

Miquel Balcells

A CONSTRUCCIÓ D'HABITATGES AMB CRITERIS DE SOSTENIBILITAT MEDIAMBIENTAL

Aquest article us vol presentar un edifici de 30 habitatges que estem construint a Torreforta amb criteris de sostenibilitat mediam ambiental. També tractarà d'aquest concepte tan actual i modern anomenat sostenibilitat, la definició més comuna del qual s'ha donat és: *sostenibilitat és aquell progrés que satisfà les necessitats del present sense comprometre la capacitat de les generacions futures per a satisfer les seves pròpies necessitats.*

Durant l'any 2000, escrits als diaris locals, presentacions institucionals, inauguracions públiques, rodes de premsa, butlletins municipals, presentació en congressos d'urbanisme sostenible... han donat a conèixer a so de bombo i plateret, una iniciativa, (la primera a Tarragona), que consisteix en la construcció d'un bloc de 30 habitatges de protecció oficial amb criteris de sostenibilitat. La iniciativa arriba a través del Servei Municipal de l'Habitatge i Actuacions Urbanes (SMHAU).

Tant soroll han fet a nivell polític i tantes medalles s'estan posant amb aquesta iniciativa tan moderna, que, quan Jordi Piqué va demanar-me que expliqués en un article de què anava l'experiència, ell i molta gent a Tarragona havien sentit tocar campanes sobre el tema... No ho saps? Faran uns habitatges sostenibles, ecològics, amb materials moderns reciclables i amb plaques solars per a l'aigua calenta...

Intentaré explicar-vos com és aquest bloc d'habitatges i quines són les diferències entre l'edifici que he projectat i les construccions més convencionals... Això és el que el Cercle va demanar-me!... Però deixeu-me que, de moment, toqui el tema de manera tangencial. Us demano indulgència i una mica de paciència... Així, de pas, allargo l'article! No recordo quants centenars de fulls varen demanar-me!

I parlo de la sostenibilitat en general perquè aquests dies han passat, i estant passant!

coses... molt importants des del punt de vista social, com ara la generalització de l'encefalopatia espongiforme bovina (no dic vaques boges, perquè els bojos som nosaltres!), l'aprovació del PHN, el projecte ENRON, la negativa dels EUA a afrontar els acords de Kyoto... Coses, les primeres, amb un cost social molt elevat pel que fa a la conflictivitat; coses, en general, que fan pensar molt i molt... i fan pensar en les contradiccions d'un model de creixement que, ara més que mai, és jutja, es discuteix, i que per força, en un futur molt proper, caldrà canviar.

La Terra evoluciona, a marxes forçades, cap a la insostenibilitat ecològica: emissions de gasos contaminants, escalfament generalitzat (el darrer informe científic és contundent: S'ESCALFA!)... i els estats, les administracions, en general, persisteixen a subvencionar sectors industrials contaminants, potenciant inversions gegantines de capital en indústries de risc... Tot plegat revela un model irracional, tan irracional que les administracions, totalment conscients de les seves contradiccions, se'ls omple la boca d'ecologia... de sostenibilitat... fent molta cridòria, molt de soroll per una petita iniciativa com la promoció d'un bloc d'habitatges de protecció oficial (HPO), amb alguns criteris ecològics i un muntant de 280.000.000 de pessetes de pressupost! I, en aquest context aclaparador que ens trobem, què representa aquesta iniciativa?

No és tan modern com sembla el tema. Els grecs clàssics, com explica Mariano Vázquez,¹ devien tenir discussions importants sobre sostenibilitat, ja que orientaven els carrers de les ciutats en direcció est-oest per provocar l'orientació sud-nord de les llars, tot i disposant lleis de proporcions entre alçada i distància de les edificacions per no interferir les radiacions solars. Controlaven la incidència de la radiació solar a l'inte-

