

TESI DOCTORAL

**EVOLUCIÓ DE LA TIPOLOGIA I SISTEMES CONSTRUCTIUS EN
EDIFICIS D'HABITATGES DE PROMOCIÓ PÚBLICA A L'ÀREA
METROPOLITANA DE BARCELONA 1975-1992.**

JAUME FONT BASTÉ

DIRECTOR DE TESI: CÈSAR DÍAZ GÓMEZ

DOCTORAT EN TECNOLOGIA DE L'ARQUITECTURA, EDIFICACIÓ I URBANISME

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

ETSAB __ de ____ 2016

AGRAÏMENTS

A tots aquells que desinteressadament m'han ajudat en el procés d'obtenció de la mostra i en el desenvolupament de la tesi:

En especial a Maria Felix Roncero Escudero del Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona, Albert Escala, Marçal Dasquens, Joan Fontàs i als veïns de les promocions objecte d'estudi per la seva acollida i informació.

A tots aquells que m'han acompanyat en la recerca i a tots els treballadors de les entitats que han disposat la informació perquè sigui consultada.

En especial al meu tutor César Díaz Gómez per la paciència mostrada els anys de desenvolupament de la tesi.

A la meva família i amics.

RESUM

Arrel de la gran crisi econòmica de 1973 finalitza el fluxe migratori experimentat durant els vint anys anteriors en l'àrea metropolitana de Barcelona i es frena el ritme de creixement urbà que experimentà l'àrea metropolitana des dels anys 50.

La finalització dels motius que exigien un model quantitatiu on prima la velocitat d'execució, junt amb l'experiència que deriven dels resultats assolits, provoquen la transformació necessària dels models d'habitatge social edificats posteriorment.

El període esmentat es caracteritza per reflectir l'evolució que a nivell urbanístic, social, normatiu i constructiu afecta als tipus d'edificis d'habitatges, especialment als de promoció pública.

Dins la tesi s'analitzen els trets evolutius pel que respecta a sistemes constructius, normativa, tipologies de bloc i tipus d'habitatges. Per aquest objecte s'analitzen les característiques d'una mostra representativa de 71 promocions d'habitatge públic dutes a terme durant el període 1976-1992 íntegrament per entitats promotores d'habitatge social. La mostra conté promocions d'habitatges de diferents agents públics. A partir de la mostra es classifiquen tots els sistemes constructius que defineix cada edifici, tipus de blocs, tipus de mòduls i tipus d'habitatges.

Les conclusions i aportacions de la tesi doctoral abarquen els aspectes següent: classificació dels sistemes constructius emprats, coneixement del comportament dels sistemes, definició tipològica dels edificis i dels habitatges, influència de l'agent promotor en els aspectes morfològics i constructius de l'edifici, definició tipològica dels sistemes d'agregació entre mòduls edificatoris i anàlisi de l'evolució dels aspectes normatius.

ÍNDEX

Agraïments	3
Resum	5
Introducció.....	13
0.1.-Justificació i Objectius de la investigació	13
0.1.1.-Objectius de la investigació	14
0.2.- Marc general del sector de l'edificació residencial en el període considerat	14
0.2.1.-Entorn macroeconòmic del període d'estudi.....	14
0.2.1.-Característiques del marc productiu del sector de la construcció d'habitatges.....	15
0.2.2.-Característiques constructives del parc d'habitatge social	15
0.2.3.-Característiques del marc normatiu del sector de la construcció.....	16
0.2.4.-Característiques demogràfiques de la zona objecte d'estudi	17
0.3.- Estat de l'art referent al tema estudiat	17
0.4.- Especificació dels objectes físics que s'han d'analitzar	18
0.5.- Metodologia	20
0.6.- Estructura de l'estudi	27
0.7.- Seguiment temàtic del contingut de la tesi.....	28
Capítol 1 Sistemes estructurals.....	29
1.1.-Fonamentació	31
1.1.1.-Sistemes.....	31
1.1.2.-Evolució.....	31
1.1.3.-Relació amb el tipus edificador.....	37
1.1.4.-Relació amb els altres sistemes.....	37
1.1.5.-Comportament	37
1.2.-Estructura vertical.....	38

1.2.1.-Sistemes.....	38
1.2.2.-Evolució.....	39
1.2.3.-Relació amb el tipus edificador.....	42
1.2.4.-Relació amb els altres sistemes.....	42
1.2.5.-Comportament.....	44
1.2.6.-El cas dels murs de càrrega de fàbrica de maó.....	44
1.3.-Estructura horitzontal i sostres.....	47
1.3.1.-Sistemes.....	47
1.3.2.-Evolució.....	59
1.3.3.-Relació amb el tipus edificador.....	64
1.3.4.-Relació amb els altres sistemes.....	67
1.2.5.-Comportament.....	67
Capítol 2 Envoltant.....	71
2.1.-Sota rasant o en contacte amb el terreny.....	73
2.1.1.-Sistemes.....	73
2.1.2.-Evolució.....	77
2.1.3.-Comportament.....	77
2.2.-Tancaments verticals.....	79
2.2.1.-Sistemes.....	79
2.2.2.-Evolució.....	84
2.2.3.-Relació amb el tipus edificador.....	90
2.2.4.-Relació amb els altres sistemes.....	91
2.2.5.-Comportament.....	94
2.3.-Cobertes i terrats.....	102
2.3.1.-Sistemes.....	102
2.3.2.-Evolució.....	109

2.3.3.-Relació amb el tipus edificador.....	113
2.3.4.-Relació amb els altres sistemes.....	113
2.3.5.-Comportament.....	118
2.4.-Obertures / Tancaments/Proteccions.....	123
2.4.1.-Sistemes.....	123
2.4.2.-Evolució.....	129
2.4.3.-Relació amb el tipus edificador.....	133
2.4.4.-Relació amb els altres sistemes.....	133
2.4.5.-Comportament.....	134
Capítol 3 Sistemes interiors.....	137
3.1.-Divisions verticals.....	139
3.1.1.-Sistemes.....	139
3.1.2.-Evolució.....	140
3.1.3.-Relació amb el tipus edificador.....	142
3.1.4.-Relació amb els altres sistemes.....	142
3.1.5.-Comportament.....	143
3.2.-Divisions horitzontals.....	145
3.2.1.-Sistemes.....	145
3.2.2.-Evolució.....	145
3.3.-Acabats interiors en zones seques.....	146
3.3.1.-Sistemes.....	146
3.3.2.-Evolució.....	148
3.3.5.-Comportament.....	149
3.4.-Acabats interiors en zones humides.....	149
3.4.1.-Sistemes.....	149
3.4.2.-Evolució.....	150

3.4.3.-Relació amb el tipus edificador.....	151
3.4.4.-Relació amb els altres sistemes.....	151
3.4.5.-Comportament.....	151
Capítol 4 Instal·lacions.....	153
4.1.-Aigua.....	155
4.1.1.-Sistemes.....	155
4.1.2.-Evolució.....	155
4.2.-Sanejament i desguàs.....	156
4.2.1.-Sistemes.....	156
4.2.2.-Evolució.....	159
4.2.3.-Relació amb el tipus edificador.....	161
4.2.4.-Relació amb els altres sistemes.....	161
4.2.5.-Comportament.....	163
4.3.- Equipament cuina i bany.....	163
4.3.1.-Sistemes.....	163
4.3.5.-Comportament.....	164
4.4.- Electricitat i Gas.....	165
4.4.1.-Electricitat.....	165
4.4.2.-Gas.....	167
4.5.-Evacuació de fums i renovació d'aire.....	167
4.5.1.-Sistemes.....	168
4.5.3.-Relació amb el tipus edificador.....	170
4.5.4.-Relació amb els altres sistemes.....	170
4.5.5.-Comportament.....	171
4.6.-Climatització.....	173
4.6.1.-Sistemes.....	173

4.6.2.-Evolució.....	173
4.6.3.-Relació amb el tipus edificador.....	173
4.7.-Aparells elevadors.....	174
4.7.1.-Sistemes.....	175
4.7.2.-Evolució.....	175
4.7.3.-Relació amb el tipus edificador.....	175
Capítol 5 Morfologia, tipus edificatoris.....	177
5.1.-Classificació.....	179
5.1.1.-Segons aspectes d'implantació.....	182
5.1.2.-Segons característiques dels blocs.....	187
5.2.1.- Sistemes d'agregació dels habitatges.....	195
5.1.3.-Segons disposició i característiques dels habitatges.....	203
5.2.-Valoració quantitativa dels tipus edificatoris.....	214
5.3.-Nivell de recionalització dels tipus edificatoris.....	218
5.4.- Condicionants urbanístics als tipus edificatoris.....	222
5.5.- Causalitat entre període i tipus edificatori.....	223
5.6.- Influència de la normativa en el tipus edificatori.....	225
5.7.- Relació entre els sistemes majoritaris i els tipus edificatoris predominants.....	226
5.7.1-Valoració dels sistemes en funció del tipus edificatori.....	226
5.7.2-Comportament dels sistemes constructius segons tipus edificatoris. Aspectes generals.	226
Capítol 6 Conclusions FINALS.....	229
6.1.- Sobre el tipus d'edifici.....	231
6.2.- Sobre el tipus d'habitatges.....	233
6.3.- Sobre els sistemes constructius.....	233
ANNEX 1 Bibliografia.....	237
ANNEX 2 El marc normatiu.....	249

A2. 1.- La introducció de noves exigències	251
A2.1.1.- El compliment de la normativa.....	253
Normativa de referència	255
NTE Normas Tecnológicas de la Edificación	259
ANNEX 3 Comportament	267
A3.1.-La incidència del comportament.....	269
A3.2.-Sobre el comportament dels sistemes constructius.	271
A3.2.1.-Les lesions localitzades a l'estructura	271
A3.2.3.-Les lesions localitzades a l'envoltant	272
A3.2.4.-Les lesions localitzades als sistemes interiors.....	276
A3.2.5.-Les lesions localitzades a les instal·lacions	277
A3.3.- Localització de lesions o defectes detectats en l'envoltant de l'edifici en les visites efectuades.....	277
ANNEX 4 Recopilació sistematitzada de les dades tècniques de la mostra	275

INTRODUCCIÓ

0.1.-JUSTIFICACIÓ I OBJECTIUS DE LA INVESTIGACIÓ

El tema a que es refereix el present estudi, es centra en les principals característiques de l'habitatge social realitzat a Barcelona i el seu entorn metropolità, al llarg del període comprès entre dues grans crisis econòmiques: la de 1973 i la de 1992

Abans d'aquest període, la ciutat de Barcelona i la seva àrea metropolitana, van créixer responnent a la demanda d'habitatge urgent, sovint de manera desordenada i incontrolable, buscant grans extensions de terreny que responguéssin a la demanda urgent. Però alhora permetent zones buides o no urbanitzades entre el nucli urbà i les grans actuacions que ocuparen.

Amb la crisi global de 1973 s'inicia la davallada del fenomen migratori i l'estancament del creixement demogràfic, però no desapareix la necessitat d'habitatge social. L'escala de les actuacions es redueix i el seu emplaçament en la zona metropolitana de Barcelona ve determinat per buits urbans existents o zones de creixement planificades.

En contraposició als grans polígons, la construcció d'habitatges no respon únicament a la necessitat urgent d'habitatge, sinó que afronten problemes en zones concretes i responen a les característiques del seu emplaçament.

Els grans polígons han estat estudiats en detall a nivell tipològic, constructiu i urbanístic però no existeixen estudis del mateix tipus que facin referència als plantejaments del període posterior.

El canvi de tipus d'actuacions pel que fa a dimensions i encaix dins la ciutat es manifesta de manera clara, coincidint amb l'inici del període d'estudi. Les tipologies edificatòries i d'habitatge reaccionen necessàriament a aquests canvis, tant a nivell programàtic com de distribucions; mantenint i adaptant però, els tipus més convencionals.

Els sistemes i tècniques constructives van experimentar nombrosos canvis, experiments i innovacions durant el període dels grans polígons, establint precedents i comportaments que en casos derivaren en modificacions o creacions de normatives al respecte, sobretot a

partir dels anys 70. Els sistemes del període d'estudi venen condicionats per aquests antecedents i canvis normatius que s'aproven durant tot el període d'estudi.

El coneixement i l'anàlisi de totes aquestes qüestions són les que es tracten en les pàgines que segueixen, amb la clara voluntat d'aportar un material útil a la millora de l'habitatge social que es construeixi en un futur proper, tot incorporant l'experiència i les conclusions que se'n puguin derivar del que aquí s'exposa.

0.1.1.-Objectius de la investigació

- Determinar els trets característics de l'edificació residencial destinada a habitatge social del període comprès entre els anys 1975 i 1992.
- Definir la tipologia edificatòria que caracteritza el període d'estudi, aplicades a les promocions considerades.
- Comparar i determinar els trets evolutius dels habitatges, dels edificis i dels conjunts objecte d'estudi en relació als del període anterior.
- Definir els trets evolutius dels sistemes constructius aplicats als edificis del període estudiat respecte el període anterior, valorant la influència de la introducció de noves exigències normatives i requisits tecnològics en aquesta transformació.

0.2.- MARC GENERAL DEL SECTOR DE L'EDIFICACIÓ RESIDENCIAL EN EL PERÍODE CONSIDERAT

0.2.1.-Entorn macroeconòmic del període d'estudi

El període d'estudi es caracteritza per trovar-se delimitat per dues crisis econòmiques a nivell global, que fóren particularment sentides a Espanya en els anys d'inici com a estat democràtic.

La recessió que pateix el país fruit de la crisi mundial del petroli amb l'afegit de la fi del franquisme es pot resumir en les següents dades¹. El PIB es redueix un 2,1% entre 1975 i 1978 mentre els preus creixen un 19,3% anual en el mateix període; la taxa d'atur es triplica entre el 1974 i 1979 (3,2 a 9,2%) i no deixa de créixer fins sobrepassar el 21% el 1985, i el sector de la construcció n'és un dels més grans afectats.

La tímida recuperació econòmica que s'experimentà entre 1985 i 1992, reducció de l'atur a un 15% i creixements del PIB superiors al 5% entre el 1987 i 1989, es veié troncada per la nova crisi energètica global, abocant el país a una nova crisi.

0.2.1.-Característiques del marc productiu del sector de la construcció d'habitatges

L'increment del parc d'habitatges a Espanya fou d'un 38,1% durant el període 1970-1980, mentre durant la dècada dels 80 correspon únicament a un 16,8%² amb mitges anuals acumulatives del 3,3% i l'1,6% respectivament.

El preu de l'habitatge caigué entre 1979 i 1985 un 35% en termes reals tot i una repuntada durant l'any 1983. El sector de la construcció es va començar a recuperar a partir del 1985 amb increments de fins el 10% en el 86 i 88, any en què va suposar el 7% del PIB, i tot i el creixement, a finals dels 80 el sector de la construcció, encara presentava un 30% d'atur. Aquest creixement del sector es perllonga fins 1991-92 on els símptomes de la crisi global ja es comencen a percebre i tornen a afectar de plè al sector.

0.2.2.-Característiques constructives del parc d'habitatge social

El parc d'habitatge social edificat fins l'any 1976 es caracteritza principalment per l'economicitat i baixa formació de la mà d'obra i la necessitat urgent de producció d'habitatge. Aquests dos factors es veuen reflectits en la simplicitat dels sistemes que

¹ Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente, 1996

² I.N.E. Censos de Población y Vivienda. Censo de Vivienda de 1970, a 31-12-70. Censos de Vivienda de 1981 y 1991, a 1 de marzo de cada año.

conformen la majoria del parc edificat, en la majoria dels casos limitats a sistemes convencionals o tradicionals de l'època amb una escassa incorporació dels nous sistemes prefabricats i industrialitzats.

L'ús del formigó armat per la formació d'estructures porticades, les fonamentacions per pilotatge o els sostres reticulars de formigó armat esdevenen sistemes convencionals durant la dècada dels 70 i principis dels 80.

L'envolvent amb cambra d'aire queda consolidada durant els anys 60 però els materials específics d'aïllament tèrmic no s'incorporen totalment en les façanes i cobertes fins els anys 80.

Altres aspectes dels sistemes constructius com elements de tancament, materials d'enrajolat, proteccions, sistemes de ventilació, ascensors, sistemes de calefacció, instal·lacions d'aigua gas o electricitat,... s'actualitzen durant el període d'estudi amb criteris i valors que en molts casos són encara vigents.

El comportament verificat en aquests sistemes construïts es manifesta a partir dels anys 70 i és un dels motius del gran canvi d'exigències normatives que s'experimenta duran el període d'estudi.

0.2.3.-Característiques del marc normatiu del sector de la construcció

Les normes tècniques que regulaven el sector de l'edificació (MV), competència del Ministerio de la Vivienda s'unifiquen i es transformen durant el període d'estudi i a partir de 1977 en les NBE, d'obligat compliment, a les que s'hi afegixen les NTE, no obligatòries però que servien com a referència del desenvolupament de les NBE. Algunes de les NTE però, foren adoptades com a "obligatòries" per algunes promotores públiques d'Habitatge de Protecció Oficial, o per companyies proveïdores de suministres com aigua o electricitat donada la seva practicitat en el mètode d'aplicació.

Precedit per un període caracteritzat per promocions on imperaven els baixos costos i la baixa qualificació de la mà d'obra, on hi havia hagut una gran quantitat de promoció autoconstruïda i molt poc controlada, el període d'estudi es troba condicionat per les noves normatives d'aplicació, tant les ja esmentades NTE i NBE com els "llibres d'estil" d'alguna de les promotores públiques, que no només regulen

sinó que també acoten cadascun dels sistemes emprats, deixant lloc a la “innovació” però suggerint uns determinats sistemes.

0.2.4.-Característiques demogràfiques de la zona objecte d'estudi

Mentre la ciutat de Barcelona entre 1970 i 1990 perd una quantitat significativa de població, les ciutats limítrofs com Badalona, Santa Coloma o L'Hospitalet de Llobregat incrementen el seu cens entre un 12 i un 30% entre 1970 i 1980 i les ciutats perifèriques com Sabadell, Granollers o Viladecans, experimenten un creixement similar. Entre 1980 i 1991 però, s'experimenta una lleugera pèrdua de població en tota l'àrea metropolitana, deguda sobretot a la caiguda de la taxa de natalitat.

0.3.- ESTAT DE L'ART REFERENT AL TEMA ESTUDIAT

Les fonts consultades i emprades per desenvolupar la tesi estudien en profunditat aspectes puntuals del tema presentat. Ara bé, aquest nivell de detall no és objecte de la tesi. Es tracta de portar a terme l'anàlisi comparativa transversal en l'edificació estudiada en relació a l'executada en el període anterior, per tal de cercar els trets evolutius més remarcables.

L'edificació residencial en la zona metropolitana de Barcelona, de construcció anterior al període d'estudi i la pertanyent al conjunt residencial de la Vila Olímpica de Barcelona, han estat estudiades des de punts de vista o amb formes d'anàlisi similar. La tesi doctoral de César Díaz, aporta una visió transversal molt similar a la plantejada en aquest estudi però referida a l'edificació residencial del període anterior (1953-1976).

Els estudis referents a edificació d'habitatge social del període considerat, es limiten a publicacions de l'obra emesa pels agents promotors, llibres d'obra d'arquitectura, articles d'edificacions concretes o estudis de sistemes o comportaments.

Tant el Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona com l'Institut Català del Sòl han publicat catàlegs d'edificis d'habitatges on hi figura part de la mostra. En ambdós casos ofereixen una aproximació arquitectònica i no es proposen la profunditat tècnica que aborda la tesi.

El període objecte d'estudi es caracteritza per la transició, canvi i aparició de nous agents gestors del de l'habitatge social (sobretot INCASOL). Coincident amb el període de transició les publicacions d'edificació construïda minven més significativament que la pròpia construcció d'habitatges. Catàlegs d'edificació construïda com per exemple "80 anys del Patronat Municipal d'habitatges", referencien vuit obres dins el període d'estudi i quaranta-tres en un període de producció i longitud similar (1992-2009).

Durant els primers anys del període d'estudi, els articles de la revista CAU, aporten una visió crítica i contemporània del període, respecte la transformació de les normatives i els sistemes constructius que experimentava el sector, en format d'article tècnic i en algun cas referenciat a edificacions que figuren a l'estudi, com el barri de Sant Cosme.

Algunes de les edificacions analitzades figuren, individualment, en articles específics, sobretot en la revista "Cuadernos de Arquitectura y Urbanismo". On s'analitzen majoritàriament aspectes formals i en algú cas es fan referència a les tipologies dels habitatges. No es troben però referències a les promocions de dimensions més reduïdes ni als aspectes tècnics dels sistemes emprats que s'aborden en aquesta tesi.

Els estudis tècnics a què es fan referència en punts de la tesi, són específics de cada cas d'edificació i alguns corresponen a actuacions reals efectuades sobre edificis inclosos en l'estudi.

Cap dels grups d'estudis i publicacions aporta un plantejament tipològic-constructiu que ofereixi un anàlisi comparatiu transversal, referit al període que abarca el present treball.

0.4.- ESPECIFICACIÓ DELS OBJECTES FÍSICS QUE S'HAN D'ANALITZAR

El desenvolupament urbà de la zona durant el període d'estudi es presenta en dues formes de creixement:

- Operacions de reconstrucció de la ciutat consolidada on s'intervé en zones o illes ocupades per fàbriques, magatzems, habitatges en estat de ruïna o buits urbans
- Operacions d'expansió de casc urbà.

La primera respon a la necessitat de reformar zones deprimides i d'aprofitar espais urbans residuals de dimensions contingudes.

La segona té lloc a les ciutats perifèriques i respon a operacions de creixement urbà que es diferencien de les del període anterior per no respondre a un allau migratori sinó a un creixement demogràfic natural. De la mateixa manera, les poblacions objecte de l'actuació, lluny de plantejar operacions pròpies del període anterior, plantegen un creixement del teixit urbà que allotja la nova zona residencial, evitant que siguin les unitats habitacionals les que configuren el nou creixement.

L'edificació s'adapta als dos tipus de desenvolupament urbà i amb criteris similars als de l'estudi de l'època precedent (Díaz Gómez, 1986)³.

A diferència de la citada Tesi, sí que es consideren els volums regits per una aliniació de vial i fins i tot entre mitgeres, per considerar-se els predominants dins el que s'entén com habitatge de promoció pública de l'època.

Es tracta d'edificis destinats a habitatge econòmic tipus "Habitatge de protecció Oficial" (d'ara endavant HPO) tot i que la promoció no sigui totalment HPO i incorpori un percentatge d'habitatge de renda lliure.

S'engloben dins aquest grup les promocions d'habitatges dutes a terme per empreses estatals, municipals o dependents de la Generalitat de Catalunya (en especial l'INCASOL). Dins aquest grup s'hi inclouen aquelles promocions iniciades per institucions estatals durant els primers anys de la transició i transferides posteriorment als ens pertinents.

L'objecte físic com a tal es refereix al llarg de la tesi com a "promoció" quan es refereix a la totalitat de la intervenció edificatòria, "tipus edificatori" referit a la morfologia de l'edifici i "mòdul edificatori" quan correspon a la unitat mínima funcional contenidora d'habitatges amb possibilitat d'accés a aquests i d'agregació entre ells.

La mostra seleccionada presenta una clara tendència a la construcció de ciutat sigui intervenint dins del teixit urbà com perllongant-lo. No només es percep per la dimensió de les promocions que baixa d'una mitja d'uns 1000hab/promoció, en el període anterior, a 120hab/promoció, causada pel gran descens de demanda urgent d'habitatge econòmic; sinó

³Díaz Gómez, César (1986) Aproximació a l'evolució i al comportament derivat de les tècniques constructives utilitzades en els tipus edificatoris exempts destinats a habitatges econòmic a Catalunya (1954-1976). Ramos i Galino, Fernando. (Director)/a de la Tesi, Bassó Birulés, Francisco. (Codirector). Tesi doctoral. Departament de Construccions Arquitectòniques I. UPC. <http://hdl.handle.net/10803/6127>

que en molts dels casos es fugí del mòdul edificatori i la construcció seriada per oferir solucions més singulars i evitar la imatge que popularment havien assolit els anomenats polígons d'habitatges com a models socialment poc integradors.

0.5.- METODOLOGIA

Per a desenvolupar l'estudi s'ha pres una mostra significativa de les promocions fetes per l'INCASOL (incloent obres "heredades" del MOPU i IPPV), el Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona i diversos promotors municipals d'habitatges.

Aquests engloben un total de 71 promocions amb un total de 8361 hab que s'han analitzat en dos aspectes:

- Els sistemes constructius que conformen els edificis.
- La tipologia dels edificis.

La mostra s'ha anat ampliant amb totes les promocions disponibles que reunien els requisits d'edifici destinats a habitatge social i dels que es podia disposar d'informació suficient per cobrir tots els aspectes de l'estudi. Fins que s'ha verificat que afegir més promocions no implicava ja variables d'interès específic ni canvis significatius en els resultats estadístics.

Alhora la selecció ha seguit un criteri selectiu en dos sentits, el primer per no evitar casos singulars i incorporar-los com a tals. El segon, on les promocions que pertanyen a l'inici del període i formen part de la finalització de la construcció conjunts o "polígons" d'habitatges que s'han estudiat a la ja citada Tesi del Dr. César Díaz, ja que es considera que es tracta de l'execució de planejament que no forma part del període objecte d'estudi. Els casos on tot i pertànyer a un dels conjunts iniciats en el període anterior es tracta d'una fase final, iniciada durant el període d'estudi i amb un canvi de plantejament constructiu o volumètric respecte la resta del conjunt s'han inclòs dins l'estudi per considerar-se accions habituals dins el període, corresponen a les promocions de Can Serra, Viladecans, Sant Cosme i Bon Pastor.

