



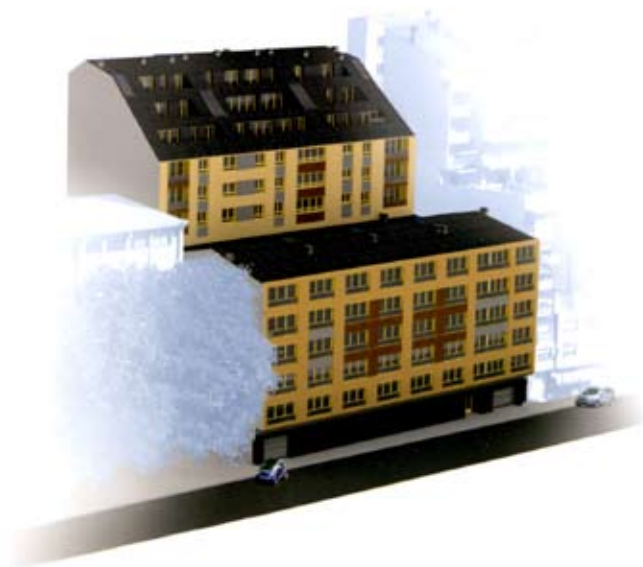
Vista de la façana nord,  
a l'avinguda Santa Coloma.

**BALUARD, EL PRIMER EDIFICI  
PLURIFAMILIAR BIOCLIMÀTIC D'ANDORRA**

# Qualitat i sostenibilitat

Per IMB i Lluís Jaime / Fotos: Oscar Llauradó

Per primera vegada al nostre país, una promoció s'adapta als més alts criteris en matèria d'estalvi energètic i respecte pel medi ambient, amb tots els beneficis que això suposa. El procés constructiu ha estat llarg (set anys) i complicat a causa de diferents problemàtiques que van anar apareixent durant la construcció, i sobre les que s'han aplicat solucions tecnològicament molt avançades i diferents a les que s'apliquen en construccions estàndard. L'objectiu ha estat sempre aportar un valor afegit als propietaris.





*Alçat façana Prada Motxila*



*Façanes ventilades amb granit "Madura Gold" de Brasil, plaques d'alumini i fusta de resines.*

L'edifici Baluard és un edifici residencial d'alt nivell, situat a l'avinguda Santa Coloma, a la parròquia d'Andorra la Vella. L'edifici disposa de 74 habitatges i ha estat projectat pel Despatx d'Arquitectura i Urbanisme Fèlix Vicente i Sola, i construït per l'empresa constructora EMPUB.

En el seu disseny arquitectònic s'ha tingut especial cura en l'estalvi energètic i en la utilització d'energies renovables. L'edifici, promogut per la promotora

Baluard, incorpora en el seu disseny tota una sèrie de sistemes de captació solar passiva, d'un alt nivell d'inèrcia tèrmica i d'aïllament, amb la finalitat de reduir-ne les necessitats energètiques per al confort tèrmic. A més a més, la millor distribució dels guanys solars permet potenciar l'enllumenat natural de l'edifici.

La innovació i sostenibilitat va ser la premissa principal de la promotora Baluard a l'hora d'encarregar el projecte