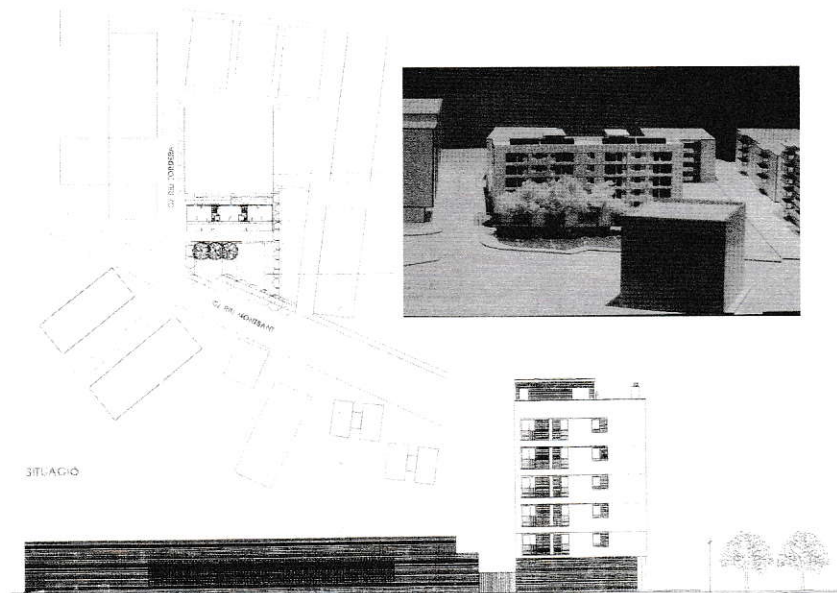


Fig.2 i 3. Fotografia de la maqueta i secció del conjunt.
Tot plegat conforma un conjunt volumètric amb l'edifici de cotxeres ja construït, que dóna forma a una part de ciutat.

Criteris de sostenibilitat en relació amb els materials

1. *Recursos renovables.* Ús de materials renovables contra d'altres de limitats.
2. *Qualitat ambiental.* Ús de materials no contaminants contra d'altres d'agressius.
3. *Residus.* Ús de materials reciclables o de residu inert, contra d'altres de residu contaminant, tant pensant en l'enderroc (al final de la vida de l'edifici), com durant la pròpia construcció.
4. *Energia primària.* Ús de materials de fàcil extracció i transformació (energia primària baixa), contra d'altres de difícil obtenció i transformació.

Criteris de sostenibilitat en relació amb l'estalvi energètic

1. *Sistemes passius.* Orientació, tanca-ments eficients, proteccions solars...
2. *Sistemes actius.* Ús d'energies alternatives per a la producció d'energia.

Per motius estrictament econòmics cap promotor privat està disposat a reduir els seus marges de beneficis introduint criteris de sostenibilitat mediambiental perquè creu, equivocadament com veurem més endavant, que s'encareix la construcció. Avui per avui la iniciativa d'avançar en la sostenibilitat només pot sorgir del sector públic. Així doncs, el Servei Municipal de l'Habitatge va fer-me l'encàrrec l'any 1998. La iniciativa s'inscriu en un context de disseny urbà més ampli, en el qual, per mitjà d'un Pla Especial de Reforma Interior (PERI), la gestió del qual ha durat un any!, ha permès, per una banda donar orientació nord-sud al bloc d'habitatges i, per l'altra, formar un conjunt volumètric amb un edifici de cotxeres, ja construït, tot i donant resposta a una part de ciutat.

Aquest aspecte convencional de l'edifici amaga elements tant de disseny com cons-

tructius basats en els següents criteris de sostenibilitat.

Criteris de sostenibilitat en relació amb els materials

1. Recursos renovables: fusta

Aquesta sensibilitat respecte al medi al·ludida anteriorment es reflecteix en l'edifici amb l'ús de la fusta en la fusteria exterior: portes, balcons i finestres.

Es consideren materials renovables aquells que llur explotació es refà en un plaç de 100 anys. Actualment a Europa disposem d'un ecoetiquetatge forestal, l'FSC, que garanteix la procedència de la fusta des d'explotacions controlades; no cal dir que en la construcció d'aquest edifici l'estem exigint.

2. Qualitat ambiental

2.1. Ús de pintures acríliques, tant d'exterior com d'interior. Les pintures amb base d'aigua, sense dissolvents, mantenen el medi sense presència de formaldehids.

2.2. Ús de canonades d'instal·lacions d'aigua calenta, freda i de calefacció, de polipropilè (PP) i polietilè (PE), el muntatge de les quals es realitza sense emanacions de cap tipus.