La mostra i les informacions obtingudes d'aquesta queden resumides en el Quadre 1, on s'hi indiquen:

- Any de projecte segons plànols i Any de final d'obra: segons documentació o en el seu defecte segons cadastre.
- Municipi de localització

- Entitat promotora: en la majoria dels casos o el Patronat Municipal d'Habitatge de Barcelona o INCASOL, tot i que en alguns casos empreses privades o municipals assumiren la promoció i la gestió posterior l'ha fet l'INCASOL.
- Número d'habitatges de cada promoció
- Valoració de la qualitat de la informació obtinguda (escala 1-10)
 - Informació de la ordenació i emplaçament
 - Plànols generals i de distribució de la promoció
 - Plànols de detall i sistemes constructius.
 - Descripció tècnica de la promoció (amidaments i memòries)
 - Informació obtinguda en visites i fotografies

Nom Promoció		Municipi	Promotora	N Habitages	ORDENACIÓ	PLÀNOLS GENERALS	PLÀNOLS DE DETALL	DESCRIPCIÓ TÈCNICA	VISITA+FOTOGRAFIES
Can Carreras	1986 - 1990	Barcelona	PMHB+INC	142	9	9	8	8	9
Baró de Viver III Fase, Illes F i G	1987 - 1991	Barcelona	PMHB	100	9	9	9	8	9
Baró de Viver I Fase	1986	Barcelona	PMHB+INC	212	9	9	9	8	9
Baró de Viver II Fase	1986	Barcelona	PMHB+INC	32	9	9	9	8	9
Om-Nou de la Rambla	1985	Barcelona	PMHB+INC	31	9	9	9	8	9
Can Farrero I	1985 - 1989	Barcelona	PMHB	46	9	9	7	8	9
Can Farrero II	1985 - 1992	Barcelona	PMHB+INC	58	9	8	4	8	9
La Capa	1984 - 1988	Barcelona	PMHB	176	9	8	4	8	9
Gelida	1983	Barcelona	PMHB	40	9	9	7	8	9
Llobregós	1988 - 1991	Barcelona	PMHB+INC	14	9	9	7	8	9
Llevant Sud I Fase	1981	Barcelona	PMHB+INC	70	9	9	6	8	9
Llevant Sud II Fase	1987	Barcelona	PMHB	36	9	9	6	8	9
Llevant Sud III Fase	1985	Barcelona	PMHB	108	9	9	6	8	9
Llevant Sud IV Fase	1987	Barcelona	PMHB	108	9	9	6	8	9
Vallbona I	1984	Barcelona	PMHB	33	9	9	6	8	9
Vallbona II	1990 - 1991	Barcelona	PMHB+INC	38	9	9	5	7	9
Om - Arc de Teatre	1978	Barcelona	PMHB+INC	167	9	9	8	8	9
Nou de la Rambla	1987	Barcelona	PMHB+INC	48	9	9	6	8	9
Can Clos I Fase	1980	Barcelona	PMHB+INC	108	9	9	5	6	9
Illa dels Àngels	1986 - 1988	Barcelona	PMHB	56	9	9	8	9	9
Pi i Molist 39-63	1978	Barcelona	PMHB	63	9	9	4	7	9
La Maquinista	1981 - 1988	Barcelona	PMHB+INC	252	9	9	4	7	9
Renfe Meridiana	1978	Barcelona	PMHB	250	9	9	4	8	9
Abrera 1-13	1983 - 1985	Abrera	INCASOL	13	9	9	8	8	9
Abrera 1-14	1983 - 1984	Abrera	INCASOL	14	9	9	8	8	9
Sector Est	1984 - 1986	St Adrià de Besòs	IPPV	147	9	9	8	8	9
Santa Coloma Motocros	1987	Sta Coloma de Gnet	INCASOL	21	9	9	4	8	9
Sector Oest	1983 - 1985	St Adrià de Besòs	IPPV	196	9	9	8	8	9
Pla Pedregar	1984 - 1985	Montmeló	INCASOL	60	9	9	7	8	9
Sud Gallecs 2	1985 - 1987	Mollet del Vallès	INCASOL	215	9	9	6	8	9
Sud Gallecs 1	1983 - 1987	Mollet del Vallès	INCASOL	200	9	9	5	8	9
Tres Torres I	1984 - 1985	Granollers	INCASOL	276	9	9	4	8	9
Canovelles I. Fase III	1984 - 1985	Canovelles	INCASOL	49	6	3	3	1	9
Rubí	1982	Rubí	INCASOL	128	9	9	3	8	9
Can Vargas	1989	Ripollet	INCASOL	122	9	9	5	8	9

Nom Promoció		Municipi	Promotora	N Habitages	ORDENACIÓ	PLÀNOLS GENERALS	PLÀNOLS DE DETALL	DESCRIPCIÓ TÈCNICA	VISITA+FOTOGRAFIES
Bellaterra	1985 - 1988	Bellaterra	INCASOL	43	9	9	8	8	9
Matadepera 1	1985 - 1987	Matadepera	INCASOL	53	9	9	4	5	9
Can Llobet I	1990 - 1992	Barberà del Vallès	INCASOL	64	9	9	8	8	9
El Prat I	1982 - 1983	El Prat de Llobregat	INCASOL	84	9	9	6	1	9
Biscaia	1983 - 1986	Badalona	INCASOL	12	9	9	8	8	9
Santa Coloma	1981	Sta Coloma de Gnet	INCASOL	70	9	9	8	8	9
Begues I	1985 - 1987	Begues	INCASOL	20	9	9	9	8	9
Esplugues de Llobregat	1986 - 1988	Esplugues de Ll.	INCASOL	96	9	9	8	8	9
El Prat II	1982 - 1983	El Prat de Llobregat	INCASOL	72	9	9	8	8	9
Can Canals	1987	St Andreu de la Barca	INCASOL	80	9	9	5	8	9
Can Serra	1977 - 1982	L'Hospitalet de Ll.	Briseida SA	52	9	9	4	8	9
Viladecans I	1974 - 1989	Viladecans	INCASOL	212	9	9	3	8	9
Olesa 1	1974 - 1979	Olesa de Montserrat	Dignus SA	35	9	9	3	8	9
Can Tussell	1981	Terrassa	INCASOL	800	9	9	6	8	9
Molí Reial	1985 - 1987	Caldes de Montbui	INCASOL	43	9	9	6	8	9
Meifrén	1985 - 1987	Badalona	INCASOL	23	9	9	8	8	9
Can Llobet II	1992	Barberà del Vallès	INCASOL	96	9	7	5	1	9
Granollers I	1979 - 1985	Granollers	INCASOL	106	9	9	4	8	9
Ripollet I	1983 - 1984	Ripollet	INCASOL	22	9	9	4	8	9
Alcalde Moix	1983 - 1985	Sabadell	Vimusa	216	9	6	4	1	4
Plaça Espanya I	1983 - 1985	Sabadell	Vimusa	224	9	6	4	1	4
Ronda Collsalarca I	1985 - 1986	Sabadell	Vimusa	33	9	6	4	1	4
Sant Isidor II	1985 - 1987	Sabadell	Vimusa	52	9	6	4	1	4
Plaça Espanya II	1984 - 1987	Sabadell	Vimusa	133	9	6	4	1	4
Alcalde Moix II	1984 - 1985	Sabadell	Vimusa	70	9	6	4	1	4
Alcalde Moix III	1984 - 1987	Sabadell	Vimusa	91	9	6	4	1	4
Noufonts - Bujaruelo	1990 - 1992	Sabadell	Vimusa	24	9	6	4	1	4
Sector Carmel	1978	Barcelona	INV	161	9	9	4	1	5
Sant Cosme I	1982	El Prat de Llobregat	INCASOL	660	9	9	6	5	8
Rec Comtal	1982 - 1983	Barcelona	INCASOL	32	9	9	6	1	9
Olzinelles	1986 - 1986	Barcelona	INCASOL	48	9	9	5	1	9
Sant Cosme III	1986 - 1991	El Prat de Llobregat	INCASOL	628	9	9	6	1	8
Torreblanca	1988	St Joan Despí	INCASOL	196	9	3	3	1	6
Bon Pastor	1984	Barcelona	INCASOL	44	9	3	3	1	6
Ausias March	1988	Badalona	INCASOL	38	9	3	3	1	6
G. via- S. Joan de Malta	1978	Barcelona	INCASOL	80	9	3	3	1	6

Partint de la mostra descrita en el Quadre 1, els aspectes que s'han avaluat de cada promoció per ésser inclosa a la mostra han seguit els criteris arquitectònics i constructius que a continuació es relacionen.

- Període de construcció: dins la mostra es troben un total de 71 promocions de les quals 12 es feren en el període 1975-1981, 33 del 1982-1985 i 21 de 1986-1992, però amb una distribució regular de num d'habitatges que ronda entre el 27 i el 37% del total en cada període. Resultant una mostra equilibrada i que indica una tendència al canvi de model. Com es pot veure a la relació entre nombre d'habitatges per promoció a cadascun dels períodes.

Any construcció	N Habitatges	% Habitatges	N Promocions	% Promocions	hab/promoció
1975 - 1981	2686	34,73%	12	16,13%	223,83
1982 -1985	2905	37,56%	33	37,10%	88,03
1986 - 1992	2143	27,71%	21	46,77%	102,05
TOTAL	6455		66		137,97

S'ha de tenir en compte que la construcció és un procés lent i especialment la promoció pública no respon immediatament a les circumstàncies econòmiques sinó que en són les noves iniciatives les que en responen. Alhora de la situació econòmica diferent en cadascun dels períodes coincideix amb aquests les fases de "consolidació" de l'aplicació de les noves normatives, ja que les NBE foren aprovades escalonadament entre el 77 i el 96.

- Tècniques i sistemes constructius. La gran majoria dels sistemes constructius freqüents de l'època es troben representats dins la mostra i gairebé tots els sistemes "recomanats" per les NTE hi són presents. Les promocions consten de 12 a 800 habitateges pel què el pes estadístic dels sistemes adoptats en les grans promocions és tal que es valorarà tant en funció de nombre d'habitatges com de promocions, per fer palès aquest fet diferencial
- Tipus de promoció: totes les promocions de la mostra són d'iniciativa pública de procedència diversa.

- Dimensions de les promocions: Respecte el període anterior i com ja s'intueix amb l'anterior quadre aquest és el factor diferencial més evident ja que dins la mostra les dimensions són molt variables i normalment van lligades al factor ja esmentat del seu emplaçament sigui aquest urbà o periurbà.

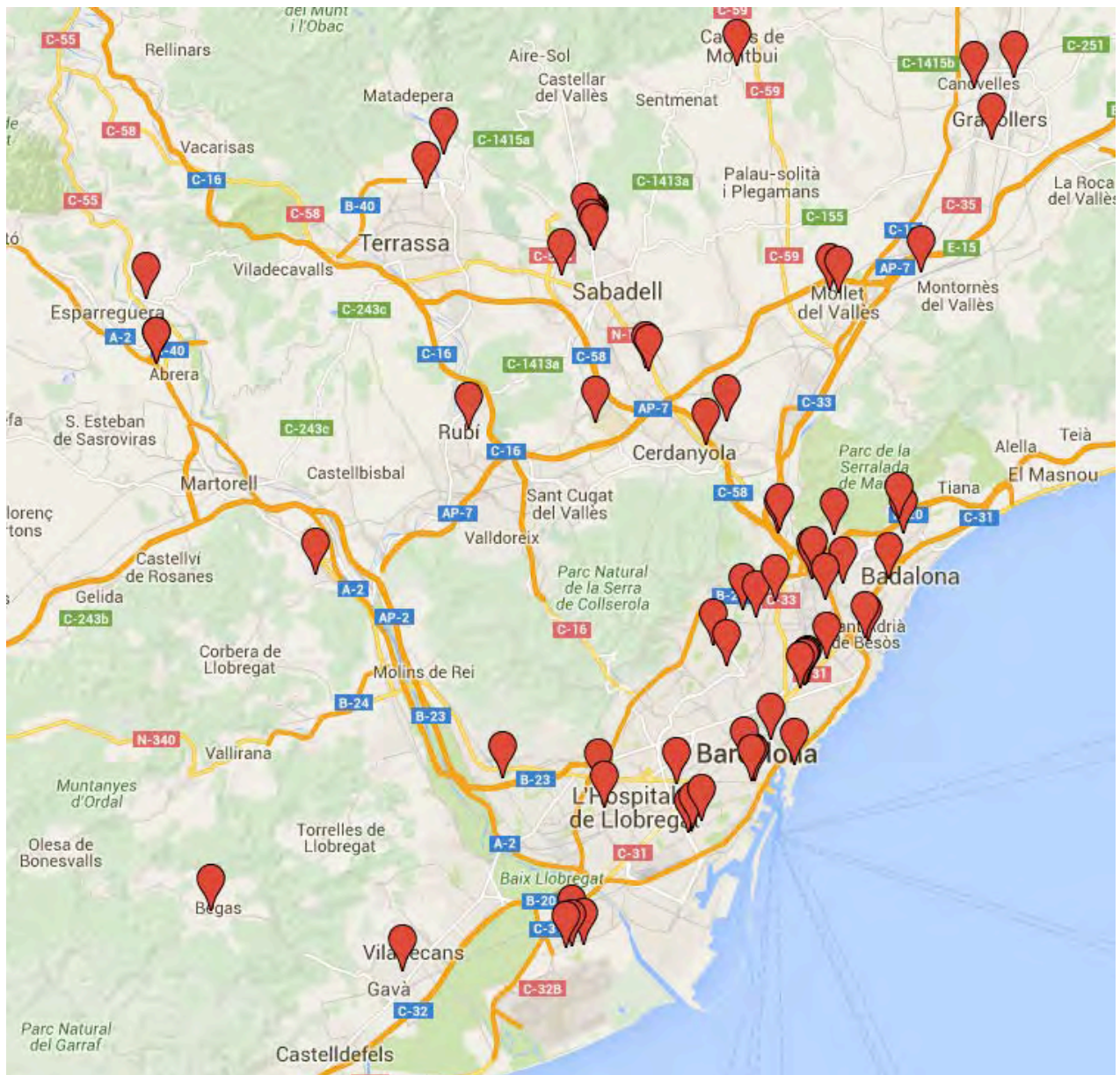
N	N	%	N	%
Habitatges	Habitatges	Habitatges	Promocions	Promocions
<60 hab	1021	12,40%	29	42,65%
60-120hab	1446	17,56%	17	25,00%
120-250hab	2901	35,23%	16	23,53%
250-800hab	2866	34,81%	6	8,82%
	8234		68	

N	N	%	N	%
Habitatges	Habitatges	Habitatges	Promocions	Promocions
<120hab	2467	29,96%	46	67,65%
120-250hab	2901	35,23%	16	23,53%
250-800hab	2866	34,81%	6	8,82%
	8234		68	

En funció de les dimensions i emplaçament del municipi de promoció trobem que a la ciutat de Barcelona és on hi ha més habitege i promocions amb una mitjana de 95hab/promoció, en les poblacions limítrofs a Barcelona hi ha menys promocions i de dimensions més contingudes a raó de 77hab/promoció, molt similar a les poblacions no limítrofs a Barcelona i de menys de 40000 habitants. La gran diferència la trobem en les grans poblacions com Granollers, Sabadell, Viladecans o Terrassa que consoliden un petit grup de grans promocions amb una mitja de 170habitatges/promoció.

Població	N Habitatges	% Habitatges	N Promocions	% Promocions	Mitjanahab
Barcelona	2228	28,81%	26	41,94%	85,69
Limítrof amb Barcelona	2061	26,65%	8	12,90%	257,63
Perifèria<40000hab	1208	15,62%	16	25,81%	75,50
Perifèria>40000hab	2237	28,92%	12	19,35%	186,42
	7734		62		125

- Localització geogràfica: En els gràfics següents s'assenyala l'emplaçament de cadascuna de les promocions objecte de l'estudi fent palesa la seva distribució uniforme en la zona metropolitana de Barcelona i dins la mateixa ciutat de Barcelona. El plànol interactiu es pot consultar al següent enllaç: <https://goo.gl/TQNCnd>



Per a l'obtenció de les dades recopilades s'han pres dues fonts principals, els projectes d'obra nova de les promocions objecte d'estudi i les visites in situ a cadascuna de les promocions. Dades que s'han anat contrastant a mida que avança l'estudi.

0.6.- ESTRUCTURA DE L'ESTUDI

La tesi es forma per set capítols. El present estableix els objectius, punts de partida i metodologia emprada pel desenvolupament de la tesi. Els aspectes concrets o específics de cada capítol es defineixen en els capítols posteriors.

El cos principal de la tesi es divideix en dos blocs. En el primer bloc s'analitzen els aspectes constructius que afecten a estructura, envoltant, sistemes interiors i instal·lacions del total de la mostra, conformant els quatre primers capítols. Valorant-ne aspectes de tendència del mercat, trets evolutius, aplicació de les normatives vigents i introducció d'aspectes característics del tipus edificatori de l'època.

S'estructura l'estudi de forma lògica i d'acord amb el procés constructiu d'un edifici. Cadascun dels grans grups del conjunt de l'edifici i els seus sub-grups s'analitza tenint en compte els tres períodes definits.

Cadascun d'aquests queda dividit segons les parts lògiques que indica el procés constructiu i que són l'objecte propi de l'anàlisi i la comparació entre promocions.

Cal remarcar el lèxic per referir-se a cadascun dels elements i sistemes constructius on:

- Element: objecte físic que no té funció específica per si sol en un edifici però l'adquireix al passar a formar part d'un conjunt d'elements mitjançant un procés de col·locació/muntatge (p. ex. Porta, maó, biga,...)
- Sistema: conjunt d'elements consolidats que compleixen una funció simple dins d'un edifici (p.ex. mur, sostre, fonaments,..)
- Interacció: trobada entre dos sistemes i adaptació d'aquests per complir una funció comú a ambdós.

En cadascun dels capítols es comparen els resultats amb els obtinguts en la tesi ja esmentada de la que aquesta en representa un continuació, tenint en compte els marcs econòmics i normatius de les dues èpoques.

El segon bloc aborda el plantejament tipològic dels edificis objecte d'estudi i el conforma únicament el capítol 5. S'analitzen els trets evolutius i característics de la mostra pel que fa a la seva conformació en aspectes com tipus de nuclis, alçades mitges, disposició de les cambres dels habitatges, repetitivitat modular o tipus d'emplaçament amb respecte a les edificacions veïnes.

El capítol 6 recull les conclusions que es desprenen de cada capítol i s'analitza la seva correlació i origen en cas que conformin un tret evolutiu.

Per recopilar i ordenar totes les dades utilitzades per l'elaboració de la tesi s'han desenvolupat annexes independents que recullen les dades referents a la informació analitzada. La qual cosa facilita la consulta puntual de les dades obtingudes en el cos de la tesi.

0.7.- SEGUIMENT TEMATIC DEL CONTINGUT DE LA TESI

Per un coneixement global de la tesi i de les seves conclusions és prou significant la lectura de la present introducció i de les conclusions presentades al capítol 6.

En relació a la identificació i a l'evolució dels sistemes constructius cal referir-se als capítols 1, 2, 3, i 4.

Per conèixer la metodologia d'anàlisi efectuat en els primers 4 capítols és suficient amb la lectura d'un dels capítols.

Les relacions entre tipologies edificatòries i sistemes constructius es troben en el mateixos capítols 1 a 4 en un apartat específic que en fa referència.

Les comparacions i evolució dels tipus edificatoris, mòduls i agregacions es troben en el capítol 5.

CAPÍTOL 1 SISTEMES ESTRUCTURALS

CAPÍTOL 1 SISTEMES ESTRUCTURALS

1.1.-FONAMENTACIÓ

1.1.1.-Sistemes

Dins la mostra existeixen dos grans grups d'edificis que presenten un o diversos sistemes de fonamentació, condicionats bàsicament per la profunditat de l'excavació i les característiques del terreny. Queden agrupats de la següent manera:

- Edificis sense ús sota rasant. Només es presenten quatre sistemes en tota la mostra, i cal tenir en compte que la diferència entre les dues primeres es deu únicament a les característiques físiques del terreny i no a la configuració de càrregues de l'edifici.
 - Sabates aïllades i arriostrades.
 - Pilotatges i encepats arriostrats.
 - Sabates corregudes
 - Llosa formigó
- Edificis amb plantes sota rasant. Presenten, en el seu perímetre algun dels següents sistemes, mentre en els suports interiors es recorre a un dels anteriors:
 - Sabates corregudes per mur de contenció de formigó.
 - Murs pantalla

1.1.2.-Evolució

1.1.2.1-Fases

En relació a l'evolució dels sistemes de fonamentació emprats durant el període d'estudi aquests es divideixen en tres fases descrites en la introducció de l'estudi:

En la primera fase (1975-1981)

Les estructures porticades de formigó foren el sistema més habitual, sobretot en edificis en quatre o més plantes (donades les exigències de la

nova norma MV-201/1972). En conseqüència, el sistema de sabates aïllades arriostrades i el de sabates corregudes en el perímetre i aïllades al centre de planta són els més estesos en la mostra que pertany a aquesta fase. On un 70% de les promocions de la mostra utilitza aquest sistema i un 83% dels habitatges. Cal remarcar que únicament s'utilitzen fonamentacions profundes en les promocions amb altures de 7 o més plantes (Can Serra, Olesa i Llevant) o terrenys on el ferm és a gran profunditat com és el barri del Raval de Barcelona.

En la segona fase (1982-1984)

La mostra confirma la tendència als sistemes de sabates aïllades o pilotatge amb encepats per sostenir una estructura porticada de formigó. Sistema que ve determinat bàsicament per les propietats del terreny i les exigències del projecte.

En els casos on hi ha plantes soterrades o semi soterrades, l'emplaçament de l'edifici condiona l'excavació determinant el sistema de contenció de terres, que en la majoria de casos és de murs de formigó amb una sabata excèntrica contínua i és des d'aquests que s'hi perllonga l'estructura de pilars. Sistema que perdura com el més estès en aquest tipus de promocions i en totes les seves variables (a cel obert cues cares, per dames a una cara,...).

Dins la mostra hi ha 3 exemples del període on s'utilitza una llosa de fonamentació, en el cas de Can Vargas a Ripollet es tracta d'una necessitat programàtica on existeix una sola planta soterrada d'aparcament i d'extensió més enllà dels límits de l'edifici, tenint en compte que el nivell freàtic de la zona és relativament alt ja que es troba a les immediacions de la llera d'un riu i que la zona té diversos torrents subterranis. Per altra banda El Prat I, El Prat II i Sant Cosme també es plantegen amb llosa de formigó sense planta soterrada però el nivell freàtic de la zona es troba a menys d'un metre de profunditat, pel que plantejar la fonamentació amb

un altre sistema implicaria una càrrega d'instal·lacions de bombeig totalment irracional.

En la tercera fase (1985-1992)

Predominen dos clars sistemes bàsicament en funció de l'altura i de les propietats del terreny. Les sabates aïllades i els pilotatges ocupen el 80% de la mostra i gairebé la totalitat dels edificis amb més de tres altures.

Les sabates corregudes queden reduïdes a les promocions majoritàriament lineals i de poca altura, responent a plantejaments de murs de càrrega o a fonaments de murs perimetrals soterrats o semi-soterrats.

A diferència del període anterior i amb la "normalització"⁴ dels sistemes de pilotatge aquests es van fent més habituals.

El pilotatge es defineix com a sistema predominant en condicions de terrenys poc resistents per la inferior aportació de formigó però sobretot per la major facilitat d'implementació de les instal·lacions soterrades de l'edifici.

En el cas de l'Illa dels Àngels de Barcelona es plantegen murs pantalla degut a la singularitat del seu emplaçament .

1.1.2.2.- Normativa

Les úniques normatives al respecte vigents a l'inici del període són les següents:

- MV-101/1962 "Acciones en la edificación"
- MV-201/1972 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo"
- EH PRE-72 Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado
- EH-73 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado"

⁴ Fins l'aparició de la instrucció del formigó EH-80, no existia normativa obligatòria específica al respecte, tot i que desde el 1977 le NTE específiques de pilots i encepats oferien un document guia complet per la seva ustificació.

Si més no cal destacar que durant el període es publiquen les normes d'obligat compliment NBE:

- NBE-AE-88 "Acciones en la edificación" que deroga la MV-101/1962
- NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" que deroga la MV-201/1972 EH-80 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" s'introdueixen conceptes importants com la nomenclatura del formigó en funció de la seva resistència,
- EH-82 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificacions sobre la EH80
- EH-88 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificacions sobre EH82

I les normes NTE que no eren d'obligat compliment però que en casos se n'exigia o recomanava el seguiment per habitatge de protecció oficial:

- NTE-CEG-75 "Estudios geotécnicos"
- NTE- CCT-77 "Taludes"
- NTE-CPI-77 "Pilotes in situ"
- NTE-CPE-78 "Encepados"
- NTE-CPP-78 "Pilotes prefabricados"
- NTE-CCM-79 "Muros"
- NTE- CCP-82 "Pantallas"
- NTE-CSC-84 "Zapatas corridas"
- NTE-CSC-84 "Losas"
- NTE-CSC-84 "Vigas flotantes"
- NTE-CSC-84 "Zapatas"

Els paràmetres de mecànica del sòl que s'indicaven en la MV-101/1962 feien referència als tipus de terreny i a les pressions admissibles d'aquest, i en funció de la seva naturalesa se'l considerava coherent o no coherent. La

norma determinava una pressió admissible en kg/cm² segons el terreny i determinava el tipus de fonamentació segons la taula següent:

TABLA 8.1. PRESIONES ADMISIBLES EN EL TERRENO DE CIMENTACION					
Naturaleza del terreno	Presión admisible en kg/cm ² , para profundidad de cimentación en metros de:				
	0	0,5	1	2	≥ 3
1. Rocas (1)					
No estratificadas	30	40	50	60	60
Estratificadas	10	12	16	20	20
2. Terrenos sin cohesión (2)					
Graveras	-	4	5	6,3	8
Arenosos gruesos	-	2,5	3,2	4	5
Arenosos finos	-	1,6	2	2,5	3,2
3. Terrenos coherentes					
Arcillosos duros	-	-	4	4	4
Arcillosos semiduros	-	-	2	2	2
Arcillosos blandos	-	-	1	1	1
Arcillosos fluidos	-	-	0,5	0,5	0,5
4. Terrenos deficientes	En general resistencia nula, salvo que se determine experimentalmente el valor admisible.				
Fangos Terrenos orgánicos Rellenos sin consolidar.					
Observaciones: (1) a) Los valores que se indican corresponden a rocas sanas, pudiendo tener alguna grieta. b) Para rocas meteorizadas o muy agrietadas las tensiones se reducirán prudencialmente. (2) a) Los valores indicados se refieren a terrenos consolidados que requieren el uso del pico para removerlos. Para terrenos de consolidación media en que la pala penetra con dificultad, los valores anteriores se multiplicarán por 0,8. Para terrenos sueltos, que se remuevan fácilmente con la pala, los valores indicados se multiplicarán por 0,5. b) Los valores indicados corresponden a una anchura de cimiento igual o superior a 1 m. En caso de anchuras inferiores, la presión se multiplicará por la anchura del cimiento expresada en metros. c) Cuando el nivel freático diste de la superficie de apoyo menos de su anchura, los valores de la tabla se multiplicarán por 0,8.					

Ahora es valoraven uns assentaments tolerables en base al tipus d'estructura de l'edifici segons la taula:

TABLA 8.2. ASIENTOS GENERALES ADMISIBLES		
Características del edificio	Asiento general, máximo admisible en terrenos:	
	Sin cohesión (mm)	Coherentes (mm)
Obras de carácter monumental.	12	25
Edificios con estructura de hormigón armado de gran rigidez.	25	50
Edificios con estructura de hormigón armado de pequeña rigidez. Estructuras metálicas hiperestáticas. Edificios con muros de fábrica.	50	75
Estructuras metálicas isostáticas. Estructuras de madera. Estructuras provisionales.	> 50	> 75
	Comprobando que no se produce desorganización en la estructura ni en los cerramientos.	

La inspecció del terreny era organolèptica i no implicava l'obligatorietat de cap tipus d'assaig sinó unes "recomanacions" on es valorava que es podien

avaluar edificis i fonamentacions propers i emular-ne el sistema o fer cates o perforacions amb un mínim de 5m de profunditat. Però deixa "lliure" la interpretació de la necessitat, quantitat i profunditat d'aquests.

"8.9.3. Si con los estudios y observaciones de los apartados anteriores u otros adecuados no pudiera fijarse de manera clara la presión admisible para el terreno, se procederá a la realización de los ensayos precisos que deben ser programados, ejecutados e interpretados por personal especializado."

A final del període d'estudi apareix la NBE-AE-88 que no aporta res en aquest capítol de la norma sinó que n'és una simple còpia.

Si més no, apareixen, encapçalades per la NTE-CEG-75, una sèrie de normes que, tot i no ser d'obligat compliment, ho eren per promoció d'habitatge social de més de 200 habitatges segons determina la NTC-VS-1976⁵.

Aquesta norma determinava (en la majoria dels casos, ja que era variable segons tipus d'estructura i altura) un mínim de 2 assaigs i assaigs addicionals segons promoció, però en el que fa especial incís és en la profunditat a la que s'ha de perforar, que ve determinada per motius de localització, lesions dels edificis veïns, tipologia d'edifici i inspecció organolèptica del terreny.

La utilització cada cop més estesa de sistemes de pilotatge indica que aquests estudis eren cada cop més freqüents. I tot i no existir normativa obligatòria al respecte, la necessitat de fonamentacions com el pilotatge requerien aquests estudis.

La instrucció de formigó estructural del 73 només feia referència a les sabates com si fossin mènsoles o capitells i tota sabata es justificava en base a això, entenent que un encepant era un "capitell" amb tantes càrregues puntuals com pilots recollís. No és fins la EH80 que es plantegen

⁵ NTC-VS-1976 "Normas técnicas de calidad. Vivienda social"

els encepats i les lloses de fonamentació com a tals i s'introdueixen conceptes com el càlcul a tallant dels encepats o de les lloses.

1.1.3.-Relació amb el tipus edificador

No existeix una relació clara entre el tipus edificador i l'elecció d'un o altre sistema de fonamentació ni tampoc entre aquests i l'altura de l'edificació, ja que tots els sistemes es troben manifestos en totes les altures de la mostra. Tot i això, existeix una limitació en l'ús d'un tipus de fonamentació, el de les sabates corregudes segons l'altura de l'edificació, ja que no s'empren aquest tipus de sabates en edificis de més de 4 plantes, tot i que aquest sistema no és l'únic present en aquest tipus d'habitatges.

1.1.4.-Relació amb els altres sistemes

La mostra indica una clara predominança d'estructures porticades amb pilars de formigó armat però aquest mateix fet la deslliga de qualsevol condicionant que el sistema de fonaments pugui crear a l'hora de la definició de la resta de sistemes.

