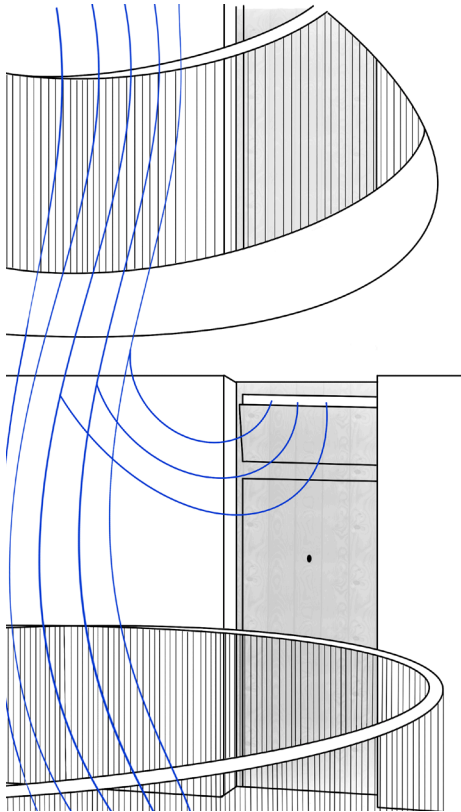
ESTIU



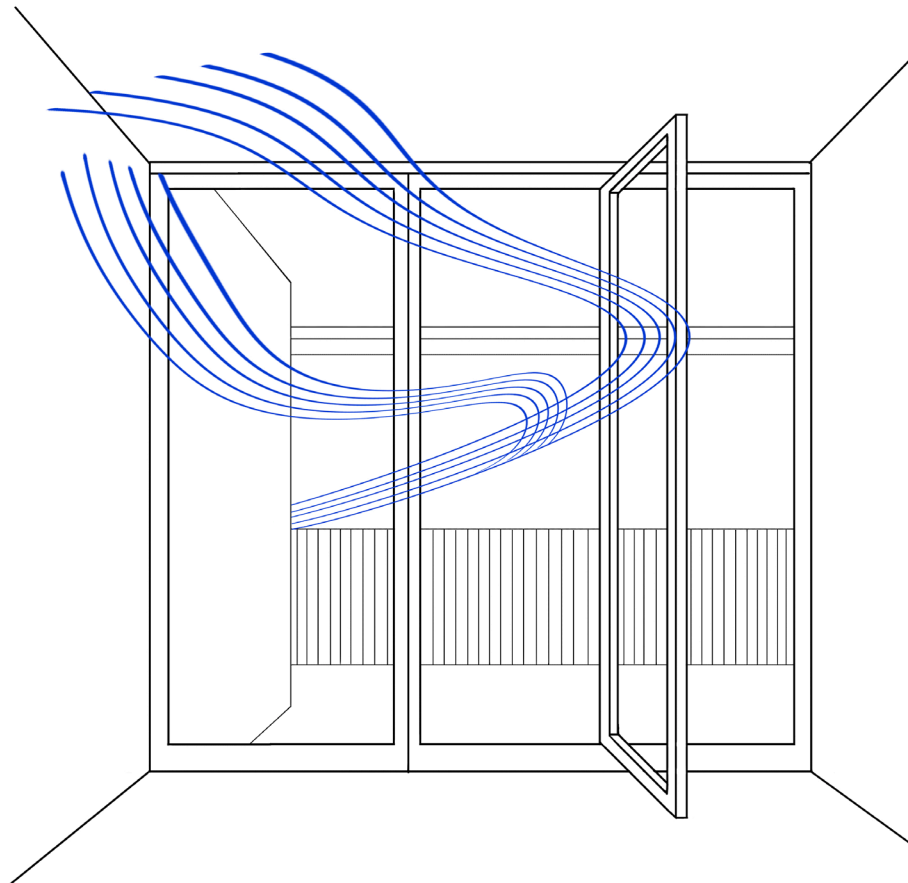
Il·lustració 49 i 50: Vista interior de l'atri bioclimàtic i de les vivendes dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Elaboració pròpia

- Ventilació creuada:

La disposició de les obertures ha estat dissenyada per facilitar la ventilació creuada, millorant el confort tèrmic i la qualitat de l'aire interior. Aquesta estratègia reduïx l'acumulació de contaminants interiors i minimitza la necessitat de ventilació forçada.



Il·lustració 51: Vista interior del atri central dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Elaboració pròpia.



Il·lustració 52: Vista interior de vivenda pertanyent als 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Elaboració pròpia.

- Envolupant d'alta eficiència:

Els tancaments exteriors compten amb aïllament tèrmic d'altres prestacions, reduint pèrdues energètiques, contribuint així a la sostenibilitat global de l'edificació.

- Energia renovable per a autoconsum:

El projecte incorpora sistemes de generació d'energia renovable, plaques fotovoltaïques, per cobrir part de la demanda elèctrica de les zones comunes i reduir la dependència de fonts d'energia convencionals.

Il·lustració 53: Vista exterior de l'edifici 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Elaboració pròpia.



- Baix consum d'energia primària no renovable:

L'edifici registra un consum d'energia primària no renovable de només 25 kWh/m² any. Aquesta reducció s'aconsegueix mitjançant la combinació de disseny passiu, materials d'alta eficiència i energies renovables.

- Emissions de CO₂ mínimes:

L'edifici ha assolit una qualificació A en emissions de diòxid de carboni, amb només 5 kg CO₂/m² any. Aquest valor és especialment rellevant en el context de l'Agenda 2030 i la transició cap a edificis de consum quasi nul (NZEB).



2. Ús de materials sostenibles i reducció de la petjada de carboni

L'IMPSOL estableix com a criteri obligatori la minimització de la petjada de CO₂ incorporada en els materials utilitzats en la construcció. En aquest sentit, el projecte de DATAAE destaca per:

- Materials de proximitat i baix impacte ambiental:

L'ús de fusta certificada en estructures i revestiments interiors redueix l'empremta de carboni associada a la producció i transport de materials convencionals com el formigó.