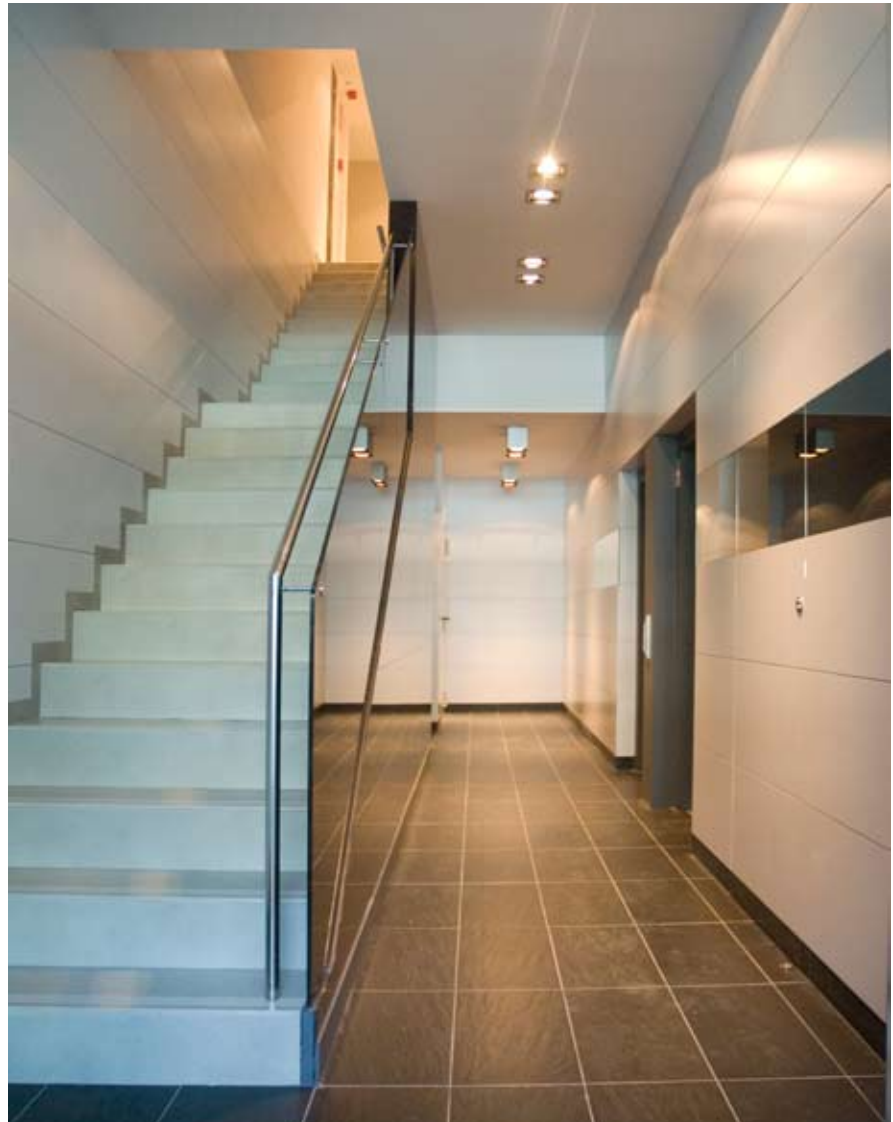




*Porta de seguretat d'entrada a la vivenda, acabada en fusta envernissada i pany de seguretat de tres punts.*

de l'edifici, i així ho van traslladar als seus col·laboradors. El seguiment energètic de l'edifici en els seus primers mesos de vida ha posat de manifest que els costos anuals de calefacció són inferiors en un 32% als d'un edifici amb un disseny convencional.

L'edifici es troba situat en un emplaçament típic d'Andorra pel que fa a les seves temperatures: baixes a l'hivern i fresques a l'estiu. Les mitjanes oscil·len entre els -6°C del mes de gener i els



*Acabats de qualitat també a totes les zones comunes.*

21,8°C del mes de juny. Per tant, un edifici d'habitatges dissenyat amb criteris arquitectònics convencionals hauria comportat unes elevades despeses energètiques per mantenir les condicions de confort requerides. Sempre s'ha intentat aprofitar els avantatges de les aplicacions solars passives i mantenir alhora un elevat grau de confort tèrmic.

A l'hora de projectar els diferents elements que conformaven la promoció es van tenir en compte els següents paràmetres:

Emplaçament i clima, altitud, temperatura mitjana: gener-juliol, graus-dia (base 18°C), irradiació sobre pla inclinat, hores de sol anuals.

Volum total en l'edifici, superfície planta, superfície sostre, superfície tancaments exteriors i finestres, superfície total, superfície façana.

Característiques tèrmiques, coeficient de transmissió, finestres, superfície calefactada.



*Rebedor, passadissos, sala d'estar i dormitoris: parquet flotant de fusta incloent-hi aïllament termoacústic .*



*Detall escales interiors del dúplex.*



*Gres de porcellana amb aïllament termoacústic i parets amb granit pintades.*

Finalment, analitzant les dades, es va decidir projectar un tipus de coberta composta per una estructura a base llosa de formigó armat i un aïllament termoacústic de llana de roca d'alta densitat de 20 cm de gruix.