1.1.5.-Comportament

Tot i la poca precisió de les normes d'inici del període al definir el sistema de dimensionat de la fonamentació de les promocions; les fonamentacions doblaven la superfície en funció de la norma per assolir la pressió exigida.

Aquest fet sumat a l'inici de l'hàbit" de fer estudis geotècnics fa que no es produeixin assentaments diferencials ni d'altres lesions notables en la fonamentació de les promocions objecte d'estudi. Si bé es pot deduir del plantejament del gran conjunt de la mostra que el bon comportament d'aquest ha estat influenciat per:

- La implantació del sistema de pilotatge com a un dels més habituals no es deu únicament a raons de les exigències del terreny sinó a l'inici de l'aplicació d'una metodologia que implicava l'existència de l'estudi geotècnic i l'actuació en conseqüència des del costat de la prudència a l'hora de poder justificar els càlculs.

- La pràctica desaparició del sistema de murs de càrrega, limitat en la mostra a edificis de poca altura i en la gran majoria habitatges unifamiliars en filera, fa minvar el nombre d'edificis construïts amb sabates corregudes en tota la seva fonamentació i en redueix l'ús a fonamentacions de murs perimetrals.
- Les promotores públiques al ser més exigents amb el compliment de la normativa que la pròpia norma obligatòria, porta als equips de projecte a prendre aquestes actituds menys arriscades.

1.2.-ESTRUCTURA VERTICAL

1.2.1.-Sistemes

Es divideixen en dos grans grups, els suports lineals i els superficials, sent els primers els majoritaris amb un 83% de la mostra i amb només dues variants. Els sistemes emprats en la mostra queden de la següent manera:

- Elements lineals
 - Pilars de formigó armat: les dimensions més esteses són de 30x30cm però ens trobem amb moltes variants incloent-ne els pilars apantallats de 30x100cm.
 - Pilars d'acer: presents en diverses promocions però majoritàriament com a element singular i mentre la majoria de pilars es plantegen amb formigó armat.
- Elements superficials
 - Murs de formigó armat: en format convencional o amb encofrat túnel
 - Murs de càrrega de fàbrica de maó ceràmic: d'un sol full i sempre amb llums inferiors a 5,5m per rebre sostres unidireccionals de bigueta i revoltó.

La poca flexibilitat en la distribució de la planta que ofereixen els elements superficials ofereix un clar desavantatge envers els elements lineals, que alhora, i segons quin sigui el sistema d'estructura horitzontal, ofereixen una certa flexibilitat en

la seva disposició i la possibilitat d'admetre llums superiors a les que per exemple admeten les estructures de murs de càrrega de fàbrica de maó.

1.2.2.-Evolució

1.2.2.1-Fases

En la primera fase (1975-1981)

Més d'un 90% de les promocions i dels habitatges es plantegen amb pilars de formigó armat sent només una promoció, Sector Carmel, la que difereix en plantejament i adopta un sistema d'encofrats túnel.

En la segona fase (1982-1984)

Algunes de les promocions plantegen elements verticals singulars o combinar murs de formigó armat en punts que ho requereix el projecte amb els ja habituals pilars de formigó armat. Un petit percentatge es planteja amb murs de formigó armat.

Queda palès la recessió que ha patit el sistema de murs de càrrega ceràmic quedant reduït a únicament a edificis d'un màxim de 3 altures i, en tots els casos amb un format de cases unifamiliars aparellades en contraposició de la majoria d'habitatges configurats com a edificis d'apartaments.

En la tercera fase (1985-1992)

La tendència segueix cap a l'estructura suportada per pilars de formigó en gran part de la mostra, trobant-nos diversos casos de murs de formigó armat i murs de fàbrica seguint els mateixos paràmetres que en el període anterior. Com a cas singular cal destacar la promoció de Begues, que es planteja amb murs i lloses de formigó però respon a un plantejament d'estalvi energètic amb elements d'alta inèrcia tèrmica (Mur Trombe) i no ho podem considerar significatiu dins l'estudi.

1.2.2.2.- Normativa

Les normatives al respecte vigents en tot el període són les següents:

- MV-101/1962 "Acciones en la edificación"
- MV-201/1972 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" primera norma on s'especifiquen mètodes de càlcul de murs de fàbrica⁶ tot i que durant els anys 50 i 60 aparegueren diverses publicacions abordant el tema de les que cal destacar "Muros de fábrica de Ladrillo" del Ministerio de la vivienda publicat el 1962 i que recollia normatives existents en altres països i el 1964 F. Cassinello publicava la monografia del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja titulada "Muros de carga de fábrica de ladrillo" que a part de recollir normativa estrangera proposava un sistema de càlcul que més endavant desenvolupa per la norma citada.
- EH PRE-72 "Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado"
- EH-73 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado"
- PGS-1 1968 "Norma sismorresistente"

Si més no cal destacar que durant el període es publiquen les normes d'obligat compliment NBE:

- NBE-AE-88 "Acciones en la edificación" que deroga la MV-101/1962
- NBE-FL-90 "Muros resistentes de fábrica de ladrillo" que deroga la MV-201/1972
- EH-80 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" s'introdueixen conceptes importants com la nomenclatura del formigó en funció de la seva resistència, i s'augmenta el nivell de control del formigó.

⁶ Bassó i Birulés, Francesc. Una perspectiva crítica de conjunto. 41. Gener- Febrer, Barcelona : Revista CAU, 1977.

- EH-82 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificacions sobre la EH80
- EH-88 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificacions sobre EH82
- RL-88 "Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción"

I les normes NTE que no eren d'obligat compliment però que en casos se n'exigia el seguiment per habitatge de protecció oficial, alhora eren una guia més gràfica de com complir la normativa obligatòria:

- NTE-EHP -88 "Estr. Hormigón Pórticos"
- NTE-EFB-74 "Estructuras de Fábrica de Bloques"
- NTE-EFL -77 "Estructuras de Fábrica de Ladrillo"
- NTE-EFP -79 "Estructuras de Fábrica de Piedra"
- NTE-EHS- 83 "Estructuras de Hormigón Soportes"
- NTE-EME-75 "Estructuras encofradas de Madera"

Les normatives EH no van patir un gran canvi des de la EH-73 a la EH-88 sinó que cadascuna de les modificacions anava responnent a les necessitats que la indústria anava exigint en funció dels nous sistemes habituals, pel que fa als pilars de formigó, va introduint nivells de control més exhaustius i sistemes de càlcul més acurats, tenint en compte esveltesa, tallant,.. Però sobretot mostra una evolució a l'hora d'anar definint la disposició de les armadures més enllà del propi càlcul, paràmetres que queden ben recollits en les NTE corresponents.

Comparant els sistemes i el seu nivell d'ús amb el període anterior a l'estudi que ens ocupa es dedueix que la norma MV-201/1972 marca un punt d'inflexió pels edificis amb murs de fàbrica de maó ja que els paràmetres de càlcul porten a limitar-ne l'ús com a estructura d'edificis d'altures superiors a tres plantes.

1.2.3.-Relació amb el tipus edificador

Existeix una relació entre el tipus d'estructura vertical i el tipus de bloc i agregació, tot i no ser vinculant, dins la mostra es planteja el sistema de murs de càrrega de fàbrica de maó únicament en les promocions amb cases unifamiliars en filerada PB+1 o PB+2. Aquest sistema fou el predominant en habitatge social durant els anys 1950-1965⁷ i sobretot en edificacions de baixa i mitja alçada (fins a 7 alçades) i el seu llegat va romandre fins que el marc normatiu i productiu el va relegar a unes tipologies i altures concretes (veure 1.2.6.).

Per altra banda el sistema de murs de càrrega amb fàbrica de maó, no es proposa en promocions de dimensions i altures similars a les de cases unifamiliars en filera on la configuració és d'edifici plurifamiliar amb propietat horitzontal, com són els casos de Can Canals, Meifrén, Santa Coloma I, Vallbona I, Collsalarca o Biscaia on es recorre a l'estructura porticada amb pilars de formigó armat.

1.2.4.-Relació amb els altres sistemes

L'estructura vertical té una relació intrínseca amb el seu suport com per exemple els murs portants amb les sabates corregudes, al igual que condiona en certs aspectes l'estructura horitzontal.

La relació amb el sistema envoltant és un dels aspectes més significatius del període ja que aquest en la majoria dels casos envolta l'estructura.

En el cas d'estructures amb elements lineals aquests interaccionen en la seva longitud amb l'envoltant normalment incorporant-se fins a un cert punt en el gruix de façana per evitar elements "lletjos" o incòmodes dins la distribució dels pisos. Interacció que s'analitza més profundament en el capítol 2.

⁷Díaz Gómez, César (1986) Aproximació a l'evolució i al comportament derivat de les tècniques constructives utilitzades en els tipus edificatoris exempts destinats a habitatges econòmics a Catalunya (1954-1976). Ramos i Galino, Fernando. (Director)/a de la Tesi, Bassó Birulés, Francisco. (Codirector). Tesi doctoral . Departament de Construccions Arquitectòniques I . UPC. <http://hdl.handle.net/10803/6127>. Pàg 42-50

Així com els elements lineals executen únicament les funcions de suport, els superficials són susceptible d'ésser plantejats amb diverses funcions, com pot ser la d'envoltant i la d'estructura alhora.

La separació de funcions però, ja és superior a la que trobem en una mostra similar en un període anterior⁸ on els murs de càrrega de fàbrica de maó ceràmic es divideixen en tres grans grups:

- Edificis amb murs de càrrega paral·lels a les façanes o coincidents amb aquestes.
- Edificis amb murs de càrrega transversals a les façanes.
- Edificis amb murs de càrrega segons dues direccions ortogonals entre elles.

Dins el període d'estudi només hi ha present el segon grup, que allibera la façana principal de la funció estructural i només presenta la dualitat estructura i envoltant en les façanes tester i ocupant el full portant la capa exterior del sistema de façana.

La norma accepta el sistema en què els murs disposats paral·lelament no disposen d'elements de trava perpendiculars tal i com s'havien estat executant en molts casos durant els anys 60 (Díaz Gómez, 1986) i aborda l'ús d'elements d'arriostament com una optimització de cara a reduir el pandeig del mur, permetent així una estructura porticada poc rígida⁹.

Cal remarcar que dins la mostra, tots els edificis amb murs de càrrega vénen arriostrats cada dos murs amb la caixa d'escala dins de cada habitatge, en la majoria dels casos a la meitat de la longitud dels murs (**Figura 1**).

⁸ (Díaz Gómez, 1986) Pàg 43-44

⁹ Paricio, Ignacio. 1977. Además de la Norma, las razones del desuso. 41. Gener- Febrer, Barcelona : Revista CAU, 1977

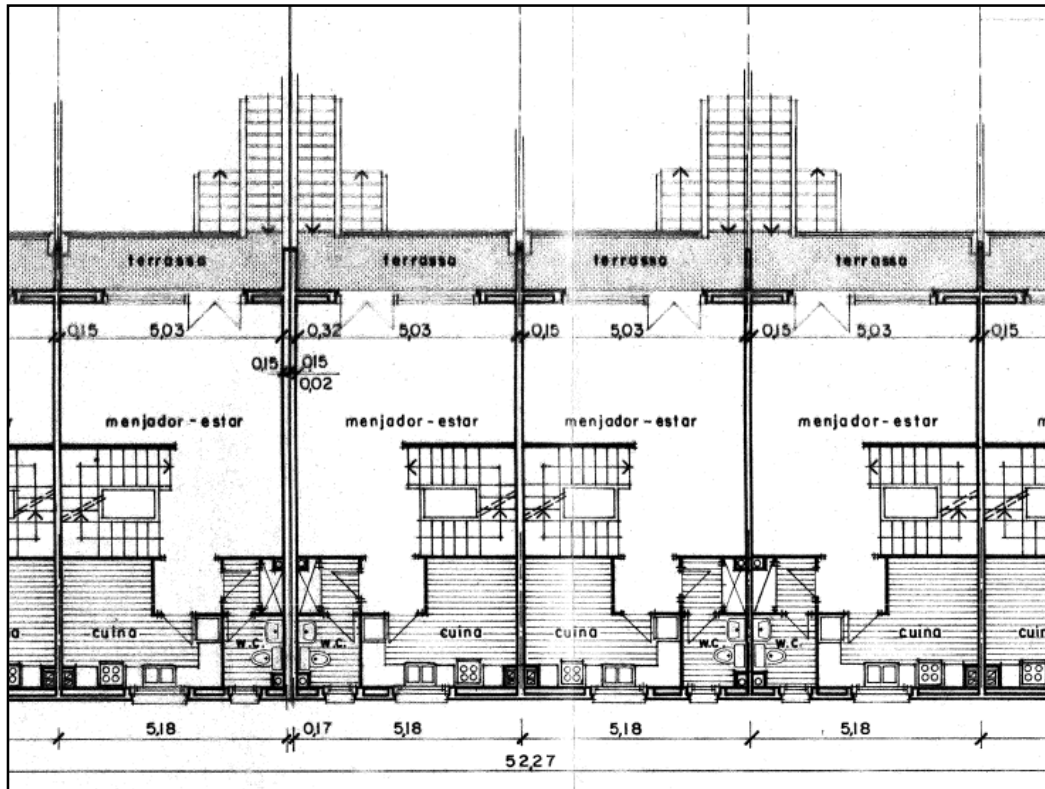


Figura 1.- Planta baixa promoció d'Abrera-13. Murs de càrrega de fàbrica de maó perpendiculars a façana.

1.2.5.-Comportament

No s'han observat lesions pròpies dels sistemes d'estructura vertical dins la mostra sinó de la interacció d'aquesta amb altres sistemes i que es detallen en els seus respectius capítols.

1.2.6.-El cas dels murs de càrrega de fàbrica de maó

Durant el transcurs del període 1950-1972 el càlcul dels murs de càrrega de fàbrica de maó no venien regulats com a tals i es limitaven en molts casos al de la resistència de la fàbrica d'una manera simplista¹⁰.

Sent la MV-201-1972 la norma de referència durant gairebé la totalitat del període, aquesta exigia als fabricant que garantissin les característiques físiques i mecàniques dels maons. Amb els antecedents ja mencionats, aquesta exigència i la gran dispersió

¹⁰ López-Rey, Javier. La Norma MV-201-1972 desde el punto de vista teórico. 41. Gener-Febrero, Barcelona: Revista CAU, 1977.

de resultats dels fabricants de maó feia incerta la possibilitat de mantenir el nivell de producció d'edificis amb murs de càrrega de fàbrica de maó ceràmic¹¹ (Figura 2).

A través del comentario de algunos puntos concretos de la norma se procurará abonar la triple tesis hasta ahora expuesta, a saber: a) que la MV-201 ha influido muy poco en el proceso actualmente constatado en nuestro país de desaparición del ladrillo estructural. b) que la acogida más bien indiferente de la MV-201 ha sido debida mucho más a la tendencia apuntada en el apartado anterior, que a las dificultades de la aplicación de la misma, y c) que dentro del contexto internacional de normas sobre cerámica estructural la MV-201 podría considerarse como «avanzada».

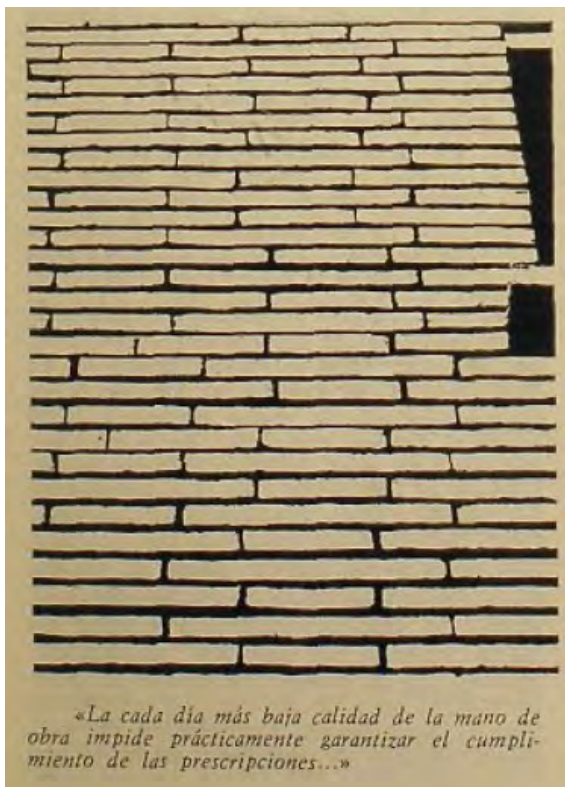


Figura 2.

¹¹ Bassó i Birulés, Francesc. Una perspectiva crítica de conjunt. 41. Gener- Febrer, Barcelona : Revista CAU, 1977.

La norma no és però l'únic motiu del desús d'aquest sistema els nombrosos casos de lesions o el tràgic enfonsament d'un edifici a Pineda de Mar¹² foren els detonants de la caiguda d'un sistema que s'havia emprat sense el necessari rigor de càlcul.



Cal tenir en compte però que l'hegemonia dels murs de càrrega de fàbrica de maó es veia amenaçada per les estructures porticades amb pilars o murs de formigó, cada cop més esteses, fins i tot en petites promocions privades, que resultava més viable, no només per l'augment del preu de la fàbrica sinó sobretot per la major velocitat en què es construïen les estructures.

¹² La Vanguardia, 24-1-1962.

1.3.-ESTRUCTURA HORIZONTAL I SOSTRES

1.3.1.-Sistemes

Lligats sempre a un sistema de suport, sigui el que sigui dins la mostra, el fet és que podem determinar tots els sistemes de sostre formen estructures porticades amb el seu suport siguin en una direcció o en dues i suportats per murs o pilars.

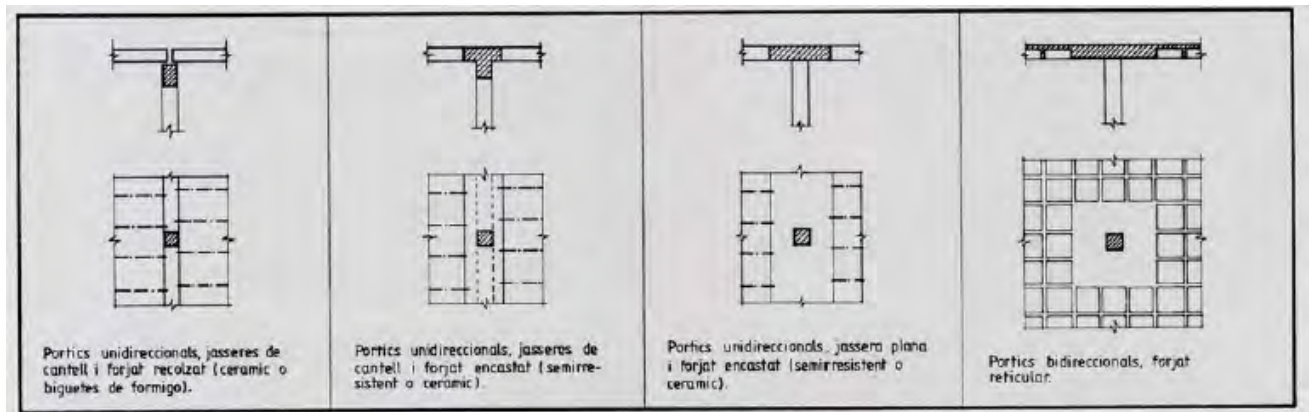


Figura 3. - Tipus de pòrtics (Díaz Gómez, 1986)

Cal remarcar el llegat del període previ on ja s'havia fet palès l'entrada en desús dels pòrtics amb biga de cantell, optant sempre que es podia per estructures de sostres amb jàsseres planes. Això ve determinat per diversos factors derivats de l'augment de l'ús i millora de les tecnologies de formigó armat:

- Permetien un encofrat continu, molt més ràpid d'executar i amb menys merma de material. No només el material suposava un cost major sinó que la seva major complexitat en suposava una despesa molt més gran en mà d'obra, que encareix a un ritme superior al dels materials.
- No presentaven obstacle per al pas d'instal·lacions en sostre ni a nivell visual en el cas de no disposar fals sostre.
- Les biguetes havien evolucionat cap a sistemes amb menys recolzament o les anomenades biguetes de sola o semi biguetes, que treballaven més solidàriament amb el formigó abocat i permetien encastaments en la zona massissada inferiors al que succeïa amb una biga de cantell.
- En el cas dels reticulars, la flexibilitat projectual que crea la llibertat d'emplaçament dels suports verticals, dins unes toleràncies, dóna resposta

a programes més complexos o menys repetitius i permet una adaptació als nous tipus edificadors.

- La implantació i familiarització en el cas dels unidireccionals succeí durant tota la dècada dels 60 quan els reticulars entraren més tard i
- Un major control del formigó en garantia una millor qualitat i funcionament.

Els sostres de la mostra es divideixen en dos grans grups amb diversos sistemes per grup. Amb una varietat molt inferior a la trobada en el període anterior, denotant uns certs sistemes com a consolidats i tendència de l'època, però amb alguns casos singulars que demostren el canvi gradual des de principis dels anys 70 i en el transcurs de tot el període d'estudi.

Pel que fa als elements prefabricats que componen els sostres de la mostra, van ser més regulats a partir del 73 on la normativa definia els paràmetres de resistència de les bigues i d'adherència dels acers utilitzats per formar-les, així com establia un sistema de càlcul pel dimensionat d'aquestes¹³.

Cal remarcar que a diferència del període anterior, la capa de compressió del forjat sí que és present en la descripció o detalls de la majoria de la mostra analitzada i que l'ús d'aquesta era prescrit per la normativa, fet que suposà una gran millora en el repartiment de càrregues en els sostres reduint considerablement les lesions respecte el període anterior.

Les biguetes eren un producte totalment prefabricat i cada dimensió en tenia uns resistències que es reflexava a la seva fitxa de característiques tècniques, que havia de ser aprovada per la Dirección General de Arquitectura.

L'elecció d'un o altre tipus de bigueta ve determinat normalment pel tipus de sostre de què en formen part, diversos tipus però, poden emprar-se en el mateix cas. És així com dins la mostra es detecten promocions en què es defineixen diferents biguetes entre memòria i plànols i molts són els casos (Gelida, Santa Coloma Motocross, Tres torres, ...) on no s'especifica quin tipus de bigueta es requereix sinó que es requereix

¹³ Annexe 7 de la norma EH-73: Método de cálculo simplificado del momento tope.

que aquesta no sigui pretensada o fins i tot que només s'indica un sostre unidireccional amb jàssera plana.

En edificis amb sostres unidireccionals eren molts els casos on el mateix constructor proposava un o altre tipus de sostre en funció de la seva conveniència, condicions de subministres, equips i accessoris d'encofrat,... i la direcció n'aprojava i adaptava el projecte si fóra convenient, aquesta pràctica, molt pròpia de la promoció de dimensions mitjanes i petites fou molt freqüent en promoció privada i habitual en edificis de promoció pública

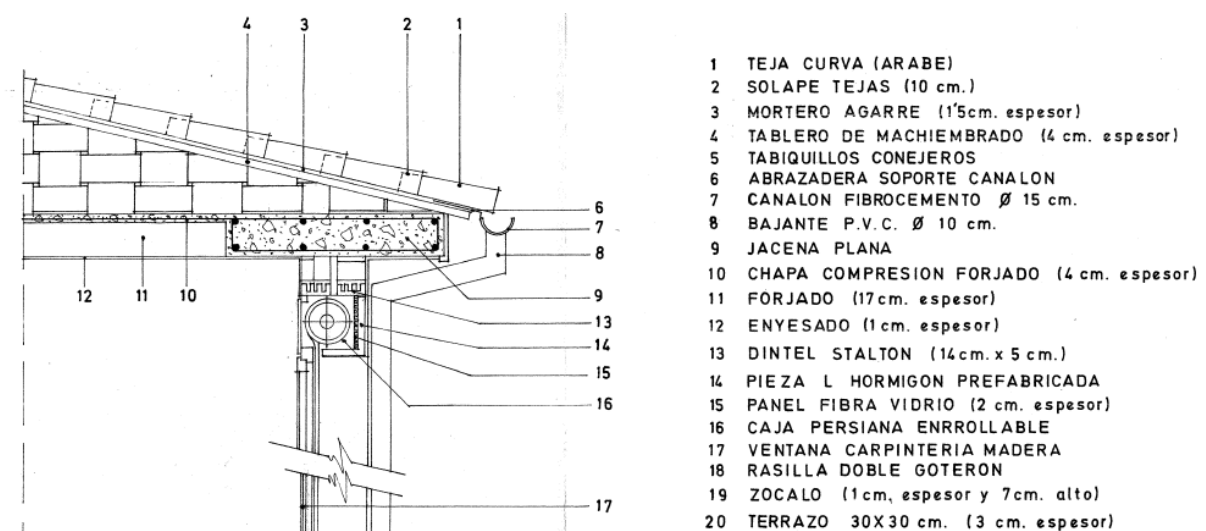
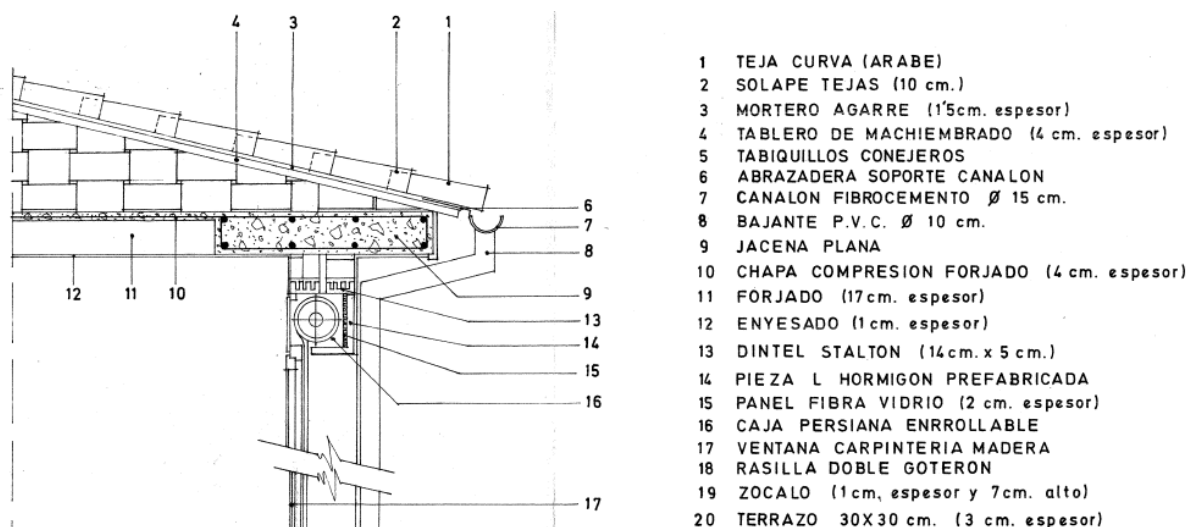


Figura 4.- Secció de façana promoció de Santa Coloma I, on només s'indica el gruix de forjat però no el seu tipus, repetint-se la descripció en amidaments de projecte.

1.3.1.1.- Sistemes de sostre unidireccional.

Formats amb biguetes i revoltons i amb un cercol perimetral. Tot i la predominança en la mostra de la combinació de la bigueta semi resistent amb revoltó ceràmic, els tipus de material d'entrebogat i de biguetes varien en totes les promocions i fins i tot les especificacions són diverses segons marca o proveïdor.

Els tipus i dimensió d'empreses constructores junt amb la dimensió mitja del tipus de promoció de l'estudi expliquen el fet que moltes de les promocions que especifiquen el tipus de sostre com a unidireccional tant en amidaments com en detalls però no les característiques concretes o marca. Això es deu a l'hàbit estès de permetre al constructor a suggerir un o altre sistema o marca segons conveniència, ja que tot i el càlcul dels sostres en projecte, l'empresa subministradora de les biguetes en presentava una revisió de càlcul en funció de les característiques específiques del producte subministrat.

- Estructura porticada amb jàsseres de cantell i sostres unidireccionals de formigó armat.

Tot i la palesa tendència a evitar les jàsseres de cantell, aquestes encara són presents en quatre de les promocions de la mostra, plantejada únicament amb bigueta semi resistent (o semi bigueta) de formigó armat pretesat on l'encastament a la jàssera desapareixia i es limitava al recolzament a sobre encofrat, massissant el primer tram i dotant l'armat d'un reforç a l'armadura de negatiu en garantia el comportament.