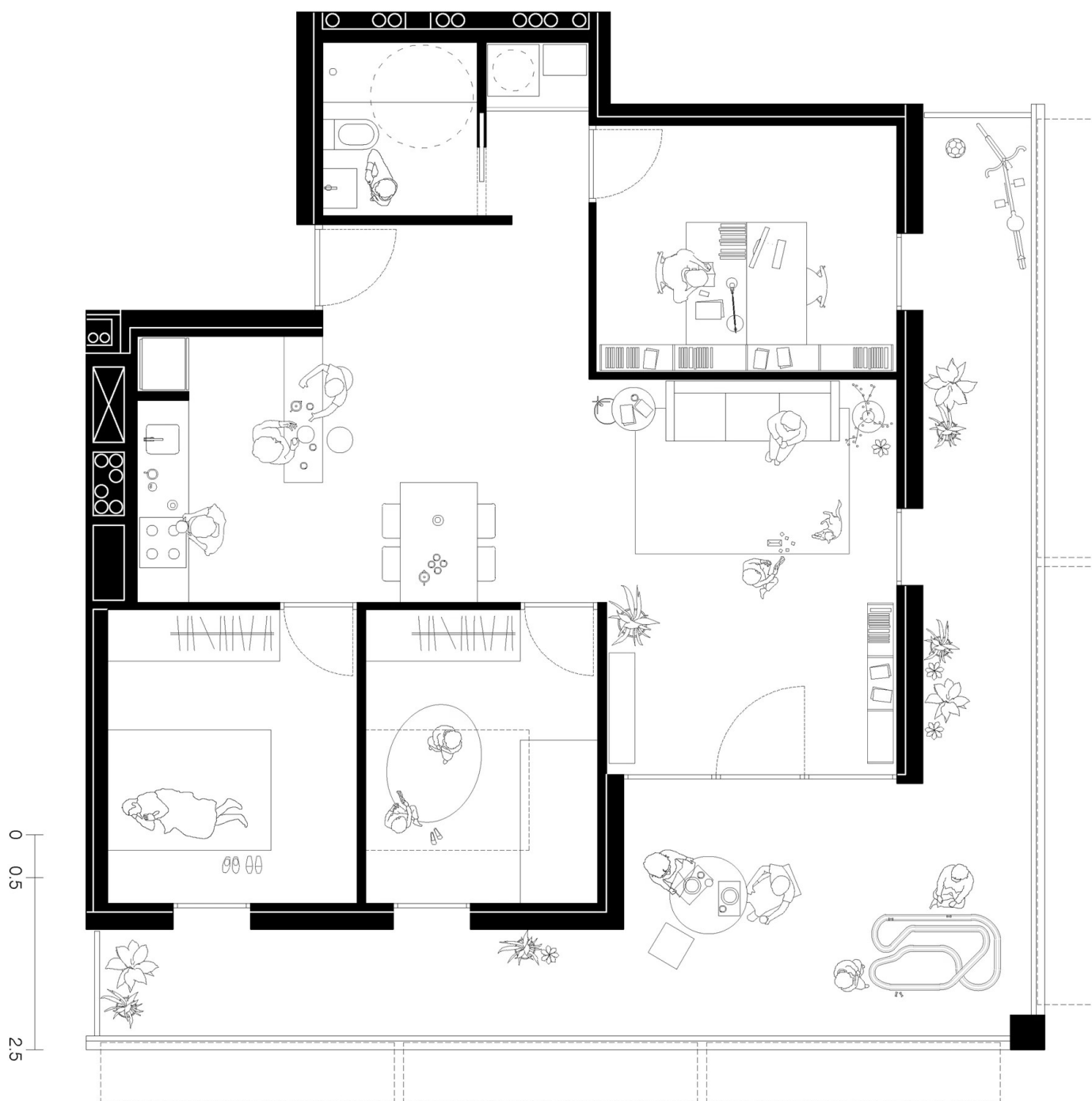
En la recerca d'una arquitectura de baix manteniment i llarga vida útil, s'ha optat per materials massissos d'origen mineral, sense acabats ni revestiments, que no requereixen manteniment i envellixen de manera noble amb el pas del temps. Aquest enfocament no només millora la durabilitat de l'edifici, sinó que també redueix la petjada ecològica associada a renovacions i intervencions futures. El Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL, recomana l'ús de materials amb llarga vida útil i baix impacte ambiental.

- Economia circular en la construcció:

El projecte incorpora l'ús de materials reciclats i reutilitzats, així com sistemes constructius que permeten una fàcil desmuntabilitat, alineant-se amb el model d'economia circular impulsat pel Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL.

Il·lustració 54, 55, 56 i 57: Vistes d'una vivenda pertanyent a 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Font: Arquitectura Viva.





Il·lustració 58: Planta dels 30
Habitatges de Protecció Oficial a
Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier
Vendrell. Font: Arquitectura Viva.

3. Gestió de l'aigua i eficiència hídrica

L'aigua és un recurs fonamental en el context del canvi climàtic, i el projecte ha adoptat mesures per minimitzar el consum i optimitzar-ne la gestió

- Recollida i reutilització d'aigües pluvials:

S'han instal·lat sistemes per aprofitar l'aigua de pluja per al reg de zones verdes i la neteja d'espais comuns, reduint la demanda d'aigua potable.



- Eficiència hídrica en els habitatges:

La selecció d'aparells amb certificació d'eficiència hídrica (WaterSense o similar) ajuda a reduir el consum d'aigua sense comprometre el confort dels usuaris. Aquesta reducció s'aconsegueix amb limitadors de cabal i tecnologia de doble descàrrega que contribueix a reduir el consum d'aigua d'ús quotidià.



4. Confort i salut dels usuaris

El benestar dels residents és un aspecte fonamental en la sostenibilitat dels edificis. Segons la estudis de biohabitabilitat la qualitat de l'aire interior, la il·luminació natural i el confort acústic són criteris clau per a la salut en l'habitatge. En aquest sentit, el projecte de DATAAE implementa:

- Reducció de materials tòxics:

S'han eliminat pintures i vernissos amb compostos orgànics volàtils (COV) per millorar la qualitat de l'aire interior i reduir la contaminació química dels habitatges, alineant-se amb les recomanacions del Protocol de Sostenibilitat de l'IMPSOL.

- Confort higrotèrmic, acústic i lumínic:

L'aïllament tèrmic i acústic de les façanes i cobertes millora el confort dels residents, reduint el consum energètic i millorant la qualitat de vida. A més, la disposició de les obertures i els recorreguts diagonals garanteixen l'entrada de llum natural a tots els espais, reduint la necessitat d'il·luminació artificial.

Il·lustració 59: Vista del atri dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Font: Arquitectura Viva.

5. Impacte sobre l'entorn i integració urbana

L'impacte del projecte sobre l'entorn construït i el paisatge urbà és un altre factor a considerar en l'avaluació de la sostenibilitat. El projecte de DATAAE es caracteritza per:

- Foment de la infraestructura verda:

La presència d'espais verds contribueix a la biodiversitat urbana i a la reducció de l'efecte illa de calor, un dels objectius del Protocol de Sostenibilitat.