La façana és ventilada, amb granet Madura Gold, Alucobond i Trespa, amb guies metàl·liques i cambra d'aire. Disposa d'un aïllament a base de 2 plaques de 3+3 cm AISLADEC VV i làmina de feltre de vidre. S'ha previst un doblat de



*Taulell de cuina de granit, placa de cocció vitroceràmica. Joc d'aixetes monocomandament "Hansgrohe" Paviment de gres porcellana i parets de granit amb aïllament i pintades.*

façana a l'interior amb envà i aïllament termoacústic.

Per major confort, el forjats entre els habitatges i els locals comercials s'ha previst un aïllament addicional a base d'una làmina multicapa tipus ACTIS TRICOSOL. L'aïllament acústic entre els habitatges s'ha efectuat mitjançant làmina IMPACTODAN, en banys i cuines, i TRANSITSOUND a la resta d'estàncies. La fusteria d'alumini, Technal FXI 65, en façanes a carrer, amb trencament del

pont tèrmic per evitar pèrdues calorífiques.

La vidrieria formada per vidres amb cambra d'aire, baixa emissivitat i protecció solar PLANISTAR amb gas inert Argon 6+16+6. Els caixons de persianes disposen d'un aïllament tèrmic amb planxa de poliuretà.

Energies renovables a base de plaques solars que aporten fins un 60% del consum d'aigua calenta.

L'edifici incorpora els darrers avanços en domòtica pel control de persianes i alguns punts de llum, i cada habitatge disposa d'instal·lació de fibra òptica per televisió, Internet i telefonia.

A l'hora de fer la tria dels materials i sistemes constructius hi ha encara una manca de paràmetres de referència des d'un punt de vista ecoeficient pel que fa a l'energia consumida i als residus produïts en la fabricació, el transport, la construcció i la posada




*Plaques solars que aportaran una mitjana del 60% d'aigua calenta.*



*Finestres i balconeres amb carpinteria metàl·lica amb perfil Europeu tipus "Technal" amb tancament de pont tèrmic i acústica màxima a totes les obertures exteriors.*

#### CRÈDITS

Arquitecte: **Fèlix Vicente**

Empresa constructora:  **EMPUB**

Enginyeria:  **enginesa**

en obra, el cicle de vida i la desconnexió futura.

S'estan projectant nous edificis per aconseguir, en relació amb els materials: ús d'aïllaments naturals, canonades en PE, fustes certificades amb segell ambiental, ús de sistemes industrialitzats en les plaques de for-

jat que rebaixen els consums d'aigua, energia i residus en obra, pintures de base aquosa i que no emetin contaminants.

Gestió de l'aigua amb l'incorporació de dispositius d'estalvi d'aigua, xarxa de sanejament separador, instal·lació de la reutilització de les aigües plu-

vials que es recullen en un dipòsit per a ús d'inodors i del rec.

L'elecció dels productes més eficients suposa oferir avantatges, com ara un menor consum d'energia, i és una de les millors maneres d'afavorir la sostenibilitat del planeta.



ENTREVISTA A JORDI LLOVERA

# Construcció eficient

Per IMB



*L'edifici Baluard incorpora tota una sèrie de sistemes de captació solar.*

Jordi Llovera, gerent d'Energètic R+D, ha estat el responsable de l'estudi i posterior projecte d'optimització energètica de l'edifici Baluard. Els resultats aconseguits tenen un valor no només per l'estalvi econòmic, sinó també per altres aspectes com el mediambiental i el confort.

## **Podem afirmar que l'edifici Baluard és un exemple de construcció eficient?**

Sí, segur. Es tracta d'un edifici eficient, ja que supera clarament les exigències de la normativa energètica amb uns òptims aïllaments tèrmics i acústics. Tots els apartaments tenen una classificació A o B en l'etiqueta energètica.