Cal indicar però, que aquesta tipologia es troba només en quatre de les promocions de la mostra, totes amb un màxim de 3 plantes. Dues d'elles es tracten d'habitatges unifamiliars en filera i les altres dues (Biscaia i Meifrén) de blocs lineals d'apartaments amb el mateix arquitecte projectista (Josep Rosselló i Til).

En el cas dels habitatges unifamiliars en filera les jàsseres es disposen paral·lela a façana i de façana anterior a posterior i en els altres casos de manera perpendicular a façana i en diverses crugies.

Es considera però, els casos de Meifrén i Biscaia com a singulars al tractar-se de dos promocions amb el mateix arquitecte i de característiques molt

similars. Es consideren casos aïllats, però no infreqüents en edificis de característiques similars, per la constància d'exemples similars en promoció privada.

La caiguda de l'ús de sostres amb jàssera de cantell es deu a tres possibles raons¹⁴; les d'origen econòmic per suposar un encofrat més complex i més lent d'executar, les d'origen visual que afavoreixen els sostres sense elements sobresortints per la cara inferior i les d'origen projectual en favor dels sostres reticulars que permet un emplaçament dels pilars relativament més flexible.

- Estructura porticada amb jàsseres planes i sostres unidireccionals de formigó armat.

Present en la mostra en 3 variants diferents en funció de la bigueta utilitzada i alhora tant amb revoltos ceràmics com amb revoltos de formigó, que sembla que s'usaven indistintament ja que la norma no en diferenciava l'ús, i les seves característiques mecàniques eren molt similars, amb una única diferència notable pel que fa a l'aïllament acústic. Es considera que l'elecció d'un o altre revoltó ve donat més per la facilitat de disposició i possible diferència de cost segons zona o per motius d'unes millors prestacions d'adherència del revestiment inferior del sostre.

A nivell de muntatge aquest és el sistema més senzill, i que constructors amb recursos o infraestructura limitada preferien, per la possibilitat d'executar-ho ells mateixos sense necessitat de subcontractes o especialistes en estructures.

Cal remarcar que la nomenclatura de les biguetes en què es denominen les semi biguetes respon als tipus i denominacions trobats en la mostra, diferenciant entre les biguetes semi resistents de formigó armat o també anomenades "de sola" i les semi biguetes de formigó pretesat.¹⁵

- o Amb bigueta auto resistent

¹⁴ (Díaz Gómez, 1986) Pàgina 74

¹⁵ Tipus de sostre amb biguetes semirresistents o semibiguetes segons Rexach, Fructuós Mañá. 2000. *El gros de l'obra. Uns Apunts de Construcció*. Barcelona : Edicions UPC, 2000. 94-9301-370-3

Aconsellable en situacions on no hi ha opció de recuperació d'encofrat com els sostres sanitaris, és en aquests casos on es troba dins la mostra.

- Amb bigueta semi resistent "de sola" prefabricada de formigó.

El sostre unidireccional amb bigueta semi resistent fou el més emprat en l'època, el fet que ja existia la tendència a encofrar tota la planta o en el seu defecte les franges corresponents a les jàsseres planes, feia que aquestes fossin les econòmicament més viables alhora que lleugeres i manipulables. Els sostres també presentaven el major grau de monolitisme amb aquesta bigueta respecte els altres tipus ja que el formigó fresc treballava directament amb l'armat.

Per contrapartida, la bigueta "de sola" és notablement més fràgil i no era infreqüent la fissura de la sola durant l'execució. Fissura que en molts casos no venia detectada fins el desencofrat i no afectava a la resistència del sostre.

- Amb semi bigueta de formigó pretesat prefabricada de formigó.

Molt similars als sistemes anteriors a nivell de muntatge amb una diferència de pes notable però alhora menys fràgil que la bigueta de "sola" que freqüentment fissurava l'ala inferior per cops o càrregues durant la col·locació.

- Amb bigueta semi resistent ceràmica feta en obra

Només present en una promoció (Om-Arc del Teatre) amb la denominació de sostre "Dateu", no es considera significatiu dins la mostra.

- Panells prefabricats de gran format.

Les dues promocions de Sant Cosme, amb 660 i 628 habitatges respectivament es plantegen en memòria com a murs convencionals de formigó, tot i que sembli lògic l'ús d'encofrats túnel, en aquest cas es va optar per encofrats de gran format pels murs i per cobrir les llums de 8,10m es recorre a lloses pretesades de formigó de 23cm de cantell que es recolzen sobre les mènsules que incorporen els murs. Aquest sostre es planteja com

a simplement recolzat en la mènsula, segons l'equip tècnic del projecte aquest sistema permetia absorbir els petits assentaments diferencials que l'edifici podés tenir ja que la fonamentació es planteja amb encepats de 10 pilots cadascun a 13,50m de profunditat.

Com nucli rigiditzador en aquest cas i donat que el sistema és únicament recolzat, es prenen els mòduls edificadors de les cantonades que es plantegen amb dos murs en L i un pilar en cantonada i un sostre reticular, dotant de quatre torres rígides en cantonada al conjunt de cada bloc.

1.3.1.1.- Sistemes de sostre bidireccional o reticular.

Un dels grans avantatges que oferien els sostres reticulars respecte els unidireccionals era la seva flexibilitat en la disposició dels suports que permetia desviacions de fins al 10% de la llum teòrica del pòrtic. Fet que obria noves possibilitats a distribucions d'habitatges i a "amagar" els pilars envoltats per altres elements de divisió interior. En contrapartida el temps i el cost d'execució eren lleugerament superiors a les biguetes prefabricades i requerien l'encofrat de la totalitat de la superfície.

Aquesta diferència d'aplicació van perdre pes amb els anys ja que la major difusió i ús del sistema i millores en la sistematització dels encofrats va anar difuminant-se fins que el factor diferencial entre sistemes fou més degut a exigències de projecte que no econòmic.

- Lloses de formigó armat

La llosa de formigó armat presenta l'avantatge del menor cantell respecte un sostre alleugerit però en el cas que aquesta dimensió no sigui imperativa les lloses alleugerides i sostres unidireccionals han presentat moltes més repeticions dins les promocions d'estudi. Sigui per una posta en obra lleugerament més ràpida, un cost d'execució menys elevat o un menor pes propi del sistema que condicioni el dimensionat dels suports verticals.

Es troben dins la mostra tant amb encofrat túnel com amb encofrat convencional, però es considera l'ús de l'encofrat túnel un "vestigi" de l'època precedent.

La dimensió de la promoció més gran de la mostra amb encofrat túnel és de únicament 161 habitatges i amb Inter eixos de 5,5m. Tot i que el mòdul correspon a una dimensió habitual per un encofrat túnel, la dimensió de la promoció fa que es posi en dubte l'elecció d'aquest sistema, ja que es considera que l'amortització d'aquest sistema requereix un ús d'unes 400 postes. Tot i això i tenint en consideració que el pla inicial eren 300 habitatges i que l'empresa constructora fou una de les grans constructores de l'època, (Dragados y Construcciones), s'entén que fos aquesta la que aprofités els encofrats provinents d'una obra precedent.

Els habitatges de Canovelles es plantegen també amb encofrat túnel i responen al mateix perfil de tipus d'empresa constructora.

La promoció de Begues respon a un "experiment" on es volien aplicar tècniques sostenibles i d'estalvi energètic pel que el fet que s'utilitzessin murs i lloses de formigó armat ve donat per la major inèrcia tèrmica que aquests presenten i la voluntat de fer-los treballar dins aquests sistemes com per exemple el Mur Trombe.

- Sostres reticulars de formigó armat.

L'ús de sostre reticulars ja suposava un avantatge respecte la llosa en cost i respecte l'unidireccional en flexibilitat del sistema, i es considera que és aquest últim motiu el que condiciona la tendència creixent a l'ús del sistema, que si més no roman com a minoritari durant el període.

Els sostres reticulars eliminen l'aparició de jous que eren gairebé inevitables en la zona dels nuclis verticals en favor de les zones de llosa massissa, molt més flexible també a l'hora d'emplaçar els forats per on hi passen les instal·lacions verticals (Figura 10). Fet força més

difícil en un unidireccional, sobretot en forats grans en sentit perpendicular a la bigueta.

A continuació es mostra el grau d'aplicació de cada sistema:

Grup	Sistema	% sobre número de promocions		% sobre número d'habitatges	
Unidireccionals amb jàsseres de cantell	Semi biguetes de formigó pretesat i revoltó ceràmic amb jàsseres de cantell	8,16%	8,16%	2,23%	2,23%
Unidireccionals amb jàsseres planes	Bigueta semi resistent de formigó i revoltó ceràmic	32,65%		23,30%	
	Bigueta semi resistent de formigó i revoltó de formigó	6,12%		15,65%	
	Biguetes de formigó i revoltó ceràmic	2,04%		4,24%	
	Biguetes de formigó i revoltó de formigó	4,08%	51,02%	0,94%	51,47%
	Biguetes de formigó pretesat i casetons de formigó	4,08%		4,78%	
	Semi biguetes ceràmiques prefabricades i revoltó ceràmic	2,04%		2,56%	
Bidireccionals	Llosa de formigó armat	6,12%		20,44%	
	Llosa de formigó armat tipus túnel	2,04%	40,82%	2,47%	46,31%
	Reticular amb casetons no recuperables	32,65%		23,39%	

L'ús d'un sistema unidireccional o reticular queda molt equilibrat dins la mostra, tant en número de promocions com en número d'habitatges però dins de cada grup hi destaca un sistema com el més estès aquest són els de bigueta semi resistent amb revoltó ceràmic i jàssera plana i els sostres reticulars de formigó armat.

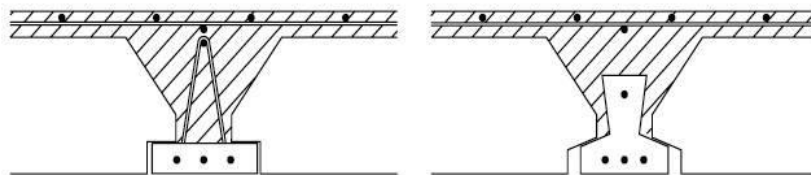


Figura 5. - Tipus de sostre amb biguetes semi resistents o semi biguetes segons Rexach, Fructuós Mañá. 2000. El gros de l'obra. Uns Apunts de Construcció. Barcelona : Edicions UPC, 2000. 94-9301-370-3

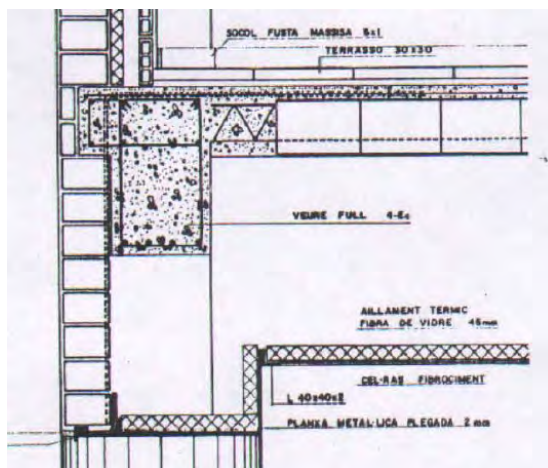


Figura 6.- Secció transversal de sostre unidireccional amb jàssera de cantell a la promoció Biscaia a Badalona (INCASOL, 12 habitatges. 1983)

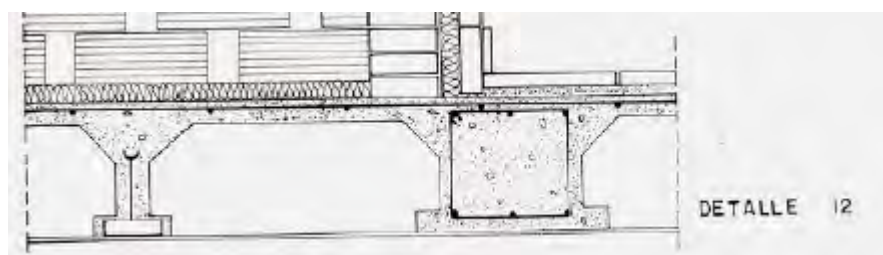


Figura 7.- Secció transversal de sostre unidireccional amb jàssera plana a la promoció de Can Carreras, Barcelona (Patronat Municipal de l'Habitatge de Barcelona, 142 habitatges. 1986)

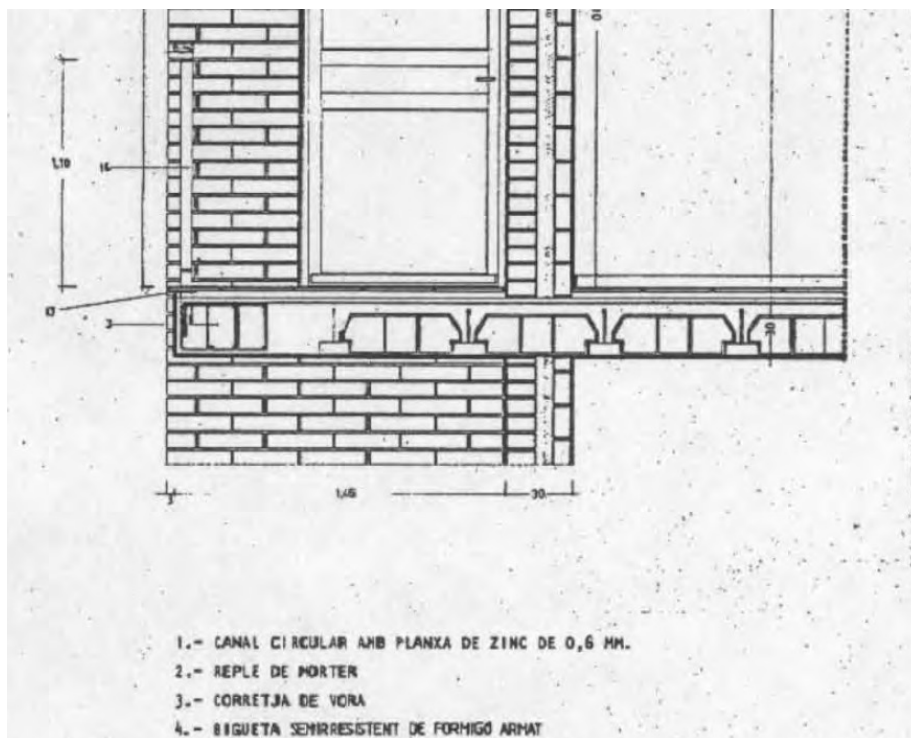


Figura 8.- Secció transversal de sostre unidireccional amb jàssera plana a la promoció d'Esplugues (INCASOL, 96 habitatges. 1986)

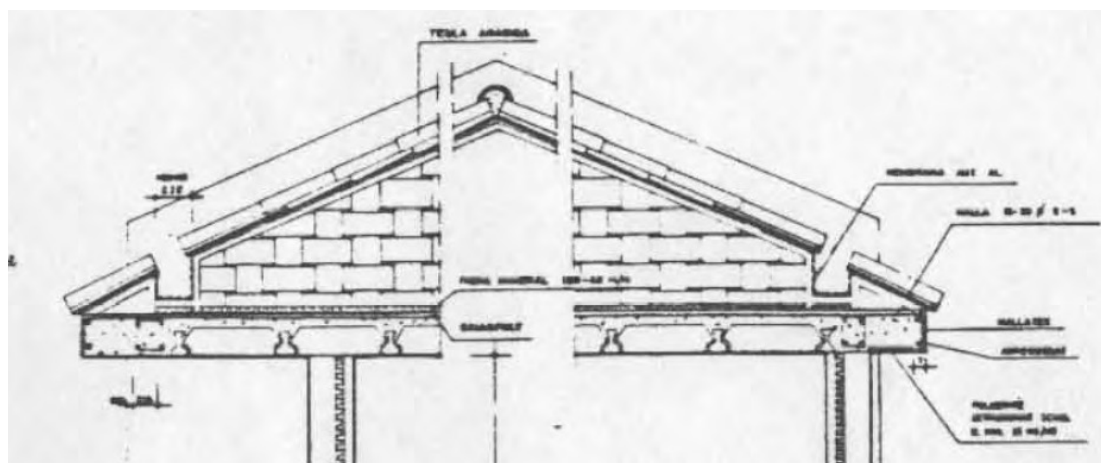


Figura 9.- Secció transversal de sostre unidireccional amb semi bigueta la promoció Gallecs 2 de Mollet del Vallès (INCASOL, 215 habitatges. 1985)

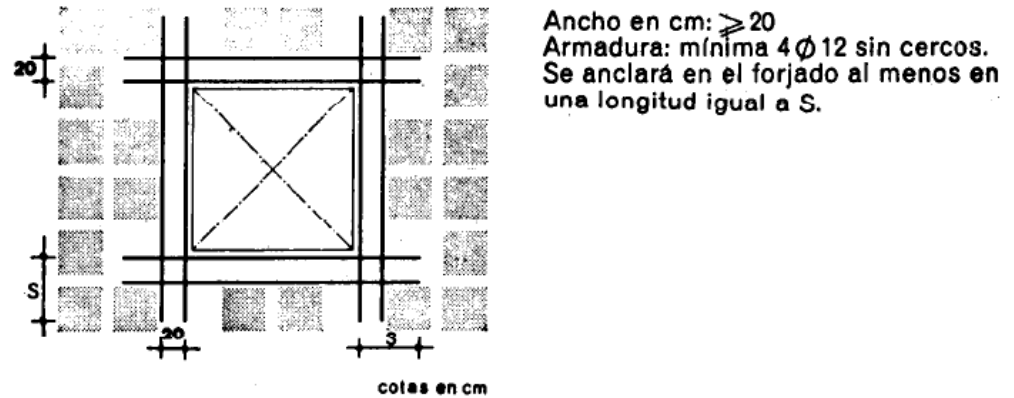


Figura 10.- Esquema de cercles perimetrals a forat en sostres reticulars. Segons NTE

1.3.2.-Evolució

1.3.2.1-Fases

A excepció del cas singular dels grups d'habitatges de Sant Cosme no es plantegen sostres amb elements prefabricats de gran format o sistemes mixtes amb biguetes d'acer (només Collsalarca però és un recurs formal puntual), plaques alveolars o similars.

La caiguda de les grans promocions i la reducció de l'altura mitja de les noves promocions públiques d'habitatge posa en dubte la conveniència de la prefabricació de sistemes amb repeticions molt més reduïdes, afavorint els sistemes més convencionals, que aporten una major adaptabilitat a qualsevol dimensió de promoció. Alhora aquesta caiguda va permetre l'accés d'empreses petites i mitjanes a les licitacions d'aquestes promocions de dimensions més reduïdes.

A això cal sumar-hi l'aprovació el 1976 de la Normativa Danesa a nivell Europeu per panells prefabricats, on s'adoptava el càlcul a ruptura i s'establia l'obligatorietat d'independència estàtica de tots els plafons, que coincidí amb la caiguda sobtada de l'ús d'aquest tipus de sistemes¹⁶. Alhora el fracàs econòmic que va suposar la política d'importació de sistemes i modificació d'aquests; com els casos de Fiorio, Estiot o Costamagna dels quals només dues de les grans

¹⁶ (Díaz Gómez, 1986)

promocions de l'època (Bellvitge i ciutat Badia) en què es van aplicar, van resultar viables econòmicament pel volum d'habitatges en què s'aplicà¹⁷.

Pel que respecta a l'aplicació de cadascun dels sistemes esmentats durant el transcurs de tot el període, es parteix de la taula següent on es valora l'ús de cadascun dels sistemes en percentatge respecte el total de la mostra, tant en nombre d'habitatges com en nombre de promocions.

Grup	Sistema	1975-1981	1982-1984	1985-1992
		Prom. Hab.	Prom. Hab.	Prom. Hab.
Unidireccionals amb jàsseres de cantell	Semi biguetes de formigó pretesat i revoltó ceràmic amb jàsseres de cantell		4,0% 1,0%	4,2% 1,0%
Unidireccionals amb jàsseres planes	Bigueta semi resistent de formigó i revoltó ceràmic	8,0% 21%	2,0% 2,2%	22,0% 22,8%
	Bigueta semi resistent de formigó i revoltó de formigó		4,0% 2,8%	
	Biguetes de formigó ¹⁸ i revoltó ceràmic		2,0% 3,5%	
	Biguetes de formigó i revoltó de formigó		2,0% 0,5%	2,0% 0,3%
	Biguetes de formigó pretesat i casetons de formigó			4,0% 3,9%
	Semi biguetes ceràmiques prefabricades i revoltó ceràmic	2,0% 2,1%		
Bidireccionals	Llosa de formigó armat		2,0% 8,3%	4,0% 8,5%
	Llosa de formigó armat tipus túnel	2,0% 2,0%	2,0% 0,6%	
	Reticular amb casetons no recuperables	6,0% 3,4%	10,0% 8,4%	16,0% 7,4%

En la primera fase (1975-1981)

És la fase en la que la mostra presenta menys varietat de sistemes. La mostra es divideix en la seva gran majoria entre els sostres amb biguetes semi resistents (ceràmiques o de formigó) i els sostres reticulars sent els primers models els més estesos tant en nombre de promocions com d'habitatges. Quedant força equilibrat el balanç entre sostres unidireccionals i bidireccionals.

¹⁷ Paricio, Ignacio. La crisis de la prefabricación. 80, Barcelona : Revista CAU, 1980.

¹⁸ Es denominen biguetes de formigó sense especificar-ne el tipus per desconéixer-ne el tipus, no reflexat en la documentació a la que s'ha pogut accedir (generalment plànols, memòria i amidaments)

En la segona fase (1982-1984)

La tendència, tot i que tendeix a diversificar petites variacions de sistema com el tipus d'entrebogat, manté una tendència clara i predominant cap a l'ús del sostre unidireccional tot i que el reticular incrementa el seu percentatge d'ús respecte el període anterior gairebé fins igualar-ne l'ús amb l'unidireccional.

En la tercera fase (1985-1992)

Es manté la tendència cap a l'ús de forjats unidireccionals i cada cop pren més força la semi bigueta com a element prefabricat predominant amb un percentatge del 22,0% de promocions, seguit del reticular que segueix expandint el seu ús des de l'inici del període

Analitzant els resultats, a partir de la segona fase, la correspondència entre nombre de promocions i nombre d'habitatges on s'utilitzen sostres unidireccionals o sostres bidireccionals (excloent les lloses que corresponen gairebé exclusivament a Sant Cosme) és constant.

1.3.2.2.- Normativa

Les úniques normatives al respecte vigents en tot el període són les següents:

- MV-101/1962 "Acciones en la edificación"
- EH PRE-72 Instrucción para la fabricación y suministro de hormigón preparado
- EH-73 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado"
- EP-77 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado"

Si més no cal destacar que durant el període es publiquen les normes d'obligat compliment NBE:

- NBE-AE-88 "Acciones en la edificación" que deroga la MV-101/1962
- EH-82 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificaciones sobre la EH80
- EH-88 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificaciones sobre EH82
- EH-91 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado" modificaciones sobre EH88
- EF-88 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado"
- EP-80 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado" modificaciones sobre EP77
- EP-85 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado" modificaciones sobre EP80
- EP-93 "Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón pretensado"

I les normes de referència NTE que no eren d'obligat compliment però que servien com a guia pràctica per l'aplicació de la normativa obligatòria:

- NTE-EHR-73 "estructuras de Hormigón Forjados Reticulares"
- NTE-EHB-80 "estructuras de Hormigón Vigas Balcón"
- NTE-EHJ-80 "estructuras de Hormigón jácenas pared"
- NTE-EHP-88 "estructuras de Hormigón pórticos"
- NTE-EHS-83 "estructuras de Hormigón Soportes"
- NTE-EHU-73 "estructuras de Hormigón forjados unidireccionales"
- NTE-EHV-85 "estructuras de Hormigón vigas"
- NTE-EME-73 "estructuras de Madera Encofrados"

Durant el període precedent al d'estudi s'aprovà la primera normativa referent al formigó armat la EH-68, que definia característiques de material i paràmetres

de càlcul i fins i tot control de qualitat, aquests es van anar complementant successivament en les normes del 73, 82, 88 i 91 a mida que s'anaven perfilant més les tecnologies habituals, com és el cas del forjats reticulars que es van incorporar com a tals amb la EH-80 i fins llavors es consideraven "Placas rectangulares sustentadas en su contorno y aligeradas".

Pel que fa als sostres unidireccionals el gran canvi aparegué en la norma del 73 on es convertia en obligatòria la capa de compressió amb armadura de repartiment pels sostres unidireccionals.

La EP-77 afectava al formigó pretesat i per tant a molts d'aquells sistemes prefabricats que s'havien utilitzat fins llavors a nivell de requisits per la producció dels elements prefabricats, cal remarcar que tot i el seu nom aquesta no fou obligatòria fins el 1979, i tot i que els nivells de control eren limitats van suposar un esforç per la indústria del prefabricat.

La norma preveia la utilització de determinats sistemes més habituals i permetia la utilització de sistemes diferents als contemplats com els grans prefabricats importats de l'estranger i d'ús relativament freqüent en grans promocions durant els anys 50 a 70, exigint simplement una justificació d'acord amb les exigències dels altres sistemes:

"Proyectar y construir con criterios distintos a los utilizados en esta Instrucción es admisible únicamente en el caso de que se justifique debidamente, asumiendo la responsabilidad correspondiente,"

Foren molts els casos de problemes en l'ús de sistemes importats o nacionals prefabricats de formigó com els sistemes Structurapid o Giner on fins i tot van colapsar edificis, és comprensible doncs, la reticència dels tècnics donada la nova normativa a aplicar sistemes no contemplats. A aquest fet cal sumar-li el canvi de model productiu d'habitatge social que posava en dubte la conveniència de sistemes dissenyats per optimitzar la repetitivitat de mòduls.

1.3.3.-Relació amb el tipus edificador

És palesa la relació que existeix entre els sistemes unidireccionals i les edificacions de poca altura, si més no podríem afirmar que no existeix una tendència prou clara que indiqui que cap sistema és el prevalent les altures mitges.

L'elecció d'un o altre sistema partint de la base d'una estructura porticada de pilars de formigó armat ve sobretot determinada per la facilitat o flexibilitat en la ubicació d'aquests. En aquest sentit els edificis amb plantes més complexes tendeixen a plantejar el sostre com a reticular així com per lliurar el forat d'escala o passos d'instal·lacions i en edificis d'una a tres plantes sense ascensor l'unidireccional és la opció indiscutible per la fàcil execució i estalvi d'infraestructura d'encofrat.

A continuació tres plantes mòduls edificatoris de la mostra que pertanyen al mateix tipus d'agregació de mòdul edificatori. El primer cas té una configuració en la que la el plantejament de bidireccional és evident (Vallbona II) però les altres dues són molt similars a nivell de distribució però una es planteja amb sistema reticular (Sector Est) i l'altre amb unidireccional de bigueta i revoltó (Tres Torres).

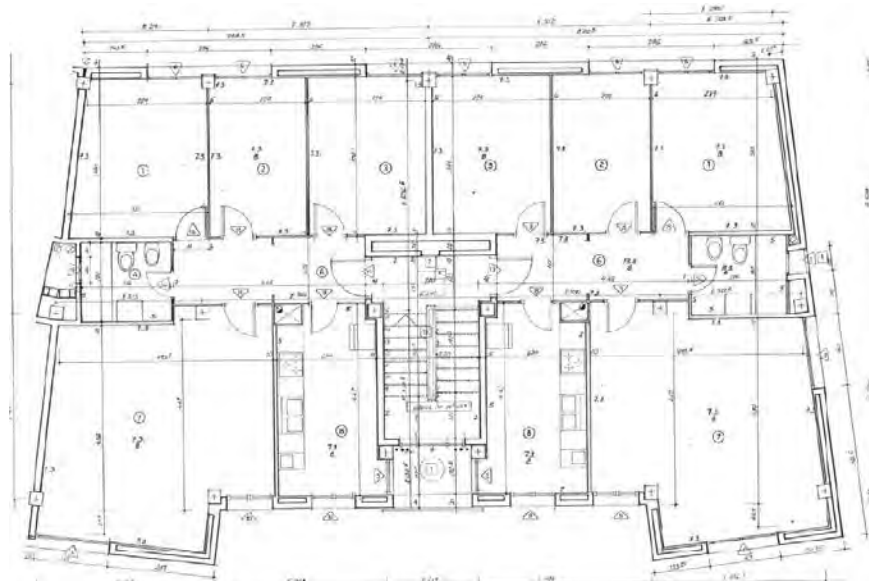


Figura 11. - Vallbona II – 1990 – 38 hab. Sostre reticular de formigó. Es disposen els pilars per afectar el mínim en la superfície útil de l'habitatge i els mateixos capitells ja formen la llosa del replà de l'ascensor i el safareig.