- Mobilitat sostenible:

El projecte incorpora espais per a bicicletes i facilita l'accés al transport públic, fomentant un model de mobilitat menys dependent del vehicle privat.



Il·lustració 60: Vista exterior dels 30 Habitatges de Protecció Oficial a Sant Just Desvern. DATAAE + Xavier Vendrell. Font: Metalocus.

Cal destacar que **Societat Orgànica** va col·laborar en el projecte d'habitatge social a Sant Just Desvern com a **consultor ambiental**, contribuint en la definició del concepte energètic de l'edifici.

La seua participació va ser clau per analitzar i optimitzar la demanda energètica de l'edifici, assegurant l'eficiència energètica i la sostenibilitat del projecte. Aquesta col·laboració va contribuir a l'obtenció de la certificació energètica A, la màxima qualificació en termes de consum i emissions.

L'anàlisi de l'edifici de 30 habitatges públics a Sant Just Desvern de DATAAE i Xavier Vendrell confirma que ha assolit alts estàndards de sostenibilitat i eficiència energètica, amb una qualificació energètica A i valors mínims d'emissió de CO₂. L'edifici integra estratègies passives clau com la ventilació creuada, l'atri central i la protecció solar per tendals, així com una gestió eficient de recursos hídrics i materials de baix impacte ambiental. La comparació amb altres models d'habitatge sostenible impulsats per l'IBAVI i l'INCASÒL permetrà identificar punts de millora i propostes per enfortir els concursos de l'IMPSOL en matèria de sostenibilitat.

5.3. Comparació amb projectes guanyadors de l'INCASÒL i l'IBAVI com a referències

Aquest anàlisi es complementa amb la comparació amb altres projectes guanyadors desenvolupats per INCASÒL i IBAVI. Aquesta comparació permet identificar similituds i diferències en l'aplicació de criteris de sostenibilitat i establir referències per a futures convocatòries.

5.3.1. Projecte de l'INCASÒL: 51 habitatges de lloguer assequible a Figueres

L'INCASÒL ha iniciat la construcció de 51 habitatges de lloguer assequible a Figueres, amb l'objectiu de proporcionar habitatges sostenibles i energèticament eficients. El projecte, anomenat “**Tot fora Figueres**”, ha estat desenvolupat per l'equip d'arquitectes format per Maira González, Enric Rojo i Víctor Bouman.

Aspectes destacats:

1. Disseny bioclimàtic i eficiència energètica:

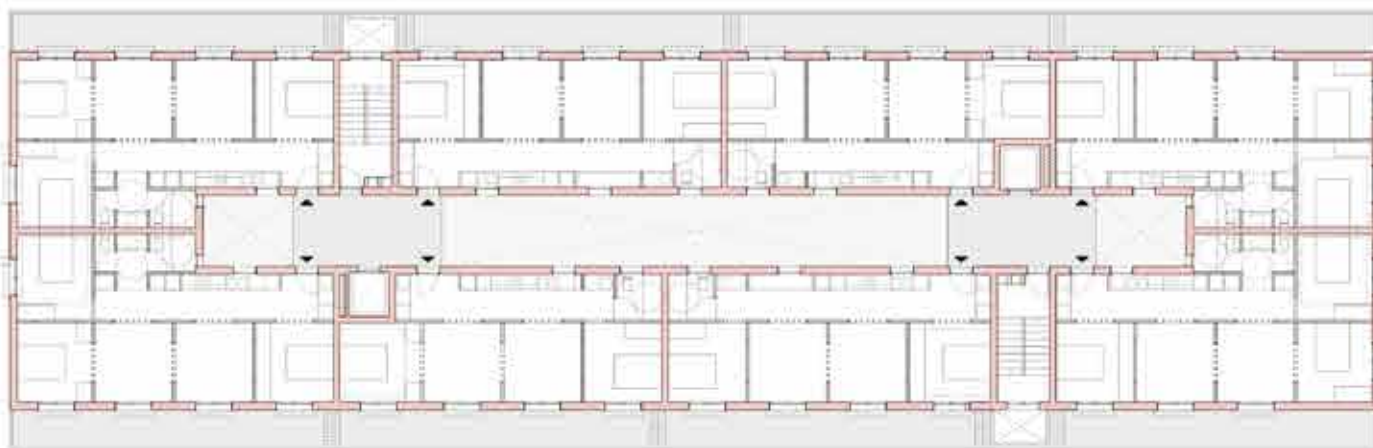
L'edifici està dissenyat per optimitzar l'orientació solar i la ventilació natural, minimitzant la demanda energètica i maximitzant el confort dels residents. Incorpora un espai central bioclimàtic-captador energètic que permet la ventilació, aquest espai funciona de manera molt semblant al atri bioclimàtic que s'incorpora al projecte de DATAAE estudiat anteriorment.

2. Salut i ventilació creuada:

Els habitatges incorporen sistemes de ventilació creuada que assegurin una renovació constant de l'aire, millorant la qualitat ambiental interior. Aquesta ventilació es veu clarament afavorida per l'espai central.

Il·lustració 61: Render d'una vista exterior del projecte Tot fora Figueres. Maira González, Enric Rojo i Víctor Bouman. Font: Web INCASÒL.





Il·lustració 62: Planta tipus del projecte Tot fora Figueres. Maira González, Enric Rojo i Víctor Bouman. Font: Web INCASÒL.

3. Proteccions solars:

S'han integrat elements com tendals per controlar l'entrada de llum solar directa, reduint l'escalfament excessiu durant els mesos d'estiu i millorant la captació solar a l'hivern.

4. Energia renovable i emissions de CO₂:

El projecte inclou la instal·lació de panells solars fotovoltaics per a l'autogeneració d'energia, contribuint a la reducció de les emissions de CO₂ i promovent la sostenibilitat.