2.3. Ús de llana de roca com a material d'aïllament tèrmic per evitar emanacions, directes o indirectes, dels gasos HCFC o CFC absolutament nocius per a l'atmosfera.

3. Residus

Conscients que l'edifici tindrà una vida útil, i que al final del procés, després de tantes rehabilitacions com facin falta, serà reutilitzat i finalment enderrocat, i que en aquest procés generarà una gran quantitat de residus, es proposa l'ús de materials que puguin reciclar-se que, com a mínim, deixin un residu inert, no contaminant.

3.1. Ús de l'argila expandida, *termoarcilla*, per a construir les parets de les façanes.

3.2. Ús de canonades d'instal·lacions d'aigua calenta, freda i de calefacció de termoplàstics reciclables.

3.3. Ús de manetes de niló i mecanismes de polipropilè, reciclables.

3.4. Ús de llana de roca per a realitzar l'aïllament tèrmic dels murs i de la teulada, residu inert.

3.5. Ús de ferro en baranes, reciclable.

4. Energia primària

S'anomena energia primària aquella que es necessita per realitzar l'extracció, la transformació i la fabricació d'un material; en aquest sentit s'ha intentat evitar materials d'elevada energia primària com l'alumini, o els aïllants derivats del petroli, i es proposen:

4.1. Ús de la fusta en portes, balconeres i finestres.

4.2. Ús de l'argila expandida, *termoarcilla* per a construir les parets de les façanes.

4.3. Ús de llana de roca per a realitzar l'aïllament tèrmic dels murs i de la teulada.

Criteris de sostenibilitat en relació a l'estalvi energètic

1. Sistemes passius

1.1. Orientació sud-nord de l'edifici.

1.2. Control i protecció solar de la façana sud per mitjà de terrasses interiors que amb un factor solar de 2,6, garanteixen l'entrada de sol a l'hivern i ombra a l'estiu.

1.3. Protecció solar mitjançant persianes corredisses, contrabalconeres o contrafinestres de làmines mòvils de fusta a les façanes de llevant i ponent.

1.4. Es proposa l'ús de tancaments d'alta eficiència tèrmica mitjançant blocs d'argila expandida tipus *termoarcilla*.

2. Sistemes actius

2.1. Es proposa l'ús de captadors solars per a la producció d'ACS (aigua calenta sanitària).

Si el fet de retornar a un material renovable com la fusta, en substitució de l'alumini, l'explotació del qual rebenta la selva Amazònica, necessitant un cost energètic enorme (energia primària), és modernitat... doncs que ho sigui!

Si el fet d'utilitzar el bloc ceràmic alleugerit a les parets per a evitar l'ús de materials aïllants derivats del petroli, no renovables i agressius, com el poliestirè expandit, o l'escuma de poliuretà, aquest material que expandeix, i que com la silicona, ho soluciona tot, que aboquem indiscriminadament sobre les parets i les teulades empastifant-les amb una capa enganxosa d'un color groc merda d'oca, sense tenir consciència que tant en la fabricació com durant l'envelliment es produeixen emanacions dels gasos HCF i CFC responsables del forat de la capa d'ozó... resulta modern, doncs que així sigui!

Aquesta es la modernitat i l'aposta de futur d'aquest edifici:

El disseny de finestres tenint en compte la forma, la superfície i les proteccions solars, prescindir dels materials contaminants i agressius al medi, i utilitzar materials renovables amb un cert retorn als vells materials filtrats i potenciats per noves possibilitats de

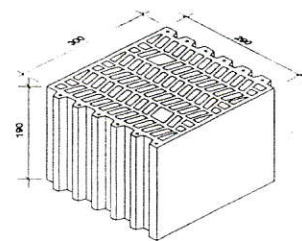
la tècnica com ara els blocs d'argila expandida, que permeten construir una paret de tancament d'un sol full amb una gran eficiència tèrmica... la senzillesa d'aquest tipus de mur exterior recorda els murs de les cases antigues.