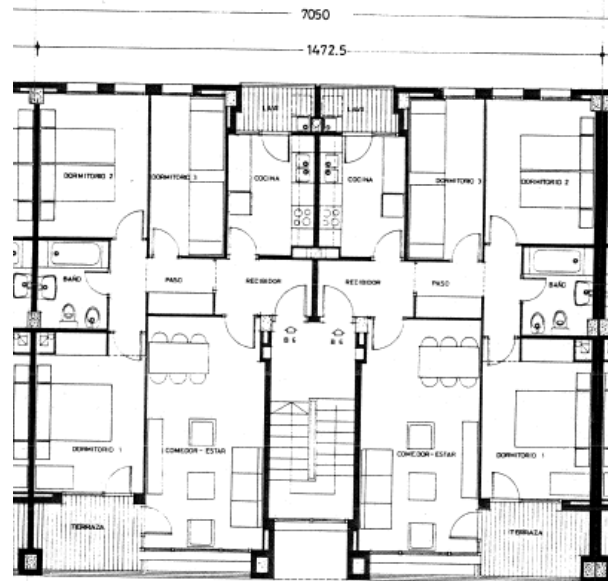


Figura 12.-Sector Est -1984 - 147 hab Sostre reticular de formigó. Els pilars de la zona safareig es desplacen del pòrtic deixant un pas vertical d'instal·lacions entre capitells. No té ascensor.

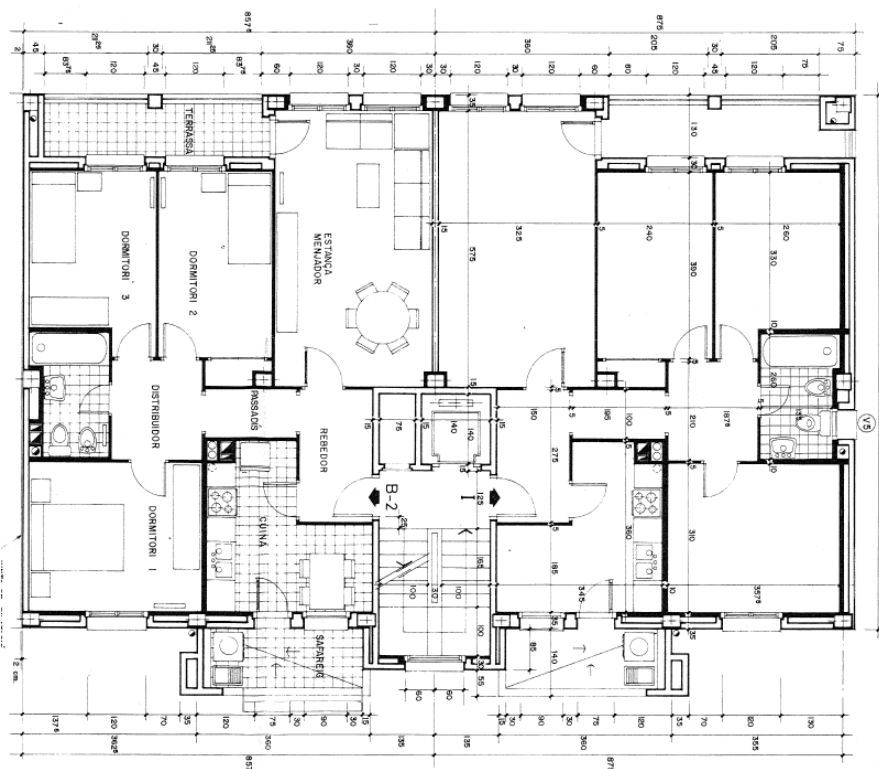


Figura 13.- Les Tres Torres I -1984 - 276 hab Sostre unidireccional amb semi bigueta. Constituit amb tres pòrtics paral·lels a façana, els balcons/tribuna es fan en voladís i el replà en llosa i jou.

Així doncs no existeix relació directa entre tipus edificador i tipus de sostre sinó una relació de conveniència projectual pel que fa a la distribució de la planta.

Avaluant la relació entre altura dels blocs i tipus de sostre en resulta la següent taula.

Grup	Sistema	<PB+3		PB+3 a PB+5		>PB+5	
		Prom	Hab.	Prom	Hab.	Prom	Hab.
Unidireccionals amb jàsseres de cantell	Semi biguetes de formigó pretesat i revoltó ceràmic amb jàsseres de cantell	6,0%	2,2%				
Unidireccionals amb jàsseres planes	Bigueta semi resistent de formigó i revoltó ceràmic	4,5%	3,5%	11,9%	25,8%	10,4%	9,5%
	Bigueta semi resistent de formigó i revoltó de formigó						
	Biguetes de formigó i revoltó ceràmic	3,0%	0,4%	1,5%	4,1%		
	Biguetes de formigó i revoltó de formigó	1,5%	0,3%	1,5%	0,3%	1,5%	1,1%
	Biguetes de formigó pretesat i casetons de formigó	4,5%	1,6%	1,5%	3,2%	1,5%	1,4%
	Semi biguetes ceràmiques prefabricades i revoltó ceràmic			1,5%	2,5%		
Bidireccionals	Llosa de formigó armat	3,0%	0,9%				
	Llosa de formigó armat tipus túnel			1,5%	0,7%	1,5%	2,4%
	Reticular amb casetons no recuperables	4,5%	2,4%	20,9%	17,8%	17,9%	20,0%

Segons la dimensió de les promocions es pot afirmar que hi ha una correspondència entre la dimensió de la promoció i el tipus de sostre, lligat sobretot també a l'altura de les promocions.

En altures inferiors a 4 plantes és clara la predominança dels sostres unidireccionals que representen el triple d' habitatges i promocions que en bidireccionals, l'ús de sostres reticulars en edificis en PB+2 es limita a dues promocions de la mostra i un total de 113 habitatges, és per tant, molt poc significatiu.

En altures entre 4 i 6 plantes l'ús és igualat pel que fa a nombre de promocions però comporta gairebé el doble d' habitatges amb sostres unidireccionals que amb bidireccional. És en aquesta franja on no existeix una tendència clara envers l'elecció d'un o altre sistema.

En altures superiors a 6 plantes l'ús del sostre reticular de formigó és clarament predominant amb gairebé el doble de promocions i el doble d' habitatges respecte els sostres unidireccionals de qualsevol tipus.

Segons la mostra es pot afirmar, que els sostres de jàsseres de cantell es limiten a les baixes altures, les altures més altes presenten predominança dels sostres reticulars i és en les mitges altures on no existeix una tendència clara.

No es pot concloure doncs que el sostre reticular respongui a tipus de promocions amb molts habitatges però sí indicar una clara tendència a plantejar aquest sistema en edificis en altura.

Intervenien però, molts factors no reflectits en els projectes ni en les memòries que determinen l'elecció d'un o altre sistema en els casos en què l'ús d'un o altre no afecta a les prestacions o al resultat final.

1.3.4.-Relació amb els altres sistemes

Els sostres de formigó armat en estructures porticades com a part de l'essència del sistema no condicionen els sistemes pròpiament dits sinó que en generen alguna interacció singular que es planteja en el capítol 2.2.

1.2.5.-Comportament

L'existència de cercol perimetral i capa de compressió en els sostres unidireccionals de formigó, instaurada per la norma EH-73 reduí en gran mesura les lesions tipus fissura longitudinal causades per diferents fletxes entre biguetes i per tant també els desprendiments de peces d'entrebigat¹⁹.

Són nombrosos els casos de lesions per la fluència dels sostres en edificis de l'època, flexions que en la majoria dels casos no presenten un risc pel propi sistema sostre, sinó que causen un seguit de lesions en les interaccions amb d'altres sistemes, causades segons el cas per comportaments no previstos dels sostres o trobades d'aquests amb altres sistemes:

- Entrada en càrrega de divisions interiors o paraments de façana degudes, entre d'altres causes possibles, a la deformabilitat dels sostres de formigó armat.

¹⁹ (Díaz Gómez, 1986) Pàg 135-136

- Despreniments de les peces de recobriment dels cantells dels sostres degudes, entre d'altres causes possibles, a la seva deformabilitat o a la corrosió de les armadures de formigó.

Tenint en compte però, no el propi sistema sinó els requisits tècnics i normatius d'aquest i sobretot, la posta en obra del formigó armat, cal remarcar el gran problema generalitzat en el transcurs de la mostra, la manca de recobriment.

La normativa EH-73 i 80 marcaven recobriments de 15 o 20mm segons si el formigó anava o no revestit. Però aquesta dimensió, tot i que no sempre s'ha respectat per condicions d'execució, s'ha provat com a insuficient en formigons que no han resultat suficientment impermeables per la seva composició o posta en obra. Resultant en filtracions d'aigua, oxidació i augment de volum de l'armadura i despreniment del recobriment (



Figura 14).



Figura 14. -Despreniment del recobriment de formigó degut a la oxidació de l'armadura. El Prat II.

CAPÍTOL 2 ENVOLTANT

CAPÍTOL 2 ENVOLTANT

2.1.-SOTA RASANT O EN CONTACTE AMB EL TERRENY

2.1.1.-Sistemes

Les normatives urbanístiques respecte l'ús sota rasant derivaren del fet que en períodes anteriors fos habitual o admissible la disposició d'habitatges per sota rasant, normalment en plantes semi-soterrani i van prohibir gairebé tot ús en aquestes plantes que hagués de ser salubre. No per la impossibilitat tècnica de l'època per fer habitable aquests espais sinó per la manca de costums constructius al respecte i la incertesa que pot provocar un espai amb incidència constant de la humitat del terreny o fins i tot per sota del nivell freàtic.

Fruit d'aquesta prohibició i de les nombroses lesions causades sobretot per les filtracions a través dels murs perimetrals sota rasant i les inundacions d'aigües negres, s'opta per una evolució lògica ja manifesta en molts dels exemples del període anterior.

En la majoria dels casos existeix un ús per sota de la planta baixa i aquest es presenta de les següents maneres:

- Planta baixa accessible per un costat de l'edifici i planta soterrada o semisoterrada accessible des de la façana oposada però a cel obert, aprofitant el desnivell del terreny per oferir l'accés a peu pla. Aquest són els casos de Meifrén, Molí del Reial, Bellaterra, Biscaia, Can Vidalet (*Figures 15 i 16*).
- Amb una planta semisoterrada i planta baixa lleugerament elevada a fi i efecte de permetre la ventilació del soterrani i fins i tot algun tipus d'il·luminació a través de façana (*Figura 17, 18 i 19*)
- Sense ús sota planta baixa La Maquinista, El Prat I i II, Pi i Molist, Can Carreras, Sant Adrià, Tres Torres,... en la majoria dels casos per la dificultat tècnica o elevat cost que un soterrani suposava degut a l'emplaçament de l'edifici (*Figura 20*)

- Amb planta soterrani totalment soterrada i ventilacions a pati de bloc o d'illa. N'és el cas de Can Canals, Sant Isidor i Plaça Espanya a Sabadell (*Figura 21*).
- Amb pati interior sobre elevat i formant plaça interior de bloc Om-Arc del Teatre, Gallecs 1, Can Clos (*Figura 22*)

Només es detecta un sistema en contacte amb el terreny, el de mur de formigó armat amb contacte directe amb el terreny, no s'han detectat ni en plànols, ni en memòries constructives ni en amidaments dels projectes cap sistema d'impermeabilització perimetral a base de làmines o elements de drenatge. Cert és però que en algun cas hi ha menció a una zona de graves de drenatge però només se n'han trobat grafiades en zones de soleres. S'indiquen en algunes memòries i amidaments l'ús de pintures impermeabilitzants tipus asfàltiques aplicades per la cara exterior del mur.

És palesa però, la fi de la tendència generalitzada als anys 50 i 60 de dotar d'una zona enjardinada al voltant de l'edifici que manté el mur perimetral constantment humit i es detecta una clara tendència a la pavimentació perimetral de l'edifici en les façanes no alineades a carrer i fins i tot a les anomenades places dures dins dels blocs que formen una illa (Baró de viver, Sant Cosme, Can Tussell, Molí Reial, Can Farrero, La Capa, Tres Torres I, Om, ...).

En zones destinades a habitatge el paviment de planta baixa es troba en tot cas sobre sostres sanitaris, sostres amb contacte en l'exterior o l'aparcament. En el cas dels sostres sanitaris però, molts es plantegen a cota de carrer o uns pocs centímetres per damunt i hi ha casos en que no es detecten les prescriptives ventilacions per garantir-ne la salubritat (Begues, Matadepera, La Maquinista,..) o queda reduït a registres de difícil accés a l'interior de l'edifici (*Figura 23*)

En el cas de les soleres de formigó, usades únicament en zones comuns o d'ús diferent a l'habitatge, aquestes disposen d'un emmacat de graves previ a la llosa, per evitar les humitats per capil·laritat (*Figura 24*).

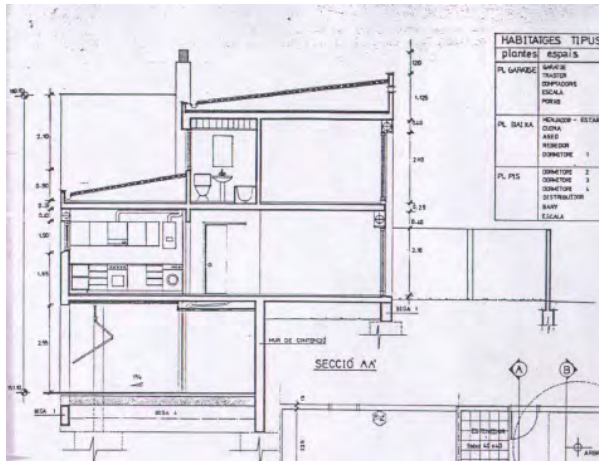


Figura 15 - Secció transversal promoció de Bellaterra, amb accés a peu pla a aparcament i planta baixa segons façana.

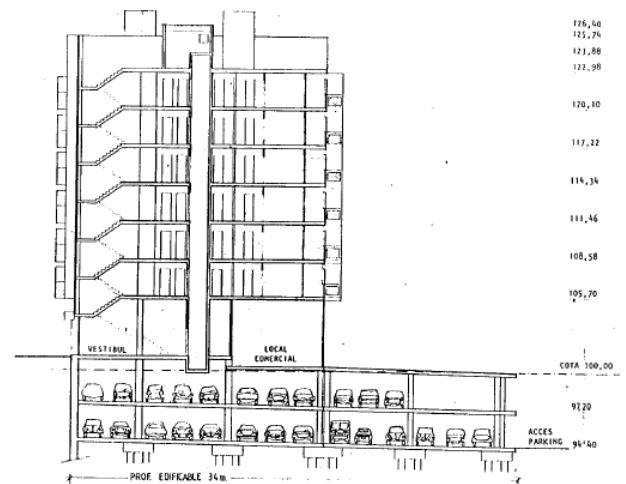


Figura 16.- Secció transversal promoció de Can Vidalet a Esplugues de Llobregat amb accés a peu pla tant a zona d'aparcament des de façana posterior



Figura 17.- Edifici al c/Bujaruelo, Sabadell. Aparcament en planta semisoterrani.



Figura 18.- Can Tussell, Terrassa. Aparcament en planta semisoterrani.

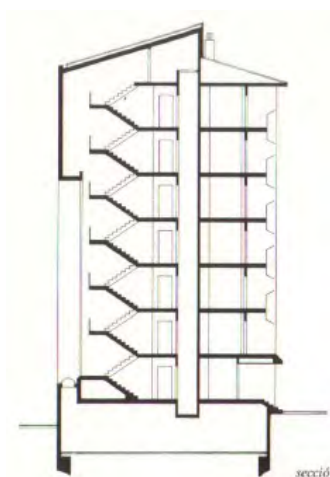


Figura 19.- Secció transversal, edifici al c/Alcalde Moix, Sabadell. Aparcament en planta semisoterrani.

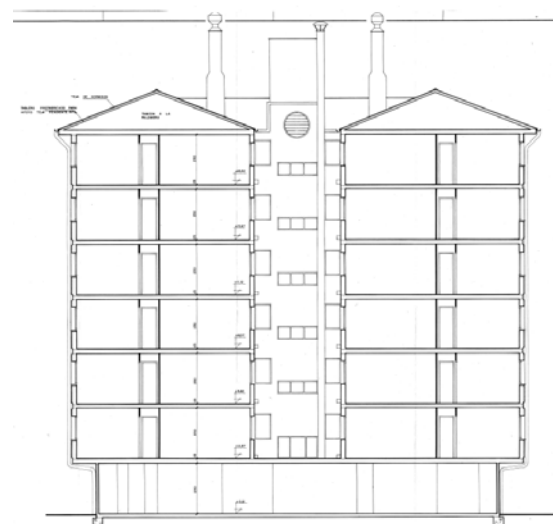


Figura 20.- Secció transversal, El Prat II. Sense edificació sota rasant.

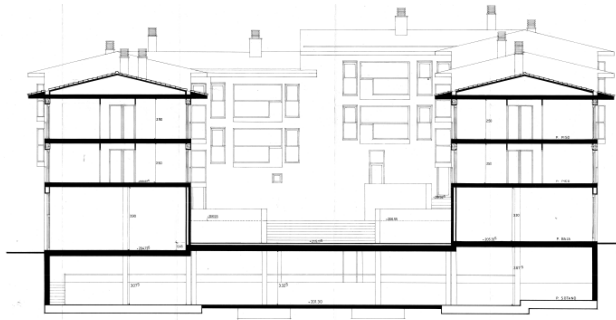


Figura 21.- Secció transversal, Can Canals, Sant Andreu de la Barca. Aparcament soterrat amb ventilacions a pati interior

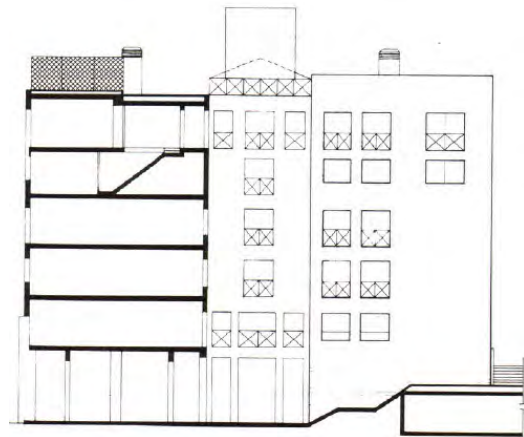


Figura 22.- Secció transversal, c/Om - Arc del Teatre, Barcelona. Aparcament sota pati interior sobre elevat.

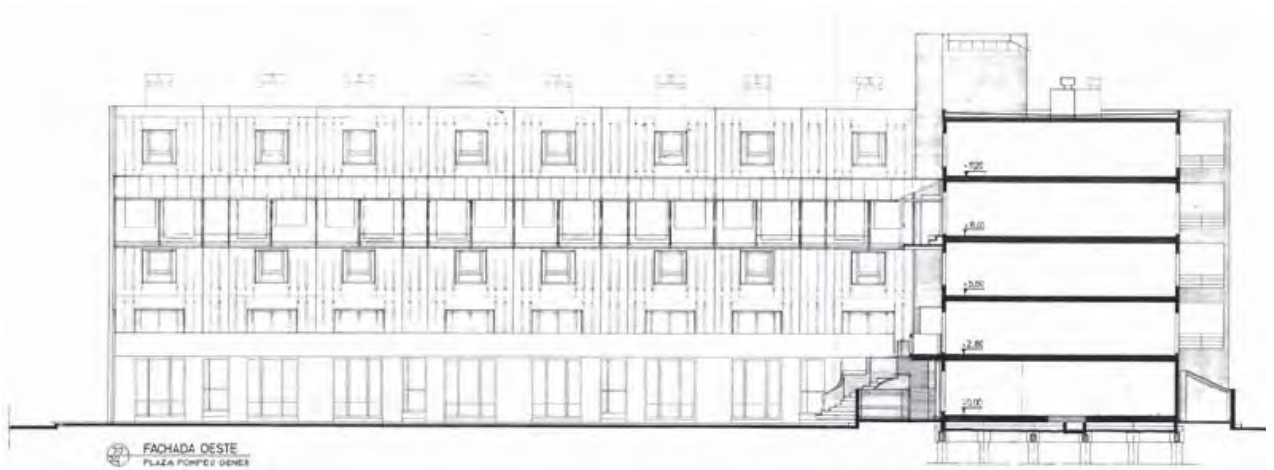


Figura 23.- Secció transversal, La Maquinista. Barcelona. Sostres sanitaris sense ventilació a l'exterior i amb registres a l'interior de l'edifici.

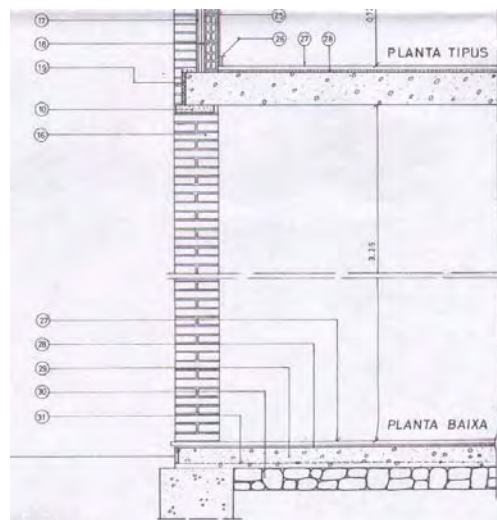


Figura 24.- Exemple de separació en el terreny en zones porxades o de locals comercials

2.1.2.-Evolució

No existeix una evolució clara en el sistema, ja que es considera aquest com a establert i eficient.

En els tancaments verticals evolucionen en la mateixa línia i són les circumstàncies del procés constructiu de cada edifici les que en condicionen el fet de l'aplicació d'una capa o tractament impermeabilitzant i d'elements drenant per al mur de formigó.

2.1.3.-Comportament

El comportament de l'envoltant sota rasant en contacte amb el terreny s'ha manifestat de dues maneres:

- En forma de moviments diferencials entre l'edifici i les soleres, provocant petites fissures en la pròpia solera o en el paviment que la cobreix. Per no haver estat aquesta solera degudament independitzada de l'estructura (**Figura 25**)
- Per la incidència de la humitat en els trams de mur en contacte amb el terreny o el carrer, generalment en façana i en el tram per sota del primer habitatge. En la majoria dels casos per capil·laritat, causant eflorescències, desprendiments, taques,.. (**Figura 26, Figura 27**)
- Amb l'aparició de filtracions d'aigua o humitats puntuals en murs d'aparcament amb contacte amb el terreny.

Pocs són els casos en què s'estableixen sistemes de prevenció d'aquestes lesions, o aquestes es mostren insuficients. Com a exemple, el cas d'Abrera, on es dota l'edifici d'un sòcol relativament impermeable per evitar les accions de l'aigua que vingui de l'exterior (vorera en aquest cas) però no s'avalua la zona enjardinada de l'altra cara.

Cal remarcar que tot i la poca varietat de sistemes dins la mostra, no és el propi sistema el que causa la lesió. Els sistemes es van executar en condicions i materials molt similars durant tot el període donant resultats molt diversos a nivell de danys o lesions.

És per tant la pobra aplicació del sistema emprat, a nivell de projecte i, sobretot, a nivell d'execució l'origen més probable i freqüent de la lesió.



Figura 25.- Fissures en soleres zona interior de Baró de Viver



Figura 26. - Taques i desprendiments en zones en contacte amb el terreny de la promoció Olesa i



Figura 27.- Taques, escrostats i eflorescències a la zona sòcol de les promocions d'Abdera.

2.2.-TANCAMENTS VERTICALS

2.2.1.-Sistemes

Es considera tancat el període d'experimentació que van marcar la construcció dels anys anteriors del qual en perduren únicament els sistemes viables a petita escala. La caiguda de les grans promocions de milers d'habitatges fa que els sistemes industrialitzats tancats deixin de ser viables²⁰ i s'adoptin aquells sistemes emprats per promocions de dimensions més reduïdes durant els anys 50-70, per plantejar la totalitat del parc a edificar.

El plantejament dels sistemes de tancaments dóna cabuda a una certa prefabricació amb sistemes flexibles o adaptables en obra d'elements singulars com poden ser caixes de persiana, marcs o premarcs prefabricats de formigó o diferents tipus de revestiments, aquests prefabricats es troben certament representats dins la mostra, especialment durant els primers anys del període²¹ i cada cop acomplint una funció més específica²² fins convertir-se en elements més que en sistemes prefabricats oberts.

La independència tancament-estructura que permet l'estructura porticada de formigó armat, queda relegada únicament al procés d'execució, però no a la funció de cada sistema dins l'edifici. On la construcció i configuració de façana basada en la tècnica del maó ceràmic, resulta en sistemes que integren dins l'envoltant elements de l'estructura com pilars i sostres.

Sistemes però, que presenten una evolució respecte al tradicional tancament ceràmic de full simple i que mostra un nivell tecnològic superior respecte les aplicacions dels anys anteriors.

Les superfícies d'envidrament es redueixen dràsticament respecte al període anterior degut a les noves exigències de la normativa de condicions tèrmiques i el poc aïllament que conferien els sistemes de fusteries i envidrament de l'època.

L'ús d'aïllament tèrmic es consolida durant el període i és la col·locació d'aquest i de la cambra d'aire els que marquen els sistemes de l'època.

²⁰ La crisis de la prefabricación. Paricio, Ignacio. 1980. 61. Febrer, Barcelona : Revista CAU, 1980.

²¹ Bassó i Birulés, Francesc. Una perspectiva crítica de conjunto. 41. Gener- Febrer, Barcelona : Revista CAU, 1977.

²² Paricio, Ignacio. *El sistema abierto, una utopía tecnocrática*. 61. Febrer, Barcelona : Revista CAU, 1980.

Així doncs la mostra presenta una sèrie de combinacions possibles formades per un full pesat exterior ceràmic o de bloc de morter i amb acabat vist, revestit o aplacat, amb únicament un cas on a part de la façana el full exterior és d'elements de formigó prefabricat (La Maquinista). Els fulls intermedis es componen d'una combinació de capes d'aïllament, cambra d'aire i en alguns casos un arrebossat per la cara interior del full exterior a mode de barrera de vapor. Com a full interior, en gairebé la totalitat de la mostra s'utilitza un envà ceràmic (amb diversos formats) amb un revestiment enguixat a bona vista i pintat.

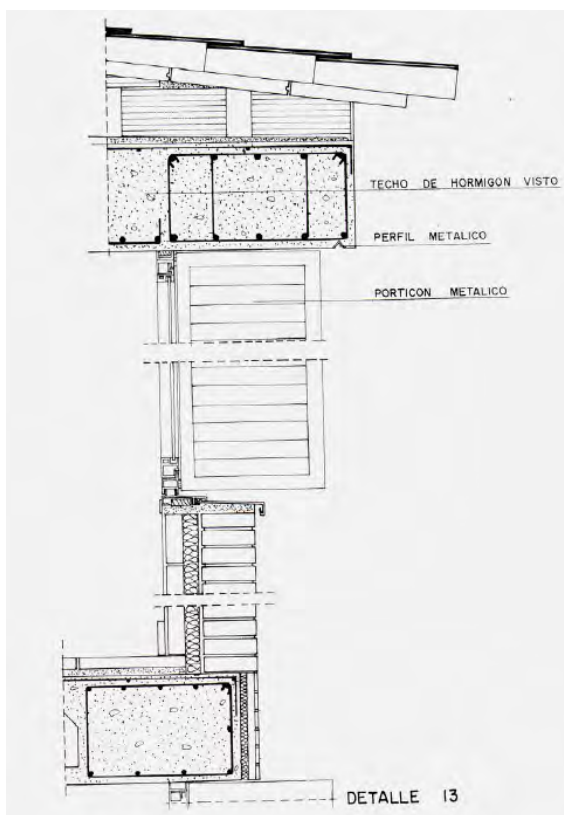


Figura 28.- Secció transversal de façana de l'edifici de Can Carreras, Barcelona.