5. Economia circular:

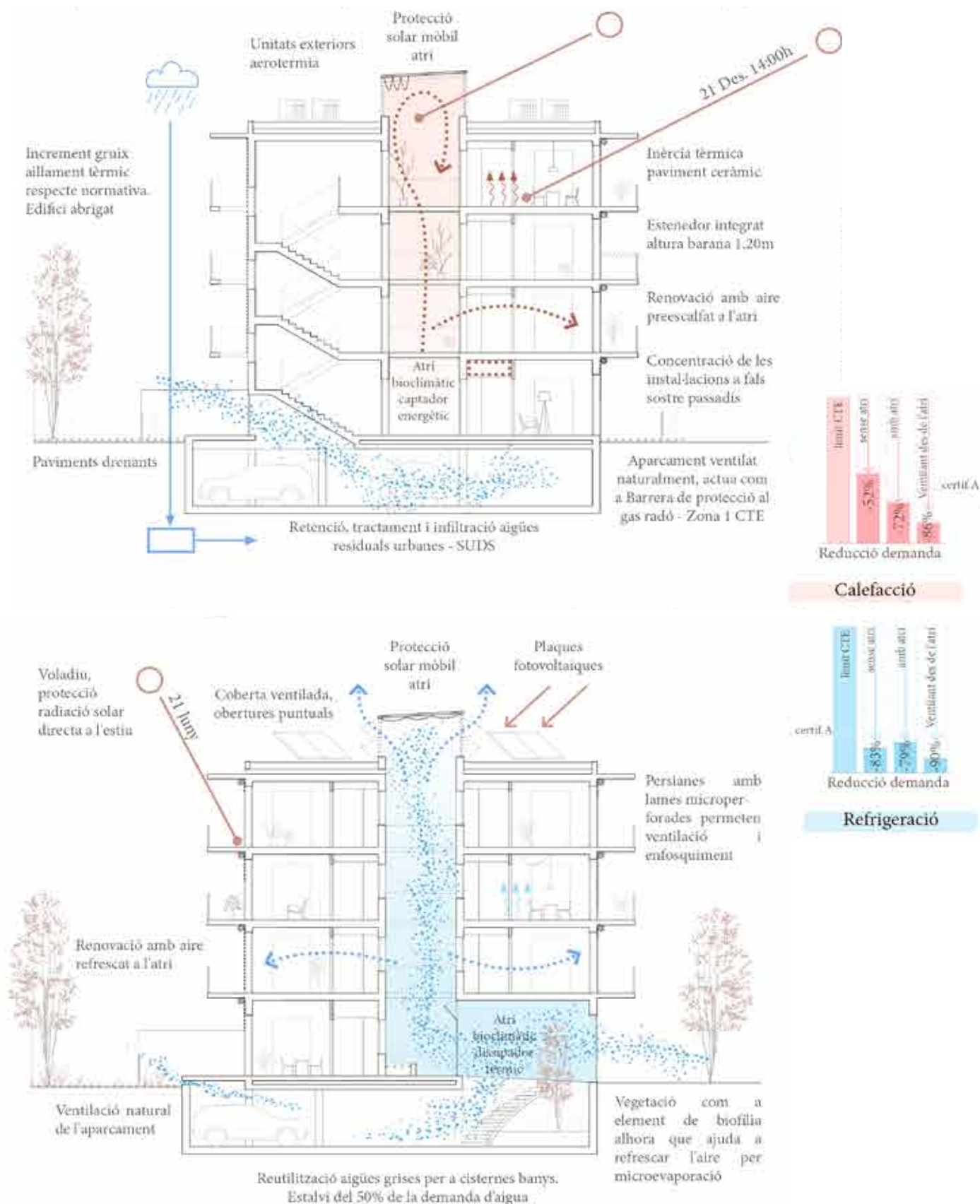
S'ha prioritzat l'ús de materials locals i reciclables, així com tècniques constructives que permeten una fàcil desmuntabilitat i reutilització dels components al final de la seva vida útil.

6. Gestió de l'aigua:

El projecte incorpora sistemes de recollida i reutilització d'aigües pluvials per a usos com el reg de zones verdes, fomentant una gestió eficient dels recursos hídrics.

7. Impacte amb l'entorn:

L'edifici s'integra harmoniosament en el teixit urbà de Figueres, respectant l'escala i la morfologia de l'entorn, i contribuint a la cohesió social i urbana.



Il·lustració 63: Funcionament de l'atri bioclimàtic del projecte Tot fora Figueres. Maira González, Enric Rojo i Víctor Bouman. Font: Web INCASÒL.



Il·lustració 64: Vista del projecte Life Refusing Posidonia. IBAVI. Font: Web Life Refusing Posidonia.

5.3.2. Projecte de l'IBAVI: 14 habitatges públics a Sant Ferran, Formentera

L'IBAVI, com s'ha adelantat amb anterioritat, ha desenvolupat el projecte “**Life Reusing Posidònia**”, que consisteix en la construcció de 14 habitatges de protecció pública a Sant Ferran, Formentera. Aquest projecte ha sigut reconegut internacionalment per les seues pràctiques sostenibles i innovadores, ha resultat guanyador de la 15a edició dels premis **LIFE 2021** que atorga la Unió Europea en la categoria de Medi ambient.

Aspectes destacats:

1. Disseny bioclimàtic i eficiència energètica:

L'edifici esta concebut per minimitzar el consum energètic durant la seua vida útil, amb una demanda energètica per baix dels 15 kWh/m² any, la qual cosa permet que no necessite sistemes actius de climatització. L'orientació optimitzada, l'ús de materials d'alta inèrcia tèrmica i la integració d'estratègies passives com la ventilació natural i la protecció solar contribuïxen a la seua alta eficiència.

2. Salut i ventilació creuada:

Els habitatges estan dissenyats amb doble orientació, cosa que facilita la ventilació creuada natural i assegura una renovació constant de l'aire interior, millorant la qualitat ambiental per als residents. L'estratègia de disseny afavoreix l'ús dels vents dominants per refrescar els espais sense necessitat d'energia addicional.

3. Proteccions solars:

S'han implementat solucions tradicionals com voladissos i persianes mallorquines, que reduïxen l'exposició solar directa a l'estiu i permeten una major captació de calor a l'hivern, contribuint al confort tèrmic passiu de l'edifici.

Il·lustració 65: Vista exterior del projecte Life Refusing Posidonia. IBAVI. Font: Web Life Refusing Posidonia.



Il·lustració 66: Vista interior del projecte Life Refusing Posidonia. IBAVI. Font: Web Life Refusing Posidonia.



4. Energia renovable i emissions de CO₂:

El projecte ha aconseguit reduir un 50% les emissions de CO₂ durant la seua construcció, limitant-les a 564.085 kg de CO₂, i un 75% durant la seua vida útil, amb un consum energètic màxim de 15 kWh/m² any. L'estratègia passa per reduir la dependència d'energies fòssils i apostar per materials amb baix impacte ambiental.

5. Economia circular i ús de materials naturals:

Es tracta d'un dels primers projectes que ha recuperat la posidònia oceànica seca com a aïllament tèrmic, una tècnica tradicional en desús des de principis del segle XX. A més, s'ha utilitzat fusta reciclada, blocs ceràmics i pedra marès de pedreres locals, reduint la petjada ecològica del transport i impulsant l'economia local.