L'edifici desenvolupa en planta soterrani, planta baixa i 5 plantes pis un total de 30 habitatges, 2 dels quals adaptats a minusvàlids, 6 locals comercials i 30 places d'aparcament. Els habitatges es disposen en dos nuclis d'accés i són de protecció oficial, amb un programa funcional de 3 dormitoris i una superfície mitjana d'uns 75 m². La distribució, força clàssica, preten aconseguir una certa fluïdesa dels espais de dia. La necessitat d'obtenir un rendiment molt elevat de la superfície útil interior de l'habitatge ha estat un factor clau en la forma de la distribució.

El repte econòmic principal ha estat assumir els sistemes actius de control energètic (plaques solars tèrmiques), dins d'un preu taxat molt baix (els habitatges tindran un preu de venda d'uns 10 milions de pessetes), l'esforç que s'ha realitzat ha consistit a equilibrar l'operació econòmica, demostrant que és possible construir amb criteris de sostenibilitat mediambiental tot i respectant uns marges prudents de l'operació immobiliària. Els sistemes actius, amb un cost de 390.000 pessetes per habitatge, encareixen la construcció, però alguns dels materials sostenibles o reciclables, tals com les canonades de polipropilè o polietilè, les pintures acríliques, o els murs d'argila expandida, l'abaratixen. El preu de construcció final el podem considerar normal per a promocions d'HPO: el projecte s'ha licitat en 75.000 pessetes/m² construït, excloent-hi l'aparcament soterrat, i en 59.490 pessetes/m² construït, incloent-hi la planta soterrani.

Una placa solar tèrmica és un simple tub de ferro pintat de negre per l'interior del qual circula aigua. Aquest tub, protegit per un vidre que actua d'hivernacle, exposat al sol escalfa l'aigua del seu interior fins a temperatures d'uns 80°.

L'aigua calenta provinent de les 30 plaques solars de 2x1 m situades al terrat de l'edifici en dos grups de quinze circula cons-



CARACTERÍSTIQUES

LLARG	30 cms
ALT	19 cms
AMPLE	25 cms
PES	15 kg
PES ESPECÍFIC	860 kg/m ³
PERFORACIONS	48 %
RESISTÈNCIA A COMPRESSIÓ	> 100 kg/cm ²
AÏLLAMENT ACÚSTIC AL SOROLL AERI (1)	52,5 db(A)
TRANSMISSIÓ TÈRMICA (1)	0,52 kcal/m ² °C
RESISTÈNCIA AL FOC	> 240 minuts

Fig. 4. Bloc de *termoarcilla*.

La senzillesa d'un mur exterior construït amb aquest material recorda els murs d'un sol full de les cases antigues.

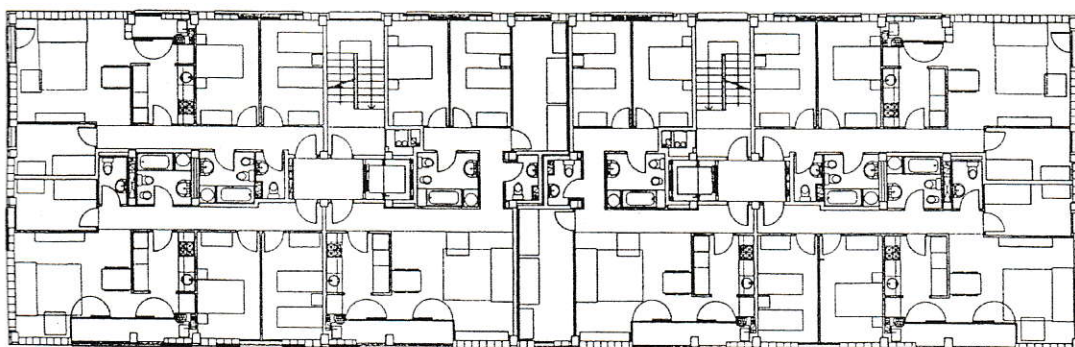


Fig. 5. Planta tipus. La necessitat d'obtenir un rendiment molt elevat de la superfície útil interior de l'habitatge ha estat un factor clau en la forma de la distribució.