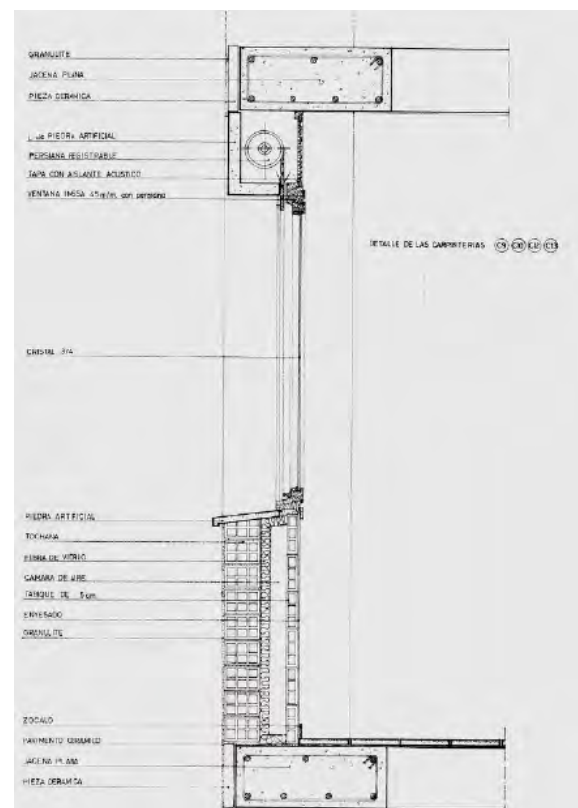


Figura 29.- Secció transversal de façana de l'edifici Gelida, Barcelona

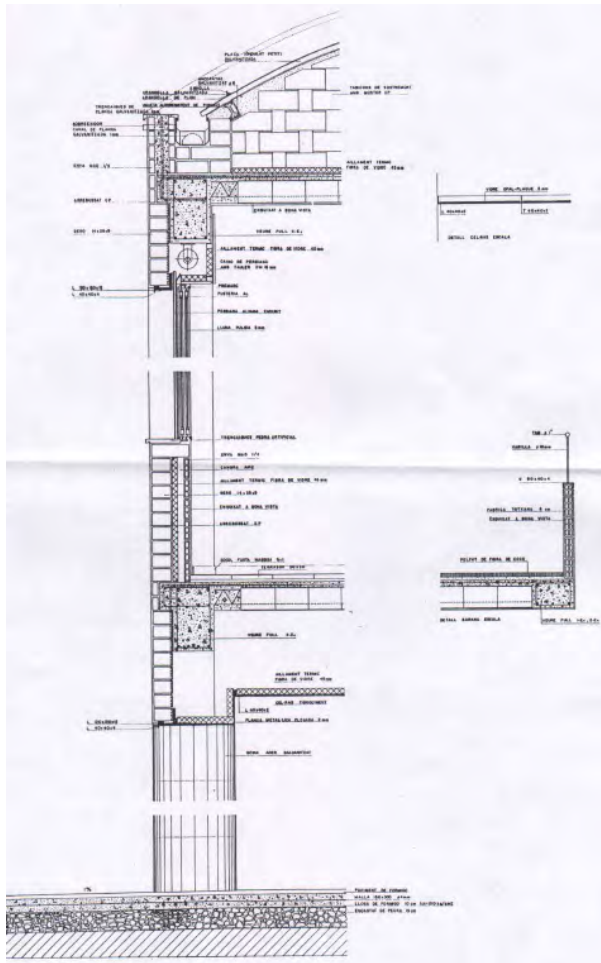


Figura 30.- Secció transversal de façana de l'edifici del c/Biscaia, Badalona

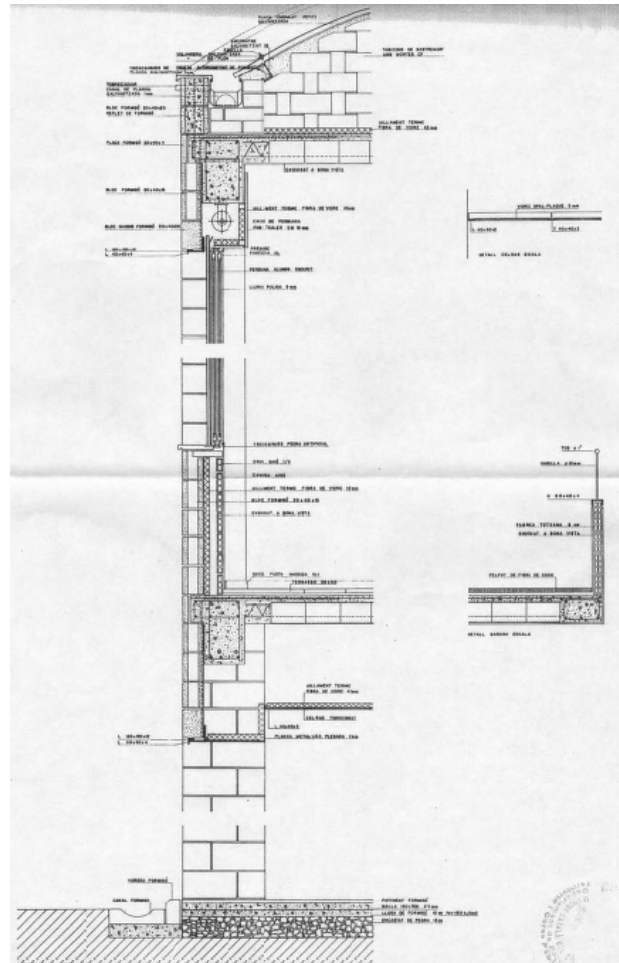


Figura 31.- Secció transversal de façana de l'edifici del c/Meifrén, Badalona

La taula següent mostra la composició de capes que configuren la façana de cada edifici objecte d'estudi, ordenat cronològicament, les dades complementàries així com detalls d'aquestes es troben a l'Annex 1. Cal indicar que donada la freqüència de la utilització de dos tipus de revestiment aquests s'han considerat en ordre de quantitat de metres aplicats com a primer i segon revestiment.

Municipi	Nom Promoció	Any Projecte	N Habitatges	N de plantes	Revestiment full exterior	Full exterior	Intermedi 1	Intermedi 2	Intermedi 3	Full interior	Acabat interior
Viladecans	Viladecans I	1974	212	10	- RP	G7		AT	CA	M4	EP
Olesa de M.	Olesa 1	1974	35	9	- PA	G7		AT	CA	M4	EP
L'Hospitalet Ll.	Can Serra	1977	52	10	RP PA	T9		AV	CA	M4	EP
Barcelona	Om - Arc de Teatre	1978	167	5	- RV	B2		AP	CA	M4	EP
Barcelona	Pi i Molist 39-63	1978	63	5	-	G7			CA	M4	EP
Barcelona	Renfe Meridiana	1978	194	6	-	G7			CA	M4	EP
Barcelona	Sector Carmel	1978	161	6	RP	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	G. via- S. Joan Malta	1978	80	9	-	G7		AT	CA	M4	EP
Granollers	Granollers I	1979	106	9	RP	G7			CA	M4	EP
Barcelona	Can Clos I Fase	1980	108	6	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Llevant Sud I Fase	1981	70	10	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barcelona	La Maquinista	1981	252	6	- DN	G5		AT	CA	M4	EP
Santa Coloma G.	Santa Coloma	1981	70	3	RP	T9		AV	CA	M4	EP
Terrassa	Can Tussell	1981	800	4	- RS	G7		AT	CA	M4	EP
Rubí	Rubí	1982	128	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
El Prat de Ll.	El Prat I	1982	84	5	GN	T9		AT		M4	EP
El Prat de Ll.	El Prat II	1982	72	7	AP	FV		AT		M4	EP
El Prat de Ll.	Sant Cosme I	1982	660	4	RP	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Rec Comtal	1982	32	5	PA RP	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Gelida	1983	40	11	GN PX	T1		AT	CA	M4	EP
Abrera	Abrera 1-13	1983	13	3	RP	G7		AX	CA	M4	EP
Abrera	Abrera 1-14	1983	14	3	RP	G7		AX	CA	M4	EP
Sant Adrià de B.	Sector Oest	1983	196	5	- DN	G7		AT		T9	EP
Mollet del V.	Sud Gallecs 1	1983	200	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
Badalona	Biscaia	1983	12	3	RP	G7		AV	CA	M4	EP
Ripollet	Ripollet I	1983	22	4	-	G7		AT	CA	M4	EP
Sabadell	Alcalde Moix I	1983	216	7	-	G7		AT	CA	M4	EP
Sabadell	Plaça Espanya I	1983	224	8	-	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	La Capa	1984	176	4	RP PX	G7	DN	AT	CA	M4	EP
Barcelona	Vallbona I	1984	33	3	-	G5	RS	AT	CA	M4	EP
Sant Adrià de B.	Sector Est	1984	147	5	- RS	G7		AT	CA	M4	EP
Montmeló	Pla Pedregar	1984	60	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
Granollers	Tres Torres I	1984	276	4	-	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Canovelles I. Fase III	1984	49	3	-	G7		AT	CA	M4	EP
Sabadell	Plaça Espanya II	1984	133	8	-	G7		AT	CA	M4	EP

Municipi	Nom Promoció	Any Projecte	N Habitatges	N de plantes	Revestiment full exterior	Full exterior	Intermedi 1	Intermedi 2	Intermedi 3	Full interior	Acabat interior
Sabadell	Alcalde Moix II	1984	70	7	-	G7		AT	CA	M4	EP
Sabadell	Alcalde Moix III	1984	91	7	-	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Bon Pastor	1984	44	10	GN	T9		AT		M4	EP
Barcelona	Om-Nou de la Rbla	1985	31	5	RP	B2		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Can Farrero I	1985	46	6	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Can Farrero II	1985	58	8	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Llevant Sud III Fase	1985	108	10	-	G5		AT	CA	M4	EP
Mollet del V.	Sud Gallecs 2	1985	215	4	GN	T9		AT		M4	EP
Cerdanyola V.	Bellaterra	1985	43	2	-	RV G7		AT		M4	EP
Matadepera	Matadepera 1	1985	53	2	-	G7		AT	CA	M4	EP
Begues	Begues I	1985	20	2	-	G7		AT		FO	PI
Caldes Montbui	Molí Reial	1985	43	3	RP	G7		AT	CA	M4	EP
Badalona	Meifrén	1985	23	3	RP	B2		AP	CA	M4	EP
Sabadell	Ronda Collsalarca I	1985	33	3	-	G7		AT	CA	M4	EP
Sabadell	Sant Isidor II	1985	52	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Can Carreras	1986	142	6	-	G5	BV	AT		M4	EP
Barcelona	Baró de Viver I Fase	1986	212	6	-	G7		AX	CA	M4	EP
Barcelona	Baró de Viver II Fase	1986	32	6	-	G7		AX	CA	M4	EP
Barcelona	Illa dels Àngels	1986	56	5	RP	T9		AX	CA	T9	EP
Esplugues de Ll.	Esplugues de Ll.	1986	96	6	-	AP G7	CA	AV		M7	EP
Barcelona	Olzinelles	1986	48	7	PM	G7		AT	CA	M4	EP
El Prat de Ll.	Sant Cosme III	1986	628	4	RP	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Baró de Viver III	1987	100	4	-	PN G7	BV	AT	CA	M4	EP
Barcelona	Llevant Sud II Fase	1987	36	10	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Llevant Sud IV Fase	1987	108	10	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Nou de la Rambla	1987	48	5	PN	T9		AX	CA	M4	EP
Santa Coloma G.	Sta Coloma Motocross	1987	21	5	GN	G7		AT	CA	M4	EP
Barberà del V.	Can Llobet II	1987	96	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
St. Andreu Barca	Can Canals	1987	80	3	-	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Llobregós	1988	14	5	-	G7	RS	AT	CA	M4	EP
St. Joan Despí	Torreblanca	1988	196	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
Badalona	Ausias March	1988	38	9	RP	G7		AT	CA	M4	EP
Ripollet	Can Vargas	1989	122	5	-	G7		AT	CA	M4	EP
Barcelona	Vallbona II	1990	38	4	-	G5		AT	CA	M4	EP
Barberà del V.	Can Llobet I	1990	64	5	-	AP G7		AP	CA	M4	EP
Sabadell	Noufonts - Bujaruelo	1990	24	4	RP	G7		AT	CA	M4	EP

On cadascun dels codis correspon a un sistema o capa dins d'aquesta façana.

Acabat o full exterior	Obra/bloc vista	-
	Arrebossat i pintat	RP
	Revestiment continu tipus Granulite	GN
	Aplacat de pedra natural	PN
	Aplacat de pedra natural fixat mecànicament	PM
	Aplacat de pedra artificial	PA
	Aplacat de pedra artificial fixat mecànicament	PX
	Aplacat amb "rasilla" 15x30	RS
	Aplacat amb rajola vidriada	RV
	Mur de formigó vist o pintat	FV
Elements prefabricats de formigó tipus caixa persiana	DN	
Full exterior	Gero 5 cm	G5
	Gero 7,5cm	G7
	Totxana 9cm	T9
	Totxana 15cm	T1
	Bloc de formigó 20cm	B2
	Mur de 15cm de formigó armat	FO
Intermedi 1, 2 i 3	Cambra d'aire	CA
	Aïllament tèrmic indeterminat	AT
	Poliestirè expandit	AX
	Poliuretà projectat	AP
	Aïllament de fibra de vidre	AV
Arrebossat per cara interior de full exterior	BV	
Full interior	Gero 5 cm	G5
	Gero 7,5cm	G7
	Totxana 9cm	T9
	Totxana 15cm	T1
	Bloc de formigó 20cm	B2
	Envà de maó 4cm	M4
Envà de maó doble 7cm	M7	
Acabat interior	Enguixat a bona vista i pintat	EP
	Pintat	PI
	Vist	-

2.2.2.-Evolució

2.2.2.1-Fases

En la primera i segona fase (1975-1984)

S'entreveu una tendència generalitzada que afectarà a tot el període i que s'ha comentat amb anterioritat, tot i que durant aquests període existeixen diverses peculiaritats no presents en la segona fase. L'ús de totxana per el full principal quan aquest anava revestit per un revestiment continu tipus granulite

o un arrebossat amb el seu posterior pintat segurament degut al fet de ser lleugerament més econòmica que el maó calat o "gero", tot i això només representen un 30% de la mostra amb revestiment continu. Per altra banda les capes intermèdies amb s'ordenen de en quatre modes:

- Aïllament adherit a full exterior i cambra d'aire.
- Cambra d'aire i aïllament a l'interior.
- Només cambra.
- Només material específic d'aïllament tèrmic.

Són només 3 promocions però, dels anys 78 i 79 (Granollers I, Pi i Molist i Renfe-Meridiana) que no incorporen aïllament i plantegen la façana únicament amb cambra d'aire, s'entén que per ser previs a l'aplicació obligatòria de la norma NBE CT-79.

En la tercera fase (1985-1992)

Tal i com succeeix en les fases anteriors, una majoria de l'estudi presenta la configuració més convencional d'obra vista, aïllament tèrmic, cambra d'aire i envà i només un 30% de la mostra es planteja amb un sistema diferent. Com es veu al proper punt, la normativa aprovada l'any 87 causà el seu efecte ja que es des d'aquest moment que no trobem cap cas de façanes sense aïllament o sense cambra d'aire.

Cal remarcar que al contrari de la tendència actual d'utilitzar maons per obra vista amb dimensions aproximades de 14x28x4, durant tot el període d'estudi menys d'un 10% de la mostra d'obra vista es fa amb aquest format i s'adopta en canvi, el maó calat o "gero" amb dimensions lleugerament superiors pel que fa a l'altura entre 7,5 i 9cm, abaratint la formació d'aquest mur considerablement.

2.2.2.2.- Normativa

Amb el decret 1.490/75 de 12 de juny es van crear les primeres mesures per reduir el consum energètic dels edificis, però no és fins el 1979 on amb la

NBE-CT-79²³ es defineixen diversos conceptes nous pel que fa al control de la temperatura i humitat interior dels edificis. No només cada sistema rep un coeficient de transmissió tèrmica (K) que ha de superar uns requisits, sinó que l'edifici com a global també ha de complir aquests requisits. Condicionats per la ubicació i temperatura estadística del terreny (Zona BW en tota la mostra). Alhora marcava uns valors exigits en obertures (tipus de fusteria A-1) pel que fa a permeabilitat a l'aire i la seva resistència tèrmica. Així, donat un factor de forma (relació entre superfícies d'envoltant i volum de l'edifici) i ponderant cadascun dels tipus d'envoltant es justificaven els coeficients de transmissió tèrmica d'aquest i el global de l'edifici.

Fent especial referència als sistemes de façana, la norma suggeria una sèrie de sistemes que no necessàriament incloïen un material específic d'aïllament tèrmic.

Aquesta normativa fou vigent fins 1987 (NRE-AT-87²⁴) en què donades les mancances de la norma anterior la Generalitat de Catalunya generà una normativa pròpia per Catalunya on, com ja explica la mateixa, simplifica els procediments de justificació de la norma però alhora els fa més precisos i restrictius, adaptant-se on cal a les circumstàncies productives del sector de la construcció del país; per exemple suprimint la necessitat d'homologar les finestres (o usar-ne d'homologades), que per cert, rarament es feia.

La gran novetat és però, que tracta l'edifici delimitat per unitats d'ús amb un clar enfocament cap a l'estalvi energètic domèstic i valora les condicions d'estiu, fet que no considerava la CT-79.

Pel que fa a les zones climàtiques les delimita en 4, a tot el territori català, i en 4 categories segons altura on és ubicat l'edifici, sent tota la mostra ubicada en les classificacions 1 i 2.

²³ NBE-CT-79 Condiciones térmicas en los edificios

²⁴ Norma Reglamentària d'Edificació sobre Aïllament Tèrmic : ordre de 27 d'abril de 1987, DOG núm. 832 de 27-IV-1987

La norma ahora estableix unes possibilitats de configuració dels sistemes que corresponen a la següent taula (i diverses més) i coincideixen amb la gran majoria de la mostra.

Composició	Gruix (cm): Pes (kg/m ²):	32,5 404	31,0 374	27,5 344	26,0 314	29 314	32,5 344	31,0 314
Morter		1,5	--	1,5	--	--	1,5	--
Maó calat		14	14	14	14	14	14	14
Morter		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
C. aire		5	5	5	5	8	10	10
Maó foradat		9	9	4	4	4	4	4
Guix		1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
K		1,28 (1,10)	1,29 (1,11)	1,46 (1,26)	1,49 (1,28)	1,50 (1,29)	1,49 (1,28)	1,51 (1,30)
Gruix (mm)		Material d'aïllament de $\lambda = 0,038$ (0,033) W/m °C (kcal/h m °C)						
20		0,78 (0,67)	0,78 (0,67)	0,85 (0,73)	0,85 (0,73)	0,85 (0,73)	0,84 (0,72)	0,85 (0,73)
30		0,65 (0,56)	0,65 (0,56)	0,70 (0,60)	0,70 (0,60)	0,69 (0,59)	0,69 (0,59)	0,70 (0,60)
40		0,56 (0,48)	0,56 (0,48)	0,59 (0,51)	0,59 (0,51)	0,58 (0,50)	0,58 (0,50)	0,58 (0,50)
50		0,52 (0,45)	0,52 (0,45)	0,56 (0,48)	0,56 (0,48)	0,51 (0,44)	0,50 (0,43)	0,51 (0,44)
60		--	--	--	--	0,45 (0,39)	0,44 (0,38)	0,44 (0,38)
70		--	--	--	--	0,41 (0,35)	0,39 (0,34)	0,41 (0,35)
80		--	--	--	--	0,38 (0,33)	0,36 (0,31)	0,36 (0,31)
90		--	--	--	--	--	0,34 (0,29)	0,34 (0,29)
100		--	--	--	--	--	0,32 (0,28)	0,32 (0,28)
Valors expressats en W/m ² °C (kcal/m ² h °C)								

L'altra norma determinant pels tipus de paraments fou la NBE-CA-81, modificada el 82 i el 88 i que on de manera molt escueta fixa dos paràmetres d'aïllament acústic per façanes i cobertes, l'aïllament mínim al soroll aeri o R que ha de ser superior a 30 dB en aquest paràmetres.

Tenint en compte que respecte la NBE-CT-79 les K exigibles per façana són un màxim de 1,8 W/m²C, es pren en aquesta justificació la categoria 1 i 2 de la NRE-AT-87 (segons ubicació de la promoció) on s'exigeix respectivament que en paraments exposats (façana) la K no superi 1,80 i 1,60.

A continuació es detallen les tipologies extrems del quadre anterior amb els respectius valors K, R i Ln.

	K (W/m²K)	Rw (dB)
-G7CAAVM7EP	0,49	56
RPT9AXCAT9EP	0,5	53
-G7BVATCAM4EP	0,57	56
GNG7ATCAM4EP	0,57	57
RPB2APCAM4EP	0,59	49
RPT9AVCAM4EP	0,59	47
GNT1ATCAM4EP	0,6	54
PNT9AXCAM4EP	0,6	49
-G7ATT9EP	0,63	55
PAG7ATCAM4EP	0,63	57
-G7APCAM4EP	0,64	44
-G7ATM4EP	0,64	55
GNT9ATM4EP	0,64	57
PMG7ATCAM4EP	0,66	51
RPG7ATCAM4EP	0,66	49
-G7ATFOPI	0,67	61
RPB2ATCAM4EP	0,67	49
RPG7AVCAM4EP	0,69	49
-G7ATCAM4EP	0,7	44
-B2APCAM4EP	0,71	44
-G5RSATCAM4EP	0,72	46
-G5ATCAM4EP	0,73	44
-G5BVATM4EP	0,75	48
APFVATM4EP	0,92	59
-G7CAM4EP	1,06	55
RPG7CAM4EP	1,39	49

Pel que respecta a les K, els paraments pròpiament dits, compleixen amb escreix ja que el valor pujava al computar les obertures que segons normativa havien de presentar valors entre 3 i 6 W/m²C segons tipus, i eren aquestes les que portaven el valor del parament al límit.

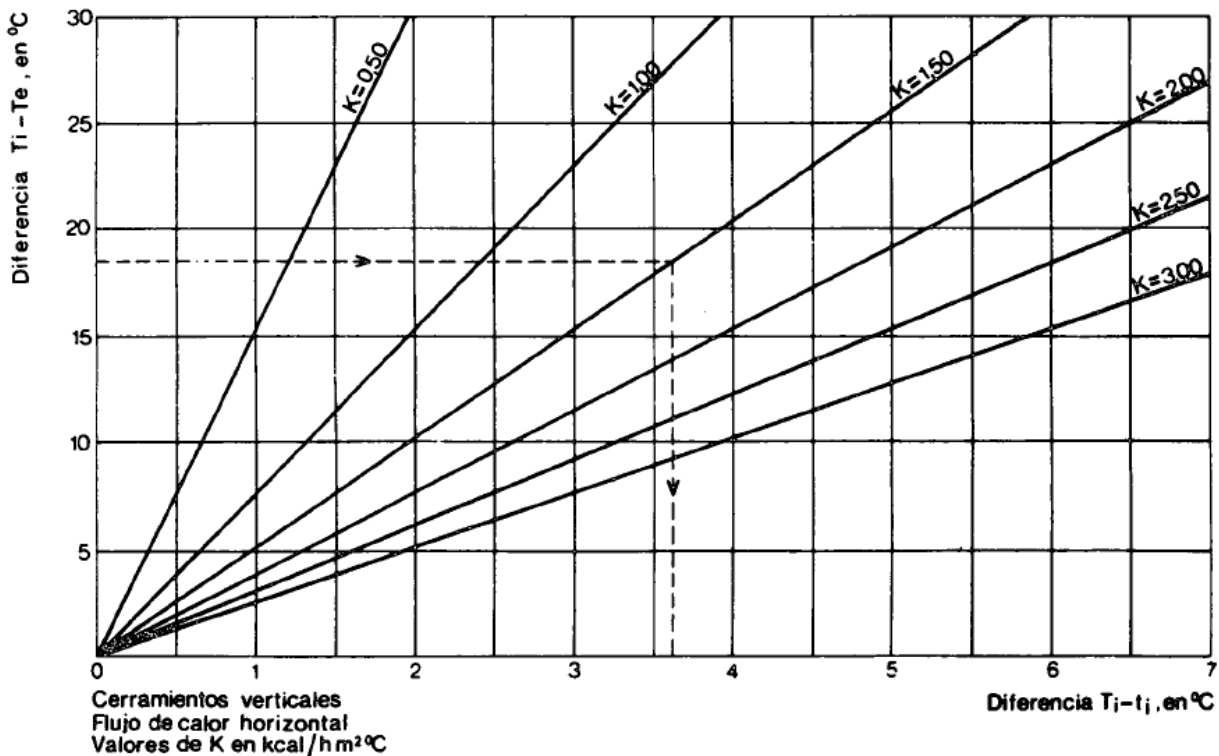
En relació a l'aïllament acústic el càlcul ens resulta satisfactori segons les exigències de la norma.

La norma no oferia mecanismes de control, ni hi ha hagut sistemes de medicció en obra per comprovar els resultats, fet que va provocar la possibilitat de justificar el sistema en projecte amb els mètodes descrits tot i que el sistema com a tot no complís.

Tot i que els paraments de la mostra compleixen els requisits de la Norma CT-79 pel que es refereix a la K, és en l'article 10 de la Norma, previst per la reducció de ponts tèrmics i condensacions, on la pràctica totalitat dels edificis objecte d'estudi incompleixen sistemàticament. L'article diu:

“La diferencia de temperaturas entre la del ambiente de los locales, medida en su centro a 1,5 m de altura, y la de la superficie interior de los cerramientos no será superior a 4°C. Se exceptúan de este requisito los huecos acristalados, como puertas, ventanas o claraboyas.”

Així en el cas de punts del parament de façana dins la mateixa sala amb U molt elevada l'incompliment és gairebé segur. La comprovació la dicta la norma en l'annex 4 i s'efectua segons l'àbac següent:



Prenent com a exemple el parament del c/Om amb c/Nou de la Rambla (figura 45), la K corresponent a la secció de façana és de 0,67 W/m²K i la corresponent al punt on hi ha el pilar és de 2,38 W/m²K.

Considerant les següents dades:

- Temperatura mitjana d'hivern al Barcelonès de l'època²⁵ = 8,1°C
- Mitjana de temperatures mínimes d'hivern al Barcelonès de l'època = 5,2°C
- Temperatura de confort a l'interior d'un habitatge = 21°C

La diferència entre la mitjana d'hivern és de 12,9 °C i amb les mínimes de 15,8 °C totes dues resulten amb diferències de més de 4 °C en l'àbac.

Els requisits de la norma però, venen determinats segons zona, atorgant valors més desfavorables que els que marquen les mitges reals.

Segons la Norma NT-VS-76, s'ha de garantir una temperatura interior de 18°C, es considera la zona metropolitana de Barcelona zona W (la més favorable) i la norma determina per aquesta zona la temperatura d'hivern -1°C. La diferència $T_i - T_e = 19$ °C, resultant en aquest supòsit diferències entre temperatures dels paraments superiors a 5°C.

En els casos de Granollers, Sabadell, Terrassa, Caldes de Montbui, Begues, Matadepera, Granollers i Canovelles, la diferència encara és superior (18°C a -4°C), resultant en diferències de fins 6,5°C.

Cal tenir en compte que les K en aquests tipus de ponts tèrmics oscil·len entre 2,2 i 3,06 W/m²K.

Es pot afirmar doncs que en l'àrea metropolitana de Barcelona els edificis amb paraments o trossos de d'envoltant vertical amb una K superior a 2,2 incomplien la normativa NBE-CT-79.