Il·lustració 67 i 68: Incorporació de la posidònia oceànica a la coberta del projecte Life Refusing Posidonia. IBAVI. Font: Web Life Refusing Posidonia.

6. Gestió de l'aigua:

L'edifici ha estat dissenyat per reduir un 60% el consum d'aigua, amb un màxim de 88 litres per persona i dia. S'han implementat sistemes de recollida i reutilització d'aigües pluvials, així com dispositius d'estalvi d'aigua en sanitaris i electrodomèstics.

7. Impacte amb l'entorn:

Ha estat dissenyat per integrar-se harmònicament en el paisatge de Formentera, mantenint l'arquitectura tradicional i utilitzant materials autòctons. L'objectiu ha sigut demostrar que es pot construir habitatge públic d'alta qualitat sense trencar l'equilibri ambiental de l'illa.

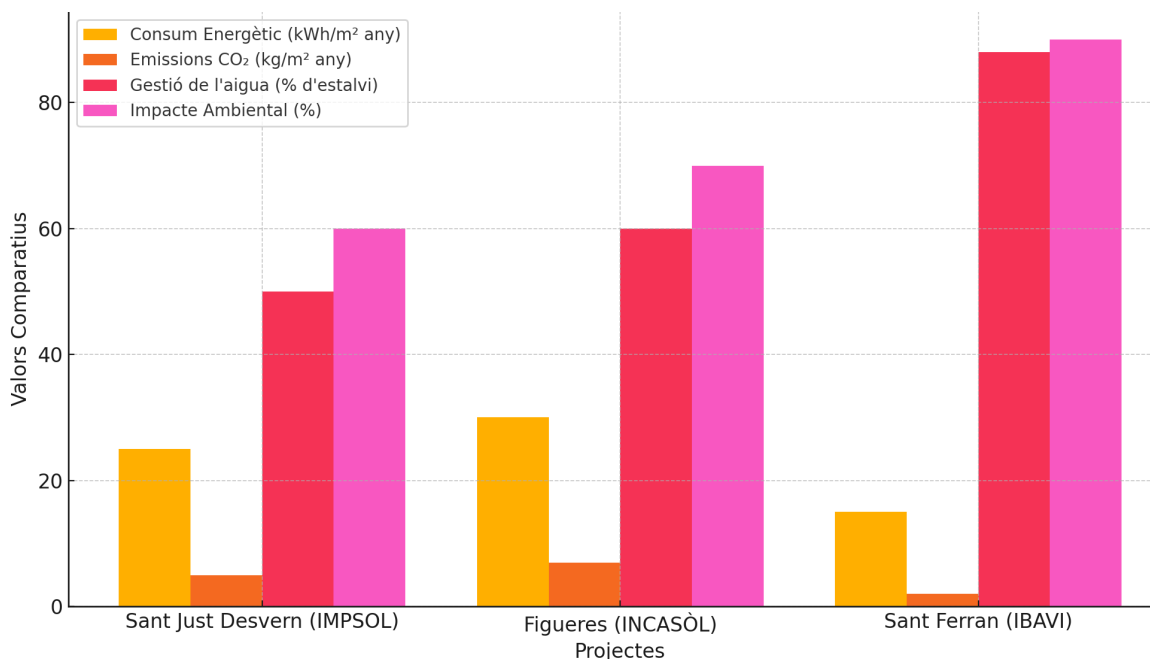
5.3.3. Comparativa dels projectes

A continuació, es presenta una taula comparativa que destaca les característiques principals dels tres projectes esmentats:

Il·lustració 69: Taula comparativa dels projectes. Elaboració pròpia.

CRITERI	SANT JUST DESVERN (IMPSOL)	FIGUERES (INCASÒL)	SANT FERRAN (IBAVI)
DISSENY BIOCLIMÀTIC I EFICIÈNCIA ENERGÈTICA	Gran inèrcia tèrmica de l'edifici; certificació energètica A (25 kWh/m ² any).	Orientació solar òptima i ventilació natural per minimitzar la demanda energètica.	Demanda energètica reduïda (<15 kWh/m ² any); disseny sense necessitat de climatització activa.
SALUT I VENTILACIÓ CREUADA	Atri central que regula el confort tèrmic i la ventilació natural.	Disseny d'habitatges amb ventilació natural creuada per assegurar la renovació de l'aire.	Doble orientació en els habitatges per aprofitar els vents dominants.
PROTECCIONS SOLARS	Tendals i sistemes de control solar passiu per reduir l'exposició a la radiació solar.	Persianes i tendals orientables per minimitzar l'escalfament interior.	Persianes tradicionals mallorquines i voladissos per control solar passiu.
ENERGIA RENOVABLE I EMISSIONS DE CO₂	Certificació A; reducció d'emissions fins a 5 kg CO ₂ /m ² any; ús d'energia solar per a zones comunes.	Panells solars fotovoltaics per a autoconsum; baixa petjada de CO ₂ en la construcció.	Reducció del 50% d'emissions de CO ₂ durant la construcció; consum màxim de 15 kWh/m ² any.
ECONOMIA CIRCULAR	Materials massissos d'origen mineral, sense revestiments i amb baix manteniment.	Ús de materials locals i reciclables; sistemes de construcció modulars.	Ús de posidònia com a aïllament, fusta reciclada i blocs ceràmics.
GESTIÓ DE L'AIGUA	Sistema de recollida i reutilització d'aigües pluvials per al reg de zones verdes.	Incorporació de sistemes d'estalvi d'aigua en sanitaris i electrodomèstics.	Reducció del 60% en el consum d'aigua; reutilització d'aigües pluvials.
IMPACTE AMB L'ENTORN	Integració amb l'entorn urbà, espais comunitaris verds per millorar la qualitat de vida.	L'edifici respecta l'entorn urbà i fomenta la cohesió social amb espais compartits.	Respecte pel paisatge i arquitectura tradicional de Formentera; ús de materials naturals i adaptació al context local.

Per entendre d'una manera més clara la comparació, s'ha generat un gràfic comparatiu que mostra diferents indicadors de sostenibilitat entre els tres projectes analitzats: Sant Just Desvern (IMPSOL), Figueres (INCASÒL) i Sant Ferran (IBAVI).



Il·lustració 70: Gràfic comparatiu dels projectes segons criteris de sostenibilitat. Elaboració pròpia.