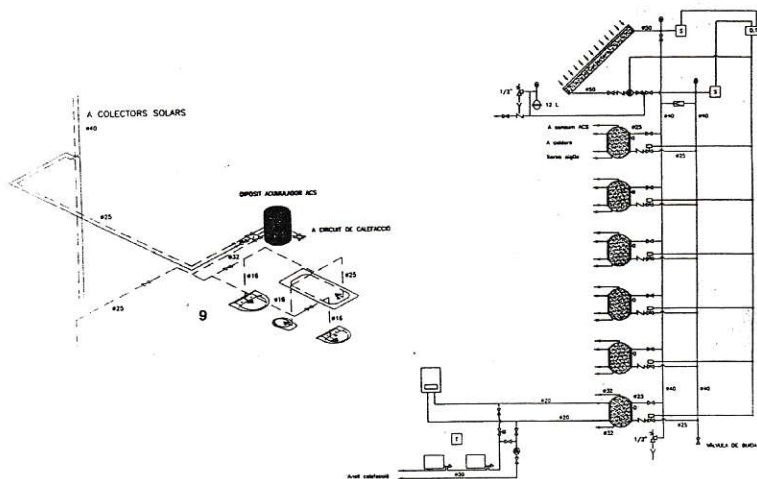


Fig. 6. Esquema de la instal·lació solar. Es calcula que l'estalvi energètic (gas), en pessetes anuals per habitatge deurà ser d'unes 27.000 pessetes.

tantment per un circuit vertical tot i escalant, mitjançant un vescanviador, fins a 60° l'aigua acumulada a l'interior d'un dipòsit individual situat al bany de cada habitatge. Aquest termus que alimenta d'aigua calenta les instal·lacions de l'habitatge, (lavabo, bidet, pica i dutxa), disposa de dos bescanviadors, un que es nodreix de les plaques solars i un altre de recolzament connectat a la caldera de gas, que actua quan el sistema solar és incapaç d'aportar energia.

Per aprofitar millor els avantatges de la col·locació de les plaques solars tèrmiques s'ha optat per instal·lar calefacció als habitatges per a permetre utilitzar l'excedent energètic solar en la producció de calor. Penseu que, tant si es consumeix ACS com si no se'n consumeix, el sistema de producció d'aigua calenta solar sempre funciona, d'aquesta manera una part força important de l'energia que es consumeix en calefacció prové dels captadors solars, es calcula que l'estalvi energètic, (gas), en pessetes anuals per habitatge deurà ser d'unes 27.000, corresponents al 70% del consum d'aigua calenta i al 25% del consum d'energia en calefacció.

El reptes estètic més important ha estat donar aspecte de modern a un edifici *revival* en el sentit de la recuperació d'aquell seny d'abans i en el fet d'utilitzar en la seva expressió externa alguns materials molt tradicionals com la fusta i les persianes venecianes.

Cap sistema d'enfosquiment és capaç de controlar el gran excés de llum que caracteritza el nostre medi mediterrani, tal i com ho fan les lamelles de les persianes venecianes. Amb aquest sistema tradicional la quantitat de llum que obtenim a l'interior d'una cambra és, com a conseqüència de la inclinació de les làmines, el resultat de la reflexió sobre el sostre interior de la llum prèviament reflexada sobre el terra exterior.

El resultat de la utilització d'aquests materials tradicionals a les façanes ha comportat una reinterpretació actual de la seva col·locació, tot i realitzant un esforç, des del punt de vista de la projecció, per aconseguir mitjançant un sistema mixt d'aler metàl·lic i disminució del gruix del mur l'adequada protecció dels elements de fusta de les façanes (finestres i contrafinestres). L'expressivitat d'aquestes solucions comporta, malgrat l'ús del material "antic", una imatge moderna de l'edifici.

Per tant, dins la senzillesa exposada, l'edifici disposa d'una volumetria clara i contundent que, pretesament, fuig de qualsevol temptació de convertir en expressius els elements que el distingeixen d'un de convencional... per aquest motiu les plaques solars es retiren del perfil de l'edifici passant totalment desapercibudes.