2.2.3.-Relació amb el tipus edificador

Al període d'estudi l'antecedeix una època d'experimentació de sistemes complexos i complets o integrals sobretot en estructura i envoltant, però alhora i tenint en compte que ja havien transcorregut més de vint anys dels primers "experiments" el sector es troba reticent a implementar nous sistemes que no aporten la flexibilitat d'un sistema convencional i relativament artesà com són els que presenta la mostra. Tenint en

²⁵ Dades Observatori Fabra 1961-1990, considerant mitja de desembre a març.

compte dimensions, altures i tipus de mòdul edificador no es considera que hi hagi relació entre el tipus edificador i el sistema escollit de façana sinó que com s'ha apuntat, s'independitza totalment la façana del tipus i se n'adopten tècniques similars a les pròpies dels murs portants.

2.2.4.-Relació amb els altres sistemes

Tot i la seva independència funcional l'envoltant interacciona contínuament amb l'estructura horitzontal per motius obvis de suport i en molts casos integrant els elements de l'estructura vertical dins el gruix de l'envoltant, però enretirats respecte el pla de façana, sobretot per poder mantenir la continuïtat visual del material exterior en tot el parament.

La voluntat de reduir aquesta visualitat genera una sèrie de propostes que posen en risc l'eficiència tècnica de la façana.

Existeixen doncs, una sèrie de sistemes de façana que al trobar-se amb l'estructura i sobretot els cantells de sostre, no plantegen ni garantir la continuïtat dels elements específics d'aïllament tèrmic ni del full exterior principal, ans al contrari, s'opta per dues opcions merament formals i cadascuna d'elles derivant en una sèrie de problemes comuns i molt evidents.

- La primera opció, recurrent a ignorar el fet que el full principal queda interromput per l'estructura i revestint amb el mateix element el parament, en la majoria de casos sense tenir en compte la diferència de tipus de material en què es suporta i per tant no aplicant mesures correctores.

Dins aquesta primera opció s'hi troben les façanes amb revestiment tipus arrebossat (**Figura 32**) o "Granulite", les façanes amb un aplacat de pedra continu sigui fixat mecànicament o adherit i les façanes d'obra vista que recorren als comunament denominats "pitxolís" per mantenir la continuïtat de l'obra vista (**Figura 33**).

- La segona formalment diferent però amb similar comportament i que indica la situació de l'estructura (en la majoria dels casos només la horitzontal) diferenciant-ne el revestiment respecte la resta del

parament, que es revesteix amb un material o element diferenciat, sent molt habitual l'ús de rajola manual (Figura 34) o de peces de pedra artificial adherides al cantell (Figura 35).

Pocs són els casos però, on es posi especial atenció al trencament de pont tèrmic en el recobriment de pilars (Figura 36), optant per subjectar els "pitxolís" amb morter sobre pilar i amb elements metàl·lics en les filades contínues, obviant en molts casos la necessitat d'aïllament.

El mateix succeeix en la majoria de cantells que són recoberts amb plaquetes de 5cm de la mateixa obra vista, també anomenats "pitxolís", permetent el pont tèrmic al no dotar de suficient aïllament tèrmic el tram de cantell de sostre.

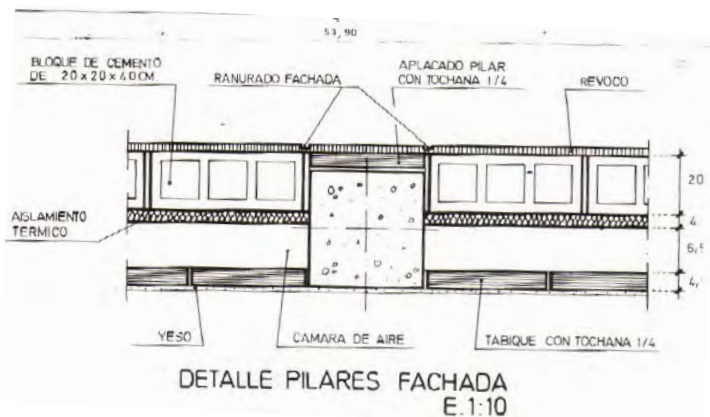


Figura 32. -Secció horitzontal de façana de l'edifici del c/om amb Nou de la Rambla, Barcelona. Amb continuïtat del revestiment sobre diferents materials de suport i sense trencament de pont tèrmic.

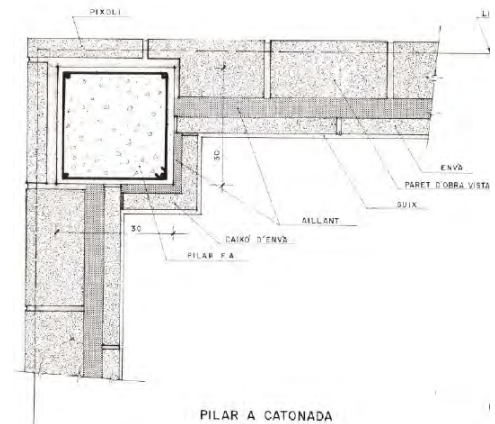


Figura 33.- Secció horitzontal de façana de Baró de Viver I i II, Barcelona. Amb continuïtat del material d'acabat de façana sobre diferents materials de suport i amb trencament de pont tèrmic.

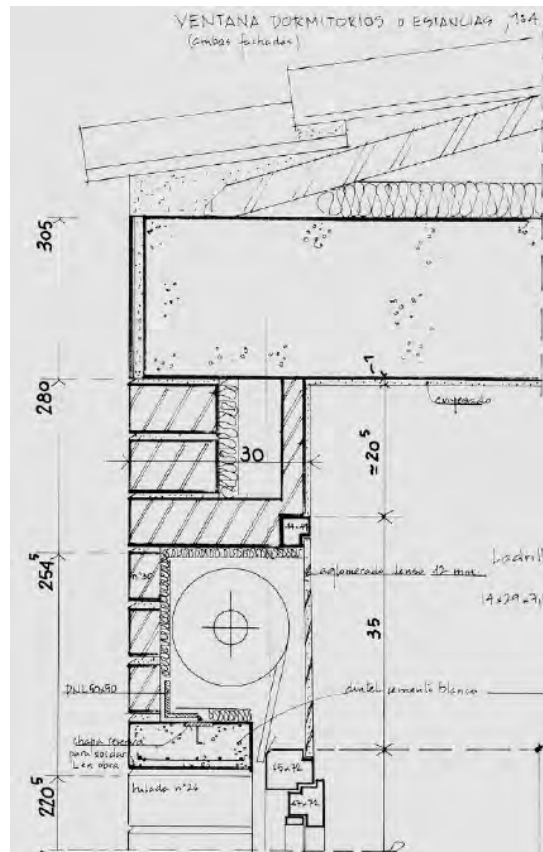


Figura 34.- Secció de façana promoció al c/Llobregós de Barcelona, amb revestiment diferenciat de la resta de façana en els cantells de sostre.

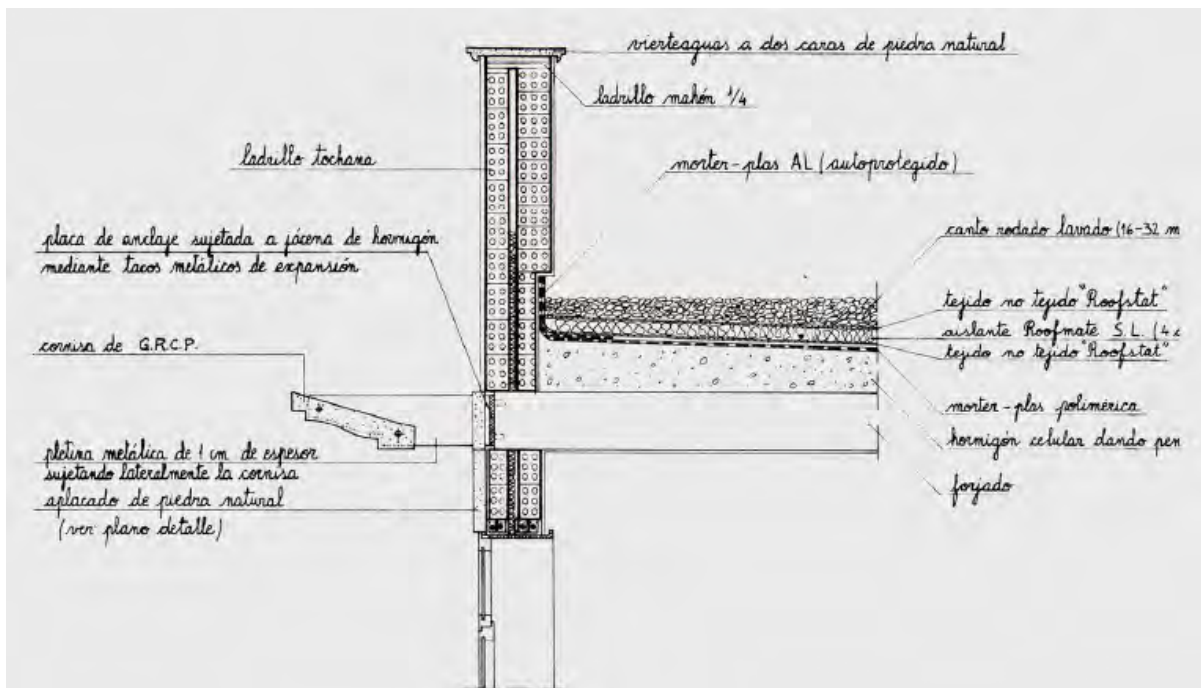


Figura 35.- Secció de façana de l'edifici Illa dels Àngels de Barcelona, amb revestiments de cantells amb aplacats de pedra artificial.

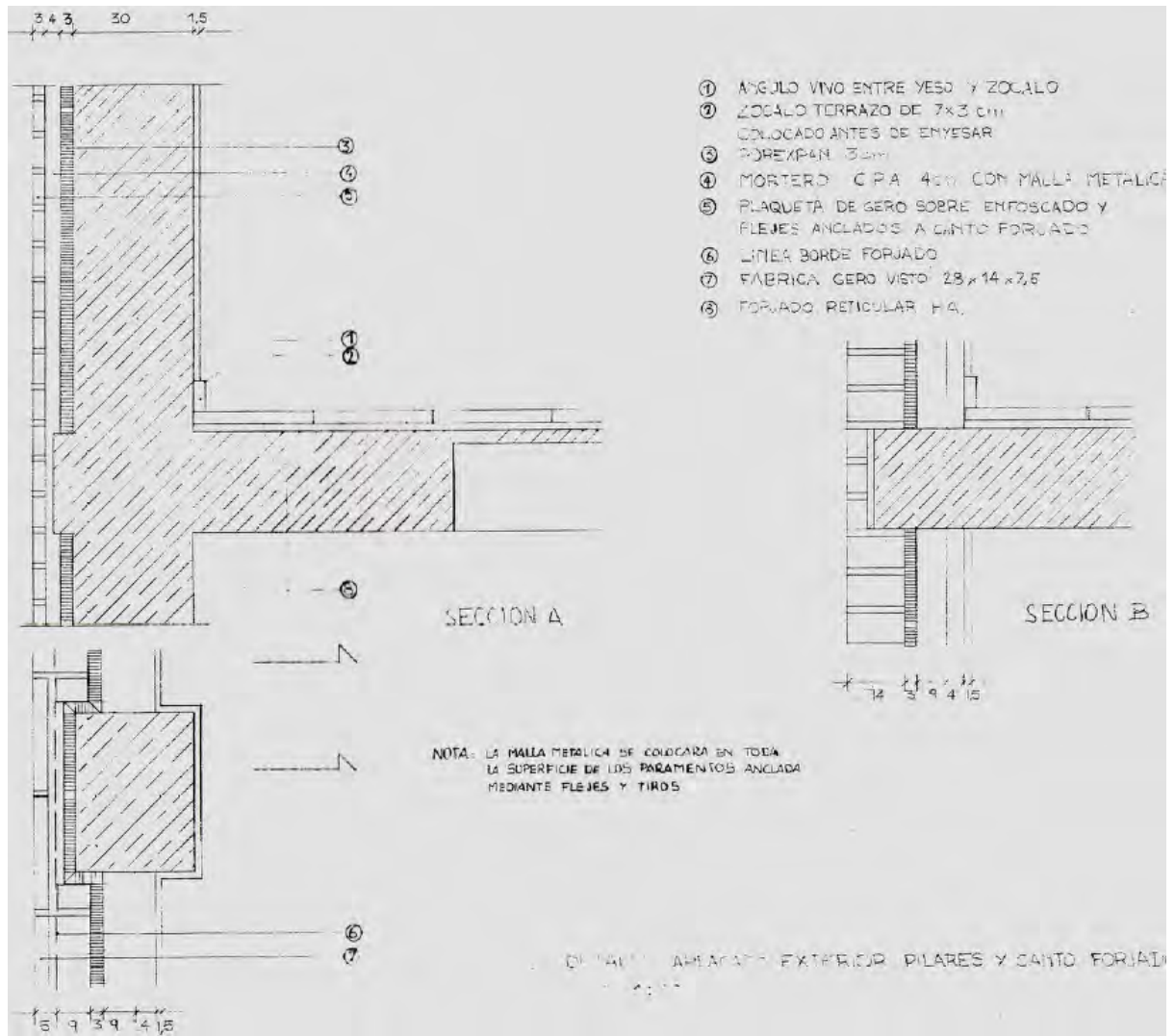


Figura 36.- Seccions de façana de Baró de Viver I i II. Es manifesta una clara voluntat de trencar el pont tèrmic en les zones dels pilars i s'obvien els cantells de sostre.

2.2.5.-Comportament

L'envoltant presenta diferents tipus de lesions freqüents a nivell de comportament i totes relacionades amb la interacció entre estructura i façana. És habitual que les lesions siguin provocades per una o més causes segons el cas, és per tant convenient classificar les lesions en si i indicar-ne cadascuna de les possibles causes.

- Col·lapse de parts del full principal ceràmic de la façana

Els múltiples casos de fluència dels sostres de l'època i han generat una sèrie de lesions que sovint es troben o es confonen amb d'altres causes com les dilatacions tèrmiques (Figura 41 i Figura 42):

- Trencament per flexió de les peces que delimiten el parament i causant una fissura vertical. Es presenten normalment en la vertical del recolzament (punt amb major moment negatiu) i en els punt on el gruix de la ceràmica és més reduït ("pitxolís")
- Trencament a compressió per entrar en càrrega el parament (causada per la fletxa del sostre superior). Es manifesta amb l'esberlat o fissurat de peces en punts clau com els recolzaments de dintells o brancals.

Els mateixos pitxolís per la compressió que els genera el parament tenen tendència a perdre adherència amb el suport i fins i tot desprendre's.

La fluència dels sostres fou l'origen d'un gran nombre de lesions característiques en l'època, degudes sobretot a la manca de consideració d'aquest fenomen en la normativa existent i que no fou fins la EHE-98 quan es consideraren aquestes fletxes en el càlcul de l'estructura. A aquest defecte de càlcul cal sumar-li els nombrosos casos d'execució deficient tant dels sostres com dels paraments verticals, sovint no independitzats de l'estructura suficientment.

- Diferències de to segons tipus de peça en paraments d'obra de fàbrica de maó vist.

En el cas de façanes de fàbrica de maó vist, la diferència de gruix i de suport entre el parament i els trams de recobriment d'estructura, presenten tons diferenciats indicant en façana l'emplaçament dels sostres i pilars.

La singularitat dels punts de trobada de l'estructura amb l'envoltant, amb un gruix de peça inferior al del full principal de façana causa una decoloració diferenciada entre els diferents punts de la façana.

- Fissures en zones de revestiment d'estructura
Fissures causades per dilatacions tèrmiques diferenciades entre parament de façana i elements d'estructura.

- En paraments amb revestiment continu:
Per revestir paraments i estructura de manera contínua sense dotar el revestiment de junts de dilatació.
Les dilatacions de façana provoquen que es creïn aquests junts. La diferència d'adherències a diferents suports junt amb els moviments esmentats pot causar desprendiments de plaques de revestiment i n'és bastant freqüent en el cas de les façanes amb de resines acríliques tipus "Granulite". S'ha donat a tots els edificis de la mostra amb algun parament de Granulite: Olesa, Sta. Coloma Motocross, Gallecs 2, Granollers I (rehabilitada)

- En paraments d'obra vista i altres revestiments de cantells de sostre.
En els casos que els recobriments són amb peces adherides els moviments anteriorment esmentats en poden causar el desprendiment.

- Trencament o caiguda de revestiments ceràmics, de pedra o de pedra artificial. Són múltiples les promocions en les quals s'ha hagut de recórrer a fixacions mecàniques o nous tipus de revestiments en els cantells de sostre per evitar aquests riscos.
Degut a una o diverses de les següents causes, que sovint es maximitzen per una deficient posta en obra, preparació del suport o elecció/composició del material aglomerant:
 - Filtracions d'aigua causant alteracions en la composició del morter de subjecció i afectant-ne les propietats adherents.
 - Moviments per dilatacions tèrmiques diferenciats entre suport i revestiment, el dimensionat insuficient de juntes no permet el moviment solidari del revestiment i trenca o es desprèn.
 - Moviments per la fluència dels sostres de formigó armat que deriven en el mateix resultat que el punt anterior.

- Fongs en cara interior de façana.

Difícilment apreciables per detectar-se des de l'interior de l'edifici, causades per un aïllament inapropiat del parament i situades en la majoria dels casos en els ponts tèrmics i la seva àrea immediata.

L'ús de sistemes de calefacció tipus butà i la manca de ventilació n'acceleren l'aparició.



Figura 37. -Decoloració diferenciada en zones de recobriment de l'estructura mitjançant "pitxolís" en les façanes de la promoció Ripollet I.



Figura 38.- Decoloració diferenciada i eflorescències puntuals en zones de recobriment de l'estructura mitjançant "pitxolís" en les façanes de la promoció Gallecs 1, Mollet del Vallès.



Figura 39.- Façana de la promoció de Santa Coloma, amb l'arrebossat original sense junt de dilatació. I reparacions parcials en les fissures aparegudes en les unions entre parament i estructura.



Figura 40.- Façana amb revestiment continu amb reparacions parcials a Mollet del Vallès, Gallecs 2.



Figura 41.- Fissures verticals en façana a la promoció Pla Pedregar, degudes probablement a les deformacions del sostre de planta baixa.

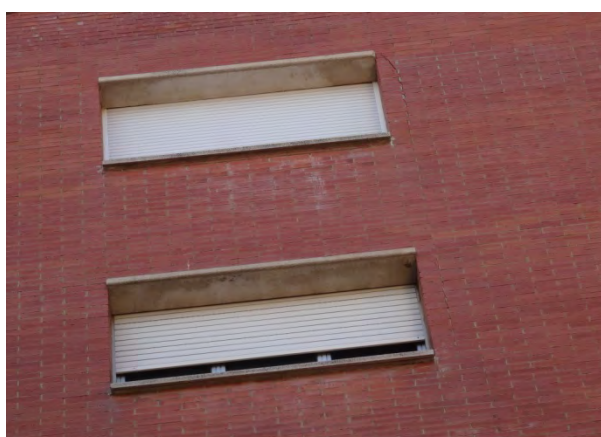


Figura 42. -Fissures verticals en brancals de finestra a la promoció d'Esplugues de Llobregat.

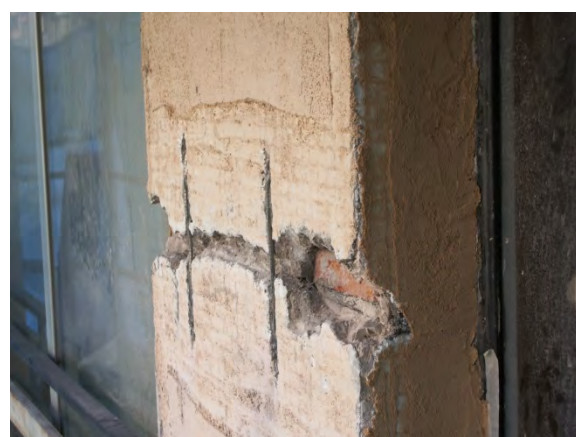


Figura 43



Figura 44.- Despreniment de l'aplatat de revestiment dels cantells de sostre. Sector Est i Oest, Sant Adrià del Besòs.



Figura 45.- Aplacat de cantells de sostre de balcó, reparats mitjançant fixació amb tac químic. Can Serra, L'Hospitalet de Llobregat.



Figura 46.- Caiguda dels elements de pedra artificial que formaven els balcons i que estaven fixats mecànicament al cantell del sostre. Illa dels Àngels.

2.3.-COBERTES I TERRATS

2.3.1.-Sistemes

A diferència dels tancaments verticals, les cobertes presenten gran varietat de plantejaments però també hi ha una disposició i tipus de materials majoritària. Els sistemes presents en la mostra es poden dividir en dos grans grups, les cobertes inclinades i les planes, en aquestes últimes és el propi sistema el que determina la seva transitabilitat ja que en tots els casos de coberta no transitable, la configuració de l'edifici tampoc en planteja un accés.

Durant el període anterior, les cobertes planes foren les que més operacions de manteniment posterior han requerit²⁶, per la deficient resolució dels punts singulars i les deficiències d'aïllament tèrmic i impermeabilització, fent que fos necessària la reparació; refent la existent, suplementant la coberta amb una nova i fins i tot, en alguns casos mitjançant l'addició d'una nova coberta inclinada de teula o fibrociment. La coberta plana doncs, requeria d'una mà d'obra més especialitzada per abordar la resolució de punts singular, molt sovint no detallats o esmentats com a tals des de projecte.

La desconfiança dels promotors (INCASOL, VIMUSA, PMHB) envers un sistema que en el període anterior havia generat nombrosos problemes provocà que es recomanés l'ús de cobertes inclinades en el cas que les ordenances ho permetessin.

La coberta plana però, segueix tenint un paper rellevant en els edificis objecte d'estudi i així com la inclinada es manifesta en pocs formats diferents, la plana ofereix totes les variants: des de les cobertes planes, vestigis de principi dels anys 70, sense material específic d'aïllament tèrmic (Om-Nou de la Rambla, La Capa²⁷, Sant Adrià sector Est i Oest, Can Serra, Viladecans, Olesa 1); o les anomenades convencionals on l'aïllament queda per sota de la capa impermeable tant sobre o sota capa de pendents, i amb diferents tipus de material d'acabat, predominant la rajola; fins la coberta invertida com a sistema més avançat pels requisits tècnics dels materials que la componen.

²⁶ (Díaz Gómez, 1986) Pàg 189-190 i Annex 3

²⁷ Om-Nou de la Rambla i La Capa no utilitzen un material específic d'aïllament tèrmic sinó que el formigó cel·lular que forma les pendents compleix aquesta mateixa funció.

Alhora que torna a fer-se habitual l'ús de coberta inclinada, comencen a trobar-se suficients mostres que indiquen l'aparició de la coberta invertida, on la làmina impermeable resulta protegida tèrmicament, en part gràcies a la consolidació en el mercat d'aïllaments que garantien el seu comportament envers l'aigua.

Així doncs es classifiquen els tipus de coberta presents en la mostra de la següent manera:

Coberta inclinada

Segons el seu suport aquesta inclou o no un element d'aïllament tèrmic, en el cas d'envanets aquests es disposen en terra sota coberta, no és així en el cas de sostres addicionals, on majoritàriament no hi ha material específic d'aïllament tèrmic.

- Amb suport a base d'envanets de sostremort sobre el darrer sostre de l'estructura. Resolent la cobertura entre envanets amb una solera d'encadellat ceràmic en els casos d'usar teula ceràmica o de formigó i amb algun tipus de biguetes en el cas de panells de gran format siguin xapa metàl·lica, fibrociment,... Habitualment aquest sistema presenta el material específic d'aïllament tèrmic disposat a terra entre els envanets ceràmics.
- Amb sostre inclinat. Fent que l'últim sostre o fins i tot un sostre "addicional" generi les pendent sobre les quals es col·loquen les teules. Amb l'avantatge de poder usar la superfície sota sostre i la contrapartida de que aquest no alberga cap capa d'aïllament tèrmic i per tant no compleix com a habitable si no es comptabilitza la cambra de les golfes.

L'altre fet diferenciador dels tipus de coberta inclinada, i independentment del suport n'és l'existència de ràfec:

- Amb ràfec, abocant l'aigua pluvial a carrer, a canaló perimetral (Figura 47) o a canaló reculat dins la secció de coberta (Figura 48).
- Amagada, no presenten ràfec sinó que aboquen l'aigua en un canaló perimetral dins la coberta i aquest el condueix a baixants (Figura 49 i Figura 50). S'aplica en tots els casos de fibrociment i xapa i en algun de teula. Fet

que indica les raons econòmiques i no formals de l'elecció dels panells de gran format.

Coberta plana

Segons la disposició de l'aïllament tèrmic (en el cas que en presenti) aquesta es cataloga com a convencional o invertida.

- Convencional: amb o sense aïllament
- Invertida.

La taula següent ordena cronològicament l'elecció de sistemes dins la mostra:

Id	Municipi	Nom Promoció	Any Projecte	N Habitatges	N de plantes	Tipus	Acabat/	Intermedi 1	Intermedi 2	Intermedi 3	Intermedi 4
82	Viladecans	Viladecans I	1974	212	10	FL	RS	?			
83	Olesa de Montserrat	Olesa 1	1974	35	9	FL	RS	?			
81	L'Hospitalet de Llob.	Can Serra	1977	52	10	FL	RS	?			
49	Barcelona	Om - Arc de Teatre	1978	167	5	FL	PF	LA	PE	AT	
53	Barcelona	Pi i Molist 39-63	1978	63	5	FL	GV	LA	PE	AT	
55	Barcelona	Renfe Meridiana	1978	194	6	EV	UR	CA	AT		
99	Barcelona	Sector Carmel	1978	161	6	FL	?				
107	Barcelona	G. via- S. Joan de Malta	1978	80	9	FL	RS	?			
88	Granollers	Granollers I	1979	106	9	EN	TA	SO	CA	AT	
51	Barcelona	Can Clos I Fase	1980	108	6	FL	RS	LA	AT	PE	
51	Barcelona	Can Clos I Fase	1980			ES	VA				
41	Barcelona	Llevant Sud I Fase	1981	70	10	IN	RS	AT	LA	PE	
54	Barcelona	La Maquinista	1981	252	6	FL	RS	LA	PE	AT	
75	Sta Coloma	Santa Coloma	1981	70	3	EN	TA	SO	CA	AT	
84	Terrassa	Can Tussell	1981	800	4	EN	TA	SO	CA	AT	
67	Rubí	Rubí	1982	128	5	EN	TA	SO	CA	AT	
73	El Prat de Llobregat	El Prat I	1982	84	5	FL	RS	LA	PE		
78	El Prat de Llobregat	El Prat II	1982	72	7	EN	TA	SO	CA	AT	
98	El Prat de Llobregat	Sant Cosme I	1982	660	4	EN	UR	CA			
100	Barcelona	Rec Comtal	1982	32	5	EN	TA	SO	CA	AT	
39	Barcelona	Gelida	1983	40	11	SS	TA				
40	Barcelona	Gelida (2 ^a coberta)	1983			ES	UT				
56	Abrera	Abrera 1-13	1983	13	3	EN	TA	SO	CA		
57	Abrera	Abrera 1-14	1983	14	3	EN	TA	SO	CA		
61	Sant Adrià del Besòs	Sector Oest	1983	196	5	FL	RS	LA	PE		
64	Mollet del Vallès	Sud Gallecs 1	1983	200	5	EN	TA	SO	CA	AT	
74	Badalona	Biscaia	1983	12	3	EV	XP	SO	CA	AT	
89	Ripollet	Ripollet I	1983	22	4	EN	TA	SO	?		
90	Sabadell	Alcalde Moix I	1983	216	7	EN	TA	SO	?		
91	Sabadell	Plaça Espanya I	1983	224	8	EN	TA	SO	?		
18	Barcelona	La Capa	1984	176	4	FL	RS	LA	PE		
18	Barcelona	La Capa (2 ^a coberta)	1984			ES	UR				
45	Barcelona	Vallbona I	1984	33	3	EN	TA	SO	CA	AT	
59	Sant Adrià del Besòs	Sector Est	1984	147	5	FL	RS	LA	PE	BV	
62	Montmeló	Pla Pedregar	1984	60	5	SS	TA	SO	CA		
65	Granollers	Tres Torres I	1984	276	4	SS	TA	SO	CA		
66	Barcelona	Canovelles I. Fase III	1984	49	3	FL	RS	?			
94	Sabadell	Plaça Espanya II	1984	133	8	EN	TA	SO	?		
95	Sabadell	Alcalde Moix II	1984	70	7	EN	TA	SO	?		