Els indicadors inclosos són:

- Consum energètic (kWh/m² any) → Mostra l'eficiència energètica de cada projecte.
- Emissions de CO₂ (kg/m² any) → Quantitat de diòxid de carboni emès durant l'ús de l'edifici.
- Gestió de l'aigua (% d'estalvi) → Percentatge d'estalvi d'aigua gràcies a sistemes de reutilització i eficiència.
- Impacte ambiental (%) → Nivell d'integració amb l'entorn i ús de materials sostenibles.

Aquest anàlisi posa en evidència com Life Reusing Posidonia (IBAVI) és un projecte pioner en sostenibilitat, apostant per un model d'arquitectura circular i de baix impacte ambiental. En comparació amb el projecte de DATAE i Xavier Vendrell a Sant Just Desvern (IMPSOL), que se centra en materials de gran inèrcia tèrmica i baix manteniment, i el projecte de Figueres (INCASÒL), que prioritza solucions industrialitzades, l'IBAVI opta per materials naturals, autonomia energètica i sistemes passius per assolir un edifici d'impacte ambiental mínim.

6. CONCLUSIONS I PROPOSTES DE MILLORA

La incorporació de la sostenibilitat en els concursos d'habitatge social de l'IMPSOL ha evolucionat significativament en els darrers anys, consolidant-se com un eix fonamental en la planificació i execució dels projectes d'habitatge públic. No obstant això, l'anàlisi d'aquests concursos en comparació amb altres models de referència, com els de l'INCASÒL i l'IBAVI, ha permès identificar fortaleeses, mancances i oportunitats de millora que podrien reforçar l'impacte ambiental positiu dels projectes promoguts per l'IMPSOL.

6.1. Reflexió sobre el paper de la sostenibilitat en els concursos de l'IMPSOL

L'IMPSOL ha fet una aposta clara per la sostenibilitat mitjançant la implementació del *Protocol de Sostenibilitat de l'AMB*, un document que estableix criteris objectius per reduir l'impacte ambiental dels edificis d'habitatge social. Aquest protocol ha permès:

- **Millorar l'eficiència energètica** de les promocions, impulsant edificis amb consums energètics més baixos i fomentant la utilització de sistemes passius de climatització.
- **Fomentar l'ús de materials amb baix impacte ambiental**, tot i que sense imposar criteris estrictes en la selecció de materials locals o de proximitat.
- **Integrar mecanismes de verificació** per assegurar el compliment dels criteris ambientals durant les diferents fases del projecte, des del concurs fins a la seua execució.

Tot i aquests avenços, l'anàlisi dels concursos de l'IMPSOL ha evidenciat diverses qüestions que podrien ser millorades:

- **El pes relatiu dels criteris ambientals en la selecció de projectes:** Tot i que la sostenibilitat forma part del procés d'avaluació, el percentatge de puntuació assignat als criteris ambientals continua sent relativament baix en comparació amb altres factors com la qualitat arquitectònica o la viabilitat econòmica.
- **Limitacions en l'ús de materials locals i naturals:** A diferència de l'IBAVI, que exigeix materials de proximitat i de baix impacte ambiental, l'IMPSOL permet una major flexibilitat, fet que podria reduir els beneficis ambientals dels seus projectes.
- **Seguiment i verificació post-ocupació:** Tot i que s'estableixen criteris estrictes en la fase de concurs, no hi ha mecanismes sòlids per garantir que les promocions complixen realment amb els estàndards establerts un cop construïdes i ocupades.
- **Innovació en solucions constructives:** L'IMPSOL ha fet avenços en sostenibilitat, però encara està per darrere d'altres models que incorporen estratègies més innovadores, com la construcció amb sistemes modulars o l'ús de materials reciclats de manera més estructurada.

6.2. Propostes per millorar la integració de criteris sostenibles en els concursos de l'IMPSOL

Per consolidar la sostenibilitat com un pilar central en els concursos de l'IMPSOL i apropar-se als estàndards d'altres models més avançats, es proposen les següents mesures de millora:

1. Augmentar la ponderació dels criteris ambientals en la selecció de projectes

- Incrementar el pes de la sostenibilitat en la valoració final, passant del 20-30% actual a un mínim del 40%, amb una major rellevància dels criteris d'eficiència energètica, materials sostenibles i gestió eficient de l'aigua.
- Establir una puntuació mínima obligatòria en sostenibilitat per evitar que projectes amb baixa qualitat ambiental puguin ser seleccionats.

2. Incorporar requisits més estrictes sobre l'ús de materials sostenibles

- Exigir que com a mínim un 30-40% dels materials utilitzats en els projectes siguin de proximitat i/o reciclables, seguint el model de l'IBAVI.
- Prioritzar materials amb certificacions ambientals (Cradle to Cradle, Natureplus, FSC, PEFC) per garantir que tenen un impacte reduït en la petjada ecològica.
- Incorporar criteris de biohabitabilitat, evitant l'ús de materials tòxics i promovent pintures naturals i aïllaments lliures de COV.

3. Potenciar sistemes constructius innovadors i circulars

- Fomentar sistemes de construcció modular i tècniques industrialitzades per reduir els residus i minimitzar l'impacte ambiental.
- Introduir requisits de disseny per a la desmuntabilitat, assegurant que els materials puguin ser reutilitzats o reciclats al final de la vida útil de l'edifici.
- Establir una quota mínima de materials reciclats en la construcció, inspirant-se en normatives com la Llei de Residus Catalana.

4. Millorar els sistemes de seguiment i verificació post-ocupació

- Establir auditories ambientals post-ocupació per garantir que les promocions construïdes complixen amb els estàndards proposats en el concurs.
- Desenvolupar un programa de monitoratge energètic, amb sensors que registren el consum real d'energia i aigua per avaluar l'eficàcia de les estratègies de sostenibilitat aplicades.
- Exigir als equips guanyadors la presentació d'un Pla de Gestió Ambiental que incloga estratègies concretes de manteniment i millora de la sostenibilitat a llarg termini.

5. Fomentar la integració de la biodiversitat i el verd urbà

- Incrementar l'ús d'espais verds i cobertes enjardinades en els projectes d'habitatge social per millorar el confort ambiental i reduir l'efecte illa de calor.
- Establir un percentatge mínim de superfície permeable i zones amb vegetació en totes les promocions.
- Exigir estratègies de biodiversitat urbana, com la integració de corredors ecològics o la incorporació de fauna auxiliar en façanes i cobertes.

6. Millorar la gestió eficient de l'aigua

- Fer obligatori el reaprofitar un mínim del 50% de les aigües pluvials per a usos com el reg de zones verdes i la neteja.
- Introduir sistemes de depuració natural d'aigües grises, reduint així la demanda d'aigua potable.
- Incorporar estratègies de disseny urbà drenant, amb materials permeables i sistemes de recollida d'aigües pluvials en espais exteriors.