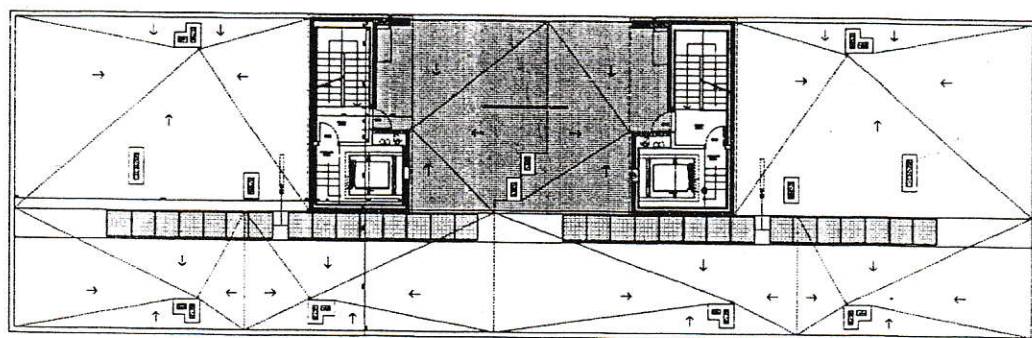
Per tots els criteris exposats l'edifici Riu Tordera es converteix en un exemple... d'humilitat. I pretén ser una petita aportació de seny dins d'aquest mar que ens ofega. Tant de bo moltes petites iniciatives com aquesta obrin les portes d'aquest futur que volem donar als nostres fills, *construint avui un progrés que, tot i satisfer les necessitats del present, no comprometi la capacitat de les generacions futures per a satisfer les seves.*

MIQUEL BALCELLS

Notes

1. Mariano Vazquez Espí. "Breve historia de la arquitectura solar", dins de *Ciudades para un futuro mas sostenible*. Universidad Politécnica de Madrid. 1999-2000.
2. Rafael Serra Florensa. *Arquitectura i energia natural*. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Edicions UPC, 1995.

Fig. 7. Planta terrat. L'aigua calenta provinent de les 30 plaques solars de 2x1 m situades al terrat.



Glossari de sigles

PHN: Plan Hidrológico Nacional
HPO: Habitatges de Protecció Oficial
ACS: Aigua calenta sanitària
PERI: Pla Especial de Reforma Interior
SMHAU: Servei Municipal de l'Habitatge i Actuacions Urbanes
FSC: Ecoetiquetatge forestal
EPS: Poliestirè expandit (material aïllant, blanc, molt poc pesant)
PUR: Escuma de poliuretà (material aïllant, groc, expandeix a l'abocar-lo)
PE: Polietilè, (plàstic reciclable, termoplàstic)
PP: Polipropilè, (plàstic reciclable, termoplàstic)
PVC: Policlorur de vinil, (plàstic corrent, molt perillós pel procés de fabricació degut al contingut de clor)
CFC: Gas clorofluorocarboni
HCFC: Gas Hidroclorofluorocarboni. Aquests darrers gasos s'utilitzen per expandir el poliuretà i el polipropilè, és molt perillós per a l'atmosfera, ja que en produeix el forat a la capa d'ozó, també és perillós per les emanacions de clor durant el procés de fabricació.

Bibliografia

VÁZQUEZ ESPI, Mariano. "Breve historia de la arquitectura solar", dins de *Ciudades para un futuro mas sostenible*. Universidad Politécnica de Madrid. 1999-2000.
SERRA FLORENSA, Rafael. *Arquitectura i energia natural*. Escola Tècnica Superior d'Arquitectura de Barcelona. Edicions UPC, 1995.

Guia de l'edificació sostenible. Institut Cerdà 1999 Cevagraf, SCCL

Les energies renovables a l'arquitectura i les ciutats. COAC, Barcelona, 2000.

Tecnologies avançades en estalvi i eficiència energètica. Les energies renovables a Catalunya, Barcelona, Institut Català d'Energia.

Epíleg

Avui, 10 mesos després d'escriure l'article, l'obra està practicament acabada.

Durant gairebé un any i tres mesos de construcció s'han anat esvaint molts dubtes respecte als compromisos constructius que habíem adquirit.

També han sorgit nous dubtes i sorpreses pel que fa a l'ús d'alguns materials i elements d'instal·lacions que s'han fet servir per primera vegada, fins al punt que això pot ésser motiu d'un nou article!... Sigui com sigui, i malgrat les tensions que en alguns moments han existit, s'ha arribat al final, i estic... estem, en nom d'un equip, molt satisfets.

Adjunto una fotografia de l'estat actual. Espero que us sentiïu, com a tarragonins, contents de l'alt nivell constructiu d'aquestes HPO.

MIQUEL BALCELLS