## **Assolir aquests nivells d'eficiència energètica suposa realitzar una inversió important?**

No, senzillament suposa calcular exactament què hem de posar a cada lloc, perquè al final estem parlant del consum de calefacció que tenim a través de parets i finestres. Si aconseguim que aquest consum es redueixi, tindrem un edifici eficient. Com ho farem? Simplement amb aïllaments més importants dels que estem acostumats a posar. I

això no suposa una inversió important, ja que l'aïllament és el producte més econòmic de tots els que s'utilitzen en la construcció, i col·locar el doble del que estem posant normalment no es tradueix pràcticament en sobre cost. En edificis com Baluard aquesta repercussió representa entre un 1,5 i un 2,5% d'inversió de l'obra, que s'amortitza en 3 o 4 hiverns. Pel que fa als vidres i perfileries, l'evolució ha estat molt important, mentre que en els aïllaments estem treballant amb els mateixos que en els darrers anys, però amb gruixos molt més importants. El que sí ha canviat són les tècniques per fer els càlculs. Avui es calculen diferents tipus d'aïllaments i tecnologies per aïllar cadascuna de les parets i podem agafar la millor relació entre estalvi energètic i sobre cost de la inversió. Avui, les eines informàtiques que tenim ens permeten

*“El consum de calefacció es va reduir en un 50% respecte al disseny arquitectònic inicial”*







Detall fusteria exterior i vidrieria



**Consum d'energia a Andorra:**  
50% edificis + 50% transport

**Consum de calefacció a Andorra:**  
65 milions de litres de gasoil

**Emissions:** 172 milions de Kg. de CO<sub>2</sub>

### Consum mitjà de calefacció d'una família a Andorra

<b>Consum família</b>	1.100 euros/any
	1.833 litres gasoil
<b>Emissions</b>	4.851 Kg de CO <sub>2</sub>

*El Volum de CO<sub>2</sub> es equivalent a la superfície de l'apartament x 9 pisos d'alçada*

### Consum mitjà de calefacció d'un Edifici tipus d'Andorra

<b>Consum edifici</b>	26.400 euros/any
	44.000 litres gasoil
<b>Emissions</b>	116.431 Kg de CO <sub>2</sub>

*El Volum de CO<sub>2</sub> es equivalent a la superfície de la casa x 42 pisos d'alçada*

fer simulacions molt ràpides i per tant amb un cost molt baix pel client. Cal agafar la més interessant des del punt de vista d'inversió i amortització. Això és el que realment ha canviat en els darrers tres o quatre anys.

### Quin ha estat el vostre treball a Baluard?

Nosaltres vam partir d'un projecte arquitectònic ja realitzat, i vam fer els càlculs i les millores necessàries per reduir dràsticament el consum de calefacció a base de simulacions d'enginyeria, fins que vam arribar al disseny optimitzat de l'edifici. El consum de calefacció es va reduir en un 50% respecte al disseny arquitectònic inicial. El disseny inicial era el disseny tradicional que es fa a Andorra, i aconseguir una reducció d'entre el 40 i el 60% respecte a projectes estàndard suposa, com he dit, una petítissima repercussió sobre el preu del m<sup>2</sup>; en canvi, té un valor afegit important.

### Quin valor afegit ens ofereix la construcció eficient?

El valor afegit d'un edifici com Baluard no és només econòmic, amb un important estalvi en calefacció, que evidentment ho és. Jo crec que hi ha uns

altres dos criteris importants:

El segon criteri és el mediambiental. Com menys gasoil cremem per tenir la casa calenta, menys contaminació produïrem, perquè cal recordar que tot el consum de calefacció acaba marxant per parets i finestres. I això també representa contaminació tèrmica que produïrem a l'exterior.

I el tercer criteri és el confort, i és tant o

més important que els anteriors. En un edifici mal aïllat el procés d'escalfament i refredament interior és molt ràpid. Mentre que en un edifici ben aïllat l'oscil·lació de la temperatura interior és molt lenta. Cal tenir això en compte perquè sabem que el cos humà s'adapta molt bé a oscil·lacions lentes de temperatura i molt malament a oscil·lacions ràpides.

*"Avui es calculen diferents tipus d'aïllaments i tecnologies per aïllar cadascuna de les parets i podem agafar la millor relació entre estalvi energètic i sobre cost de la inversió."*

DEMANDA DE CALEFACCIÓ DE L'EDIFICI BALUARD