7. Potenciar la mobilitat sostenible en els projectes

- Exigir la incorporació d'aparcaments per a bicicletes en totes les promocions d'habitatge social.
- Reduir progressivament la dependència de l'aparcament per a vehicles privats, promovent sistemes de mobilitat compartida i transport públic.
- Impulsar projectes amb estratègies de descarbonització, incorporant infraestructures per a vehicles elèctrics i fomentant la mobilitat activa.

Conclusió

L'IMPSOL ha fet progressos significatius en la integració de criteris ambientals en els seus concursos d'habitatge social, però encara té marge de millora per consolidar-se com un model referent en sostenibilitat. L'anàlisi comparativa amb l'INCASÒL i l'IBAVI ha posat en evidència la necessitat de reforçar la ponderació dels criteris ambientals, establir requisits més exigents en l'ús de materials sostenibles, millorar el seguiment post-ocupació i fomentar estratègies d'economia circular i biodiversitat urbana.

Amb la implementació d'aquestes propostes, l'IMPSOL podria consolidar-se com un organisme capdavanter en la promoció d'habitatge social sostenible, alineant-se amb les directrius del Pacte Verd Europeu i contribuint de manera efectiva a la transició cap a ciutats més resilents, eficients i equitatives.

7. BIBLIOGRAFIA I ANNEXOS

CITES I REFERÈNCIES

Llibres

- Meadows, D. (1972). *Limits to Growth*. Club de Roma.
- Gutiérrez Gómez, C. (2013). *III El desarrollo sostenible*. Universidad de Alcalá. (p. 3)
- Constanza, R. (1994). *La economía ecológica de la Sostenibilidad*. En *Desarrollo Económico Sostenible*. Ediciones Uniandes.
- Edwards, B. (2001). *Guía Básica de la Sostenibilidad*. Gustavo Gili.
- Ching, F.D.K. & Shapiro, I.M. (2014). *Arquitectura Ecológica*. Gustavo Gili.
- Alavedra, P., Domínguez, C., Gonzalo, G., & Serra, R. (1998). *La construcción sostenible: El estado de la cuestión*. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Madrid.
- Boeri, S., Barreca, A., & La Varra, G. (2014). *Bosco Verticale: Milan's answer to the question of how to green the city*. Domus.
- Appleby, P. (2011). *Integrated Sustainable Design of Buildings*. Routledge.
- Edwards, B. (2009). *Rough Guide to Sustainability*. RIBA Publishing.
- Hernández Pezzi, C. (2012). *Arquitectura y sostenibilidad*. Universidad Internacional de Andalucía.
- Jones, D. L. (2002). *Arquitectura y entorno: El diseño de la construcción bioclimática*. Art Blume.
- Schröpfer, T. (2012). *Ecological Urban Architecture*. Birkhäuser.
- Brown, G. Z., & DeKay, M. (2013). *Sun, Wind, and Light: Architectural Design Strategies*. Wiley.
- Hausladen, G., Liedl, P., & Saldanha, M. (2012). *ClimateSkin: Building-Skin Concepts that Can Do More with Less Energy*. Birkhäuser.
- Stiller, C. (2012). *Sustainable Architecture: Low-Tech Houses*. Braun Publishing.
- Cuchí Burgos, A. (2006). *Arquitectura i sostenibilitat*. Cities.
- Cuchí Burgos, A. (2011). *Una Visión-País para el sector de la edificación en España. Hoja de Ruta para un nuevo sector de la vivienda*. Green Building Council España (GBCe) i la Fundació Conama.
- Cuchí Burgos, A. (2012). *Informe GTR 2012*. Green Building Council España (GBCe) i la Fundació Conama.
- Oliver, C., Martín, A. i Moyá, J. (2018). *Life Reusing Posidonia*. Institut Balear de l'Habitatge (IBAVI).
- Àrea Metropolitana de Barcelona i IMPSOL. (2024). *Habitatge a l'Àrea Metropolitana de Barcelona*. AMB i IMPSOL.

Articles

- Seattle, N. (1855). *Carta del Gran Jefe Indio Noah Seattle a Franklin Pierce Presidente de los Estados Unidos de América*.
- Cáceres Terán, J. (1996). *Desarrollo Sostenible*. Revista Tracte, Número 66. ISSN 1132-7081.
- Lanting, R. (1996). *Sustainable Construction in the Netherlands - A perspective to the year 2010. Informe de treball per a CIB W82 Future Studies in Construction*. TNO Bouw (Institut de recerca en construcció dels Països Baixos), 96-BKR-P007.

- Casado Martínez, N. (1996). *Edificios de alta calidad ambiental*. Revista Ibérica, Alta Tecnología. ISSN 0211-0776.
- Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). *A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems*. Journal of Cleaner Production, 114, 11-32.
- Patuel Chust, P. (2014). *Towards a Sustainable Architecture*. Arte y Políticas De Identidad 10, 227–250.
- Consell Assessor per al Desenvolupament Sostenible (CADS) de Catalunya. *Cap a un habitat(ge) sostenible*. GenCat.
- Akiko, C., Roux, G., Fischbach, J. i Pilette, B. (2023). *A course on Climate Change and Sustainable Building Design*. arXiv.org, 2306.15309v1.
- Cuchí Burgos, A. (2021). *Patrimonio y sostenibilidad. Las buenas prácticas en la rehabilitación energética de edificios patrimoniales*. Revista PH, ISSN 2340-7565.
- Cuchí Burgos, A. (2009). *Edificación y cambio climático*. Ecosostenible, ISSN-e 1699-3942, 47, 23-30.

Article en conferència o congrés

- Daly, H. (1996). *Què és el desenvolupament sostenible?*. I Jornades de Construcció i Desenvolupament Sostenible, Barcelona. Presentat per Xercavins i Valls.
- Bedoya Montoya, C. M. (2002). *Ecomaterials in Colombia: Confection of recycled concrete with rubbles*. XXX IAHS World Congress on Housing, Coimbra, 833-840.
- Kibert, C. (1994). *First International Conference on Sustainable Construction*, Florida.

Informe institucional

- Comissió Mundial sobre Medi Ambient i Desenvolupament de les Nacions Unides (1987). *Our Common Future*. ONU. (p41-300 / article 1.3)
- Assamblea General de les Nacions Unides. (2015). *Objectius de Desenvolupament Sostenible (ODS)*. AG-ONU.
- Unió Europea. (2019). *Pacte Verd Europeu*. UE.
- European Commission. (2020). *Level(s)*. UE.
- WGBC (World Green Building Council). (2021).
- Parlament Europeu i del consell. (2018). *Directiva 2018/844 del Parlament Europeu i del consell. Directiva Europea d'Eficiència Energètica dels Edificis (EPBD)*. UE.
- Parlament Europeu i del consell. (2010). *Directiva 2010/31/UE del Parlament Europeu i del Consell. Edificis de Consum Quasi Nul (NZEB)*. UE.
- Parlament d'Espanya. (2021). *Reial Decret 390/2021, d'1 de juny*. Boletí Oficial de l'Estat (BOE).
- Parlament d'Espanya. (2021). *Llei 7/2021, de 20 de maig*. BOE.
- Govern d'Espanya. (2021). *Pla Nacional Integrat d'Energia i Clima (PNIEC 2021-2030)*. BOE.
- Govern d'Espanya. (2006). *Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)*. BOE.
- Govern de la Generalitat de Catalunya. (2017). *Llei de Canvi Climàtic de Catalunya*. Diari Oficial de la Generalitat de Catalunya (DOCG).
- Parlament d'Espanya. (2006). *Decret 21/2006*. BOE.

Ajuntament de Barcelona. (2024). *Modificacions del Pla General Metropolità per a edificis sostenibles a Barcelona*. DOGC.

Govern d'Espanya. (2022). *Llei de Residus catalana i economia circular en la construcció*. BOE.

Parlament d'Espanya. (2017). *Llei de Contrats del Sector Públic*. BOE.

Àrea Metropolitana de Barcelona i IMPSOL. (2024). *Protocol de Sostenibilitat*. AMB.

Institut Metropolità de Promoció de Sòl i Gestió Patrimonial. (2019). *Plec Tècnic*. IMPSOL.

Àrea Metropolitana de Barcelona i IMPSOL. (2021). *Plec de Clàusules Administratives Particulars del concurs de projectes per a la redacció de projectes i de diverses promocions d'habitatge amb protecció oficial*. AMB.

Parlament Europeu. (2024). *Directiva 2014/24 Anuncio de licitación*. Diari Oficial de la Unió Europea.

Comissió Balear d'Ecodisseny i Eficiència Energètica. (2018). *Catàleg de materials sostenibles de les Illes Balears*. Universitat de les Illes Balears.

Institut Balear de l'Habitatge. (2024). *Cohabita Plec de Bases*. IBAVI.

Institut Balear de l'Habitatge. (2024). *Criteris adjudicació 18 H Esportes*. IBAVI

Institut Català del Sòl. (2021). *Guia de biohabitabilitat*. INCASÒL.

Pàgines Web

Real academia de la lengua española, sostenible. (Online) URL: <http://dle.rae.es/srv/search?m=30&w=sostenible> Consultada el 10 de noviembre de 2024

Sostenibilidad, ¿Qué es la sostenibilidad?. (Online) URL: <http://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/que-es-la-sostenibilidad/>

<https://universidadeuropea.com/blog/construccion-sostenible/>

https://www.ajsosteniblebcn.cat/ca/projectes-d-obres_87978

<https://cads.gencat.cat/ca/detalls/detallpublicacio/Cap-a-un-habitatge-sostenible-00002>

arxiv.org

<https://elpais.com/proyecto-tendencias/2024-12-04/doris-sung-arquitecta-y-disenadora-las-fachadas-de-los-edificios-deben-utilizarse-para-el-bien-comun.html>

<https://elpais.com/cultura/2024-12-14/madera-sostenibilidad-y-un-patio-para-la-vida-vecinal-asi-son-las-viviendas-sociales-de-cornella-que-ganan-premios-de-arquitectura.html>

<https://raco.cat/raco/index.php/es/inicio/#gsc.tab=0>

<https://protocolsostenibilitat.amb.cat/>

<https://www.amb.cat/web/territori/espai-public/documentacio>

<https://bonespractiques.acup.cat/bona-practica/living-lab-low3-laboratori-viu-per-a-una-arquitectura-i-un-estil-de-vida-mes-sostenibles/>

<https://etsav.upc.edu/ca/escola/vols-estudiar-arquitectura>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=551905>

<https://www.etsav.upc.edu/professors/fitxaProfessor.php?pro=1000265>

<https://vicfires.cat/fecs-fira-de-l-energia-i-la-construccio-sostenible-2022/p/coneix-els-ponents-bioconstruccio>

<https://www.baued.es/ca/professors/isabel-vega>

<https://www.etsav.upc.edu/professors/fitxaProfessor.php?pro=1004715>

<https://www.archdaily.com/772923/ress-equipo-etsav-upc>
<https://madera-sostenible.com/arquitectura/estudiantes-de-la-escuela-de-arquitectura-del-valles-de-la-upc-viviran-en-la-casa-sostenible-to-para-estudiar-su-viabilidad/>
<https://www.archdaily.cl/cl/02-233794/57-viviendas-universitarias-en-el-campus-de-letsav-h-arquitectes-dataae>
<https://etsav.upc.edu/ca/noticies/0890>
https://societatorganica.com/en/blog/portfolio_page/edificio-de-30-viviendas-publicas-en-san-justo/
<https://arquitecturaviva.com/obras/30-viviendas-de-proteccion-oficial>
<https://www.metalocus.es/es/noticias/conexiones-diagonales-edificio-de-30-viviendas-de-proteccion-oficial-por-dataae-y-xavier-vendrell-studio>
<https://www.emporda.info/comarca/2024/09/24/incasol-permis-51-habitatges-lloguer-assequible-figueres-108478249.html>
<https://www.radioillaformentera.cat/els-14-habitatges-publics-de-sant-ferran-guanyen-el-life-2021-al-millor-projecte>
<https://boumanarquitectura.com/projecte/51-habitatges-a-figueres/>
<https://femcet.com/objectius-de-desenvolupament-sostenible-o-ods-que-son-i-agenda-2030/>
<https://abcblogs.abc.es/viga-en-el-ojo/otros-temas/entrevista-a-peris-toral-arquitectes.html>
https://incasol.gencat.cat/ca/3-arees_d_actuacio/nova-habitatge/promocio_de_habitatge_protegit/
<https://www.archdaily.cl/cl/777541/bosco-verticale-stefano-boeri-architetti>
<https://www.caib.es/webgoib/institut-balear-habitatge-ibavi->
<http://reusingposidonia.com/>
<https://www.archdaily.pe/pe/910475/life-reusing-posidonia-ibavi-instituto-balear-de-la-vivienda>