Id	Municipi	Nom Promoció	Any Projecte	N Habitatges	N de plantes	Tipus	Acabat/	Intermedi 1	Intermedi 2	Intermedi 3	Intermedi 4
96	Sabadell	Alcalde Moix III	1984	91	7	EN	TA	SO	?		
104	Barcelona	Bon Pastor	1984	44	10	EN	TA	SO	CA	AT	
13	Barcelona	Om-Nou de la Rambla	1985	31	5	FL	RS	LA	PE	BV	
16	Barcelona	Can Farrero I	1985	46	6	FL	RS	AT	LA	PE	
17	Barcelona	Can Farrero II	1985	58	8	FL	RS	AT	LA	PE	
43	Barcelona	Llevant Sud III Fase	1985	108	10	IN	RS	AT	LA	PE	
63	Mollet del Vallès	Sud Gallecs 2	1985	215	4	FL	RS	LA	PE	AT	
64	Mollet del Vallès	Sud Gallecs 2	1985			EN	TA	SO	CA	AT	
69	Cerdanyola del	Bellaterra	1985	43	2	SS	TA	ES			
70	Cerdanyola del	Bellaterra (2ªcoberta)	1985			FL	GV	LA	PE		
70	Matadepera	Matadepera 1	1985	53	2	EN	TM	CA	AT		
76	Begues	Begues I	1985	20	2	SS	TA	SO	CA		
85	Caldes de Montbui	Molí Reial	1985	43	3	EN	TA	SO	CA	AT	
86	Badalona	Meifrén	1985	23	3	EV	XP	SO	CA	AT	
92	Sabadell	Ronda Collsalarca I	1985	33	3	EN	TA	SO	?		
93	Sabadell	Sant Isidor II	1985	52	5	EV	UR	CA			
1	Barcelona	Can Carreras	1986	142	6	EN	TA	SO	CA	AT	
11	Barcelona	Baró de Viver I Fase	1986	212	6	FL	GV	LA	PE	AT	
12	Barcelona	Baró de Viver II Fase	1986	32	6	FL	GV	LA	PE	AT	
52	Barcelona	Illa dels Àngels	1986	56	5	IN	GV	SE	AT	LA	PE
77	Esplugues de Ll.	Esplugues de Llobregat	1986	96	6	EN	TA	SO	CA	AT	
101	Barcelona	Olzinelles	1986	48	7	SS	LA	?			
102	El Prat de Llobregat	Sant Cosme III	1986	628	4	EN	UR	CA			
10	Barcelona	Baró de Viver III Fase	1987	100	4	ES	TA	SO	CA	AT	
42	Barcelona	Llevant Sud II Fase	1987	36	10	IN	RS	AT	LA	PE	
44	Barcelona	Llevant Sud IV Fase	1987	108	10	IN	RS	AT	LA	PE	
45	Barcelona	Llevant Sud (2ªcoberta)	1987			ES	UT				
50	Barcelona	Nou de la Rambla	1987	48	5	FL	RS	LA	PE	AT	
60	Sta Coloma	Sta Coloma Motocros	1987	21	5	IN	GV	SE	AT	LA	PE
80	St Andreu de la	Can Canals	1987	80	3	EN	TA	SO	CA	AT	
87	Barberà del Vallès	Can Llobet II	1987	96	5	EN	TA	SO	?		
40	Barcelona	Llobregós (174-178)	1988	14	5	EN	TA	SO	CA	AT	
103	Sant Joan Despí	Torreblanca	1988	196	5	EN	TA	SO	CA	AT	
106	Badalona	Ausias March	1988	38	9	FL	?				
68	Ripollet	Can Vargas	1989	122	5	EN	TA	SO	CA	AT	
69	Ripollet	Can Vargas (2ªcoberta)	1989			ES	UT				
46	Barcelona	Vallbona II (Oristà 1-11)	1990	38	4	EN	TA	SO	CA	AT	
72	Barberà del Vallès	Can Llobet I	1990	64	5	EN	TA	SO	CA		
97	Sabadell	Noufonts - Bujaruelo	1990	24	4	SS	LA	?			

Llegenda

Plana	Inclinada	IN
	Plana	FL
	Lluernari	LL
Inclinada	Sostre	SS
	Envanets de sostremort i solera	EN
	Envanets de sostremort i entrebigat	EV
	Estructura addicional	ES
Superfície	Graves	GV
	Rajola tipus "rasilla" o Piera	RS
	Teula àrab	TA
	teula mixta	TM
	Solera d'encadellat ceràmic	SO
	Teula plana de formigó	TP
	Placa ondulada fibrociment	UR
	Vidre armat	VA
	Placa translúcida	UT
	Xapa galvanitzada	XP
Intermedis	Làmina impermeable	LA
	Pendants amb formigó lleuger	PE
	aïllament tèrmic	PO
	Capes separadores	SE
	Cambra d'aire	CA

En base a aquesta classificació un 63% dels habitatges de la mostra és amb coberta plana i un 57% de les promocions són amb coberta inclinada, de les quals un 84% és amb envanets de sostremort i teula àrab.

En el cas de la coberta plana les estadístiques són similars, un 78% de les cobertes planes són convencionals amb acabat de rajola i la majoria de les invertides es troben en les 4 fases de Llevant sud, Illa dels Àngels i Motocross amb el que es pot considerar que l'ús és bastant minoritari.

Pel que fa a l'ús d'un material específic d'aïllament tèrmic, un 50% dels habitatges i un 53% de les promocions en disposen en coberta mentre amb el cas de façana l'ús era gairebé en la totalitat de la mostra. Ja que les exigències de la norma per aïllament de cobertes s'acomplien amb diverses combinacions de sostre i coberta sense material específic d'aïllament tèrmic.

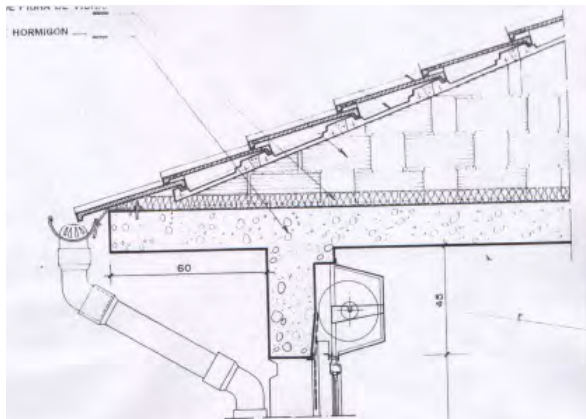


Figura 47.- Ràfec de coberta, amb canaló penjat vist de PVC, El Prat II.

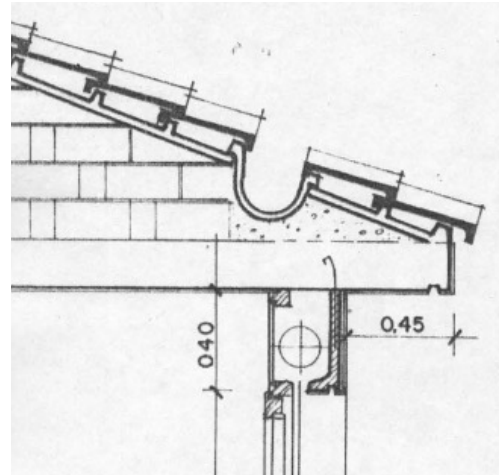


Figura 48.- Ràfec de coberta, amb canaló reculat integrat en pendents de coberta. Abrera I i II.

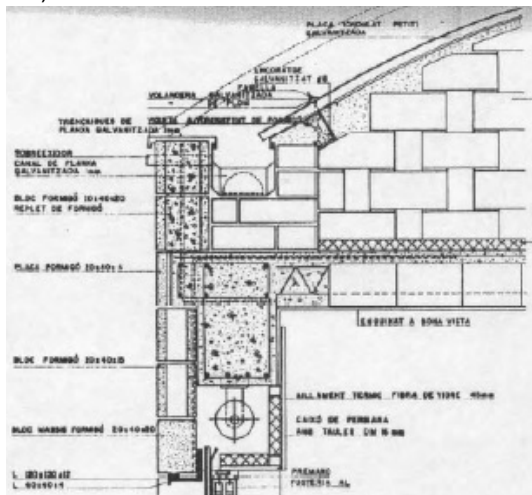


Figura 49. - Coberta de la promoció Meifrén, a Badalona, sense ràfec, amb canaló perimetral i baixants per interior de l'edifici.



Figura 50. - Coberta de la promoció de Rubí, sense ràfec, amb canaló perimetral i baixants per exterior de l'edifici.

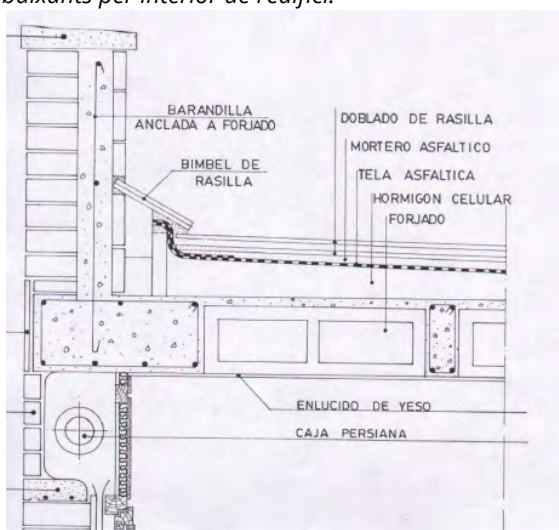


Figura 51.- Secció transversal de coberta, Sector Oest de Sant Adrià del Besòs. Coberta plana convencional, amb junt perimetral i aïllament de formigó cel·lular.

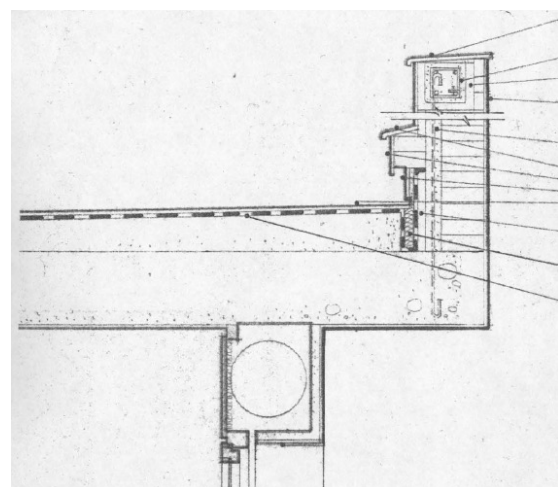


Figura 52.- Secció transversal de coberta, El Prat I d' El Prat de Llobregat. Coberta plana amb rajola manual, amb junt perimetral i sense aïllament.

2.3.2.-Evolució

2.3.2.1-Fases

Així com l'ús de material específic d'aïllament tèrmic ja era evident i manifest en les façanes del període, els sistemes de coberta relegaven gran part de la seva funció aïllant a la cambra entre envanets o al gruix de pendents (només en els casos de formigó cel·lular) i sostre.

En la primera fase (1975-1981)

Durant la primera fase d'estudi i seguint la tendència obtinguda des de finals dels anys seixanta i principis dels setanta és clara la tendència a plantejar cobertes planes sempre amb acabat de rajola ceràmica.

Pel que fa a la mostra i dins de les 14 promocions del període, 10 són amb coberta plana, vuit de les quals amb projectes anteriors a 1979. L'ús de material específic d'aïllament tèrmic és més comú en promocions posteriors al 1979.

En la segona fase (1982-1984)

Es consolida un canvi de tipologia majoritària, fins i tot en edificis amb més de sis plantes la coberta inclinada és la predominant, acaparant un 75% de les promocions i dels habitatges, en canvi l'ús de material específic d'aïllament tèrmic es manté a poc més del 50% de les promocions. Cal remarcar que l'ús de planxes ondulades de fibrociment és més estès en aquesta fase i l'anterior però present en la mostra fins 1986.

En la tercera fase (1985-1992)

En aquest període la coberta plana recupera part de la seva quota i s'utilitza en el 39% de les promocions tant en format convencional com invertit i sempre amb una capa específica d'aïllament tèrmic. Aquest aïllament es situa en 3 punts diferents, sota làmina

impermeable, sobre làmina impermeable i en alguns dels casos sota capa de formigó lleuger per pendents (Baró de Viver I i II, Pi i Molist, La Maquinista, Gallecs 2, Nou de la Rambla).

Pel que fa a l'ús material específic d'aïllament tèrmic, el 85% de les promocions en disposen en la seva coberta sent les úniques que no en presenten aquelles inclinades amb sostre inclinat, que confien en la cambra d'aire per dotar l'edifici de la K corresponent, però no ocupen superfície en golfes. Pràctica comú per poder donar un ús fora de projecte a aquests espais.

2.3.2.2.- Normativa

Al igual que succeeix amb les façanes, les que condicionen més fortament la composició del sistema són les referents a condicions tèrmiques i condicions acústiques. Com a normativa específica del sistema coberta només existien les NTEs, cap d'elles obligatòries i en tot cas més exigents que els condicionants derivats d'altres normes obligatòries i per tant es tendia a obviar-les.

Les normes MV-301-1970 i NBE-QB-90 sobre l'aplicació de materials bituminosos només especificaven com s'havien d'aplicar dins el sistema i no les interaccions entre coberta i el seu perímetre, a excepció de com fer el doblat perimetral però sense tenir en compte sobre quin parament es feia aquest.

La NBE-CT-79 exigia uns coeficients de transmissió tèrmica ponderats en el total de l'envoltant de l'edifici en funció de la relació volum-superfície d'aquest, fet que condicionava el disseny a unes exigències bàsiques, però no fou fins l'aplicació de la NRE-AT-87 que els mètodes i justificacions foren prou ponderats. Tot i això ambdues normes no eren prou estrictes amb els conceptes de ponts tèrmics ja que només se n'havia de justificar el fet que no fossin un focus de condensació. L'altra norma important que afecta a les cobertes, fou la NBE-CA-81, modificada el 82 i el 88 i que on de manera molt escueta fixa dos paràmetres d'aïllament acústic per façanes i cobertes, l'aïllament mínim al soroll aeri o R que ha de ser superior a 45 dB en aquest paràmetres i l'índex màxim de transmissió a soroll

d'impacte normalitzat per paraments amb contacte amb zones habitades que es fixa en 80dB.

Tenint en compte que respecte la NBE-CT-79 les K exigibles per coberta són un màxim de $1,4\text{W/m}^2\text{C}$, i que es pren la categoria 1 i 2 de la NRE-AT-87 (segons ubicació de la promoció) on s'exigeix respectivament que en paraments sobre exposats (coberta) la K no superi 1,39 i 1,19. Shan calculat els valors tèrmics i acústics definits per cada norma i corresponents a cada sistema present en la mostra.

	K (W/M2C)	Rw	LnW
ENTASOCAAT	0,77	57	
ENURCA	2	57	
ENTASOCA	1,54	51	
ENTMCAAT	0,77	57	
ESTASOCAAT	0,77	57	
SSTA	1,54	51	
SSTASOCA	1,08	62	
EVURCAAT	0,69	51	
EVXPSOCAAT	0,69	51	
EVURCA	1,54	51	
FLGVLAPEAT	0,69	51	77
FLGVLAPE	1,54	51	77
FLLAPE	1,54	51	77
FLPFLA PEAT	0,12	51	77
FLRSLAATPE	0,77	57	72
FLRSLAPEAT	0,77	57	72
FLRSLAPE	1,54	51	77
FLRSATLAPE	0,12	51	77
INRSATLAPE	0,12	51	77
INGVSEATLA PE	0,69	51	77

Pel que fa als requisits acústic tant l'índex d'aïllament acústic com el de transmissió de soroll d'impacte es troben dins del límits permesos. En relació a la K, s'ha de tenir en compte que els càlculs efectuats són sobre el model de coberta i la K varia segons el tipus de sostre. És aquest el factor determinant en aquest cas ja que els valors 1,54 s'han obtingut considerant un sostre reticular de 25cm de cantell, i per tant serien fora norma en els sistemes que no incorporen material específic d'aïllament tèrmic. En els casos concrets com per exemple Renfe-Meridiana, tots els sistemes que no incorporen material específic d'aïllament tèrmic, es plantegen amb sostres unidireccionals amb revoltó

ceràmic reduïent lleugerament l'aïllament acústic però augmentant fins a trobar-nos dins de límit ($1,37 \text{ W/m}^2\text{C}$) tant per la norma NBE-CT-79 com per la NRE-AT-87. Els casos de Begues o Abrera, per exemple, no complirien el valor $1,19 \text{ W/m}^2\text{C}$ si li fos aplicable la NRE-AT-87, però foren construïts amb anterioritat.

La mostra indica clarament doncs que sobretot a partir de 1987 l'ús de material específic d'aïllament tèrmic en coberta és necessari i el càlcul així ho comprova.

2.3.3.-Relació amb el tipus edificador

Existeix una tendència clara a plantejar cobertes inclinades en edificis de poca altura com poden ser les promocions d'Abrera, Caldes, Matadepera, Can Canals,.. però no podem vincular aquesta tendència a la inversa ja que aquest tipus de coberta és present en edificis de més de sis plantes. Els edificis de la mostra de més altura, com poden ser Bon Pastor, Esplugues o Can Serra, corresponen a un període on si que s'associava l'edifici en altura a la coberta plana. És cert però, que dins de nucli urbà consolidat (Barcelona centre, Sant Adrià, Badalona Ausiàs March, Motocross,..) es planteja majoritàriament la coberta plana i l'elecció del sistema respon a criteris de projecte, econòmics o imposats (per promotor o directrius tècniques municipals).

2.3.4.-Relació amb els altres sistemes

Pel que fa a l'estructura de l'edifici i a diferència dels casos de la façana, al formar part l'últim sostre de l'envoltant de l'edifici, el tipus de sistema de sostres condiona activament els valors d'aïllament tèrmic i acústic i en conseqüència la composició del sistema coberta, sobretot en les promocions construïdes en vigència de la NBE-CT-79 i anteriors a la NRE-AT-87.

D'altra banda la coberta és una part inevitable de l'envoltant que interacciona amb la façana en tot el seu perímetre, obligant a plantejar-la o bé tancant la coberta dins la prolongació de la façana o bé a la inversa, fent volar el perímetre de la coberta per damunt la façana, actuant alhora de remat d'aquesta.

És precisament la interacció coberta-façana la que genera una sèrie de problemes, molts d'ells ja presents durant el període anterior però que la construcció de l'època no havia absorbit encara dins del seu catàleg de tècniques habituals.

La interacció entre façana i coberta ha estat un condicionant no només constructiu sinó també compositiu que ha generat un seguit de recursos formals, **decoratius i constructius característics de l'edificació residencial econòmica de l'època**.

Partint de la trobada de coberta amb el seu perímetre les solucions majoritàries durant el període no plantegen cap element que articuli la trobada, i per tant no preveu mesures de control de les empentes provocades per la **dilatació tèrmica**.

Les mesures desenvolupades durant l'època es refereixen precisament a aquesta interacció entre sistemes i que majoritàriament no es plantegen durant el transcurs del període anterior generant nous plantejaments a aquestes trobades que es desenvolupen durant el transcurs del període d'estudi.

2.3.4.1. Coberta plana

Pel que fa a la coberta plana, amb referència al comportament ja experimentat durant el període anterior, es comencen a plantejar mesures per poder absorbir les dilatacions tèrmiques sense afectar el rendiment com a element impermeabilitzador ni a la interacció d'aquesta amb el mur perimetral que la conté.

La tendència es veu reflectida en tres tipus diferents de mesures que en molts casos es troben combinades. La finalitat de les quals rau en evitar el desplaçament horitzontal del mur perimetral emprant tres diferents mètodes, sovint complementaris.

- Per assegurar que els moviments de coberta no es manifesten en façana, es planteja un mur perimetral (**Figura 54**, de totxana en aquest cas), que és el que rep la làmina impermeable i entre aquest i el full exterior es disposa un mur de formigó armat ancorat a l'últim sostre. Aquesta contenció no permet la manifestació de moviments en façana però al no existir una banda compressible perimetral les empentes poden derivar en l'aixecament o deformació de la superfície de coberta.
- La segona mesura, que en el detall veiem combinada amb la primera ja esmentada, consisteix en recuperar el sistema de minvell de la coberta "a la catalana" separant dràsticament aquesta del perímetre permetent

així la lliure dilatació. S'entén que en l'execució els minvells presenten una cota superior respecte l'acabat per permetre el correcte doblat i ancorat de la làmina impermeable.

Aquesta opció també s'ha desenvolupat com a junt de dilatació perimetral mitjançant un element compressible que absorbeix les empentes de la coberta.

- La tercera, utilitzada en promocions com El Prat 1, Olesa o Illa dels Àngels, consisteix en fer sobresortir el cantell del sostre respecte el pla de façana, atorgant a la barana un acabat diferenciat o bé separar a nivell visual mitjançant una motllura, peça prefabricada o un voladís del mateix sostre. Aconseguint no només un element formal en façana sinó una separació física, tant evitant les fissures de cantell de sostre amb revestiment com les que pot provocar l'empenta de la coberta.

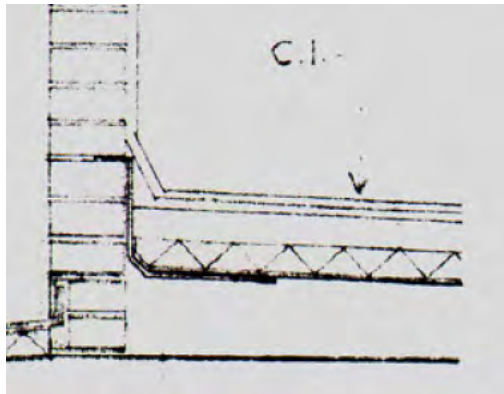


Figura 53.- Coberta plana convencional sense mesures de contenció dels moviments de coberta. Can Farrero I, Barcelona.

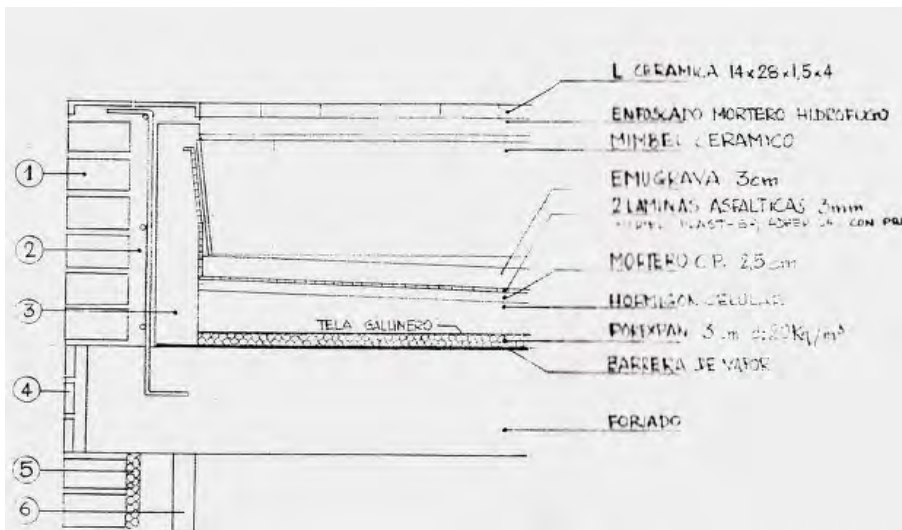


Figura 54. - Coberta plana convencional amb grava, amb mur de formigó perimetral i sense junt de dilatació de la coberta. Baró de Viver II, Barcelona.

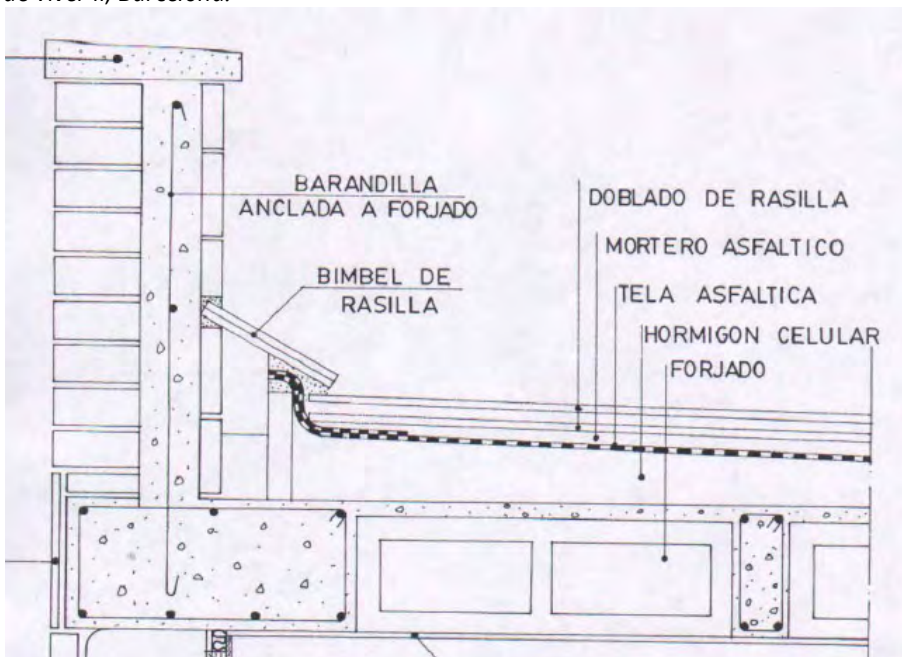


Figura 55.- Coberta plana convencional amb junt perimetral amb minvell. Sector Oest, Sant Adrià del Besòs.

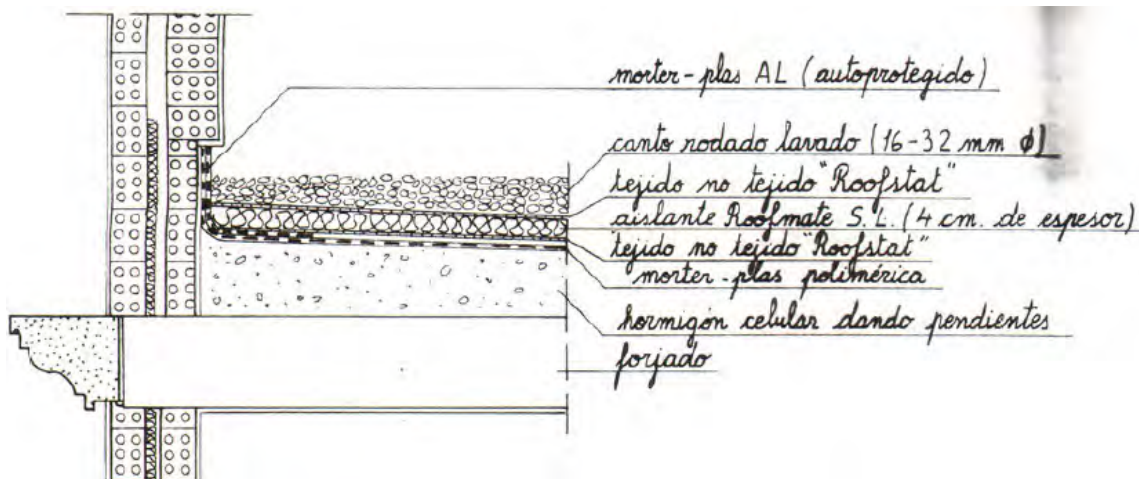


Figura 56.- Coberta plana invertida amb contenció de les dilatacions amb doble mur de totxana i cornisa en façana que impedeix la visió de les predictibles fissures. Illa dels Àngels, Barcelona.

2.3.4.2.- Coberta inclinada

Pel que fa a les cobertes inclinades el sistema ve condicionat per la decisió de conduir l'aigua per l'interior o per l'exterior de l'edifici.

Cal destacar com a tret significatiu de l'època, l'augment de l'ús d'elements de recollida d'aigües pluvials, (**Figura 57**) no present en moltes del primer període i gairebé perenne en la resta, manifestant-se amb diversos plantejaments formals molt diferenciats per la conseqüència de la implicació de la conducció vertical d'aquest baixant a través de l'edifici.

Existeixen dos plantejaments molt diferenciats: treure aigua fora de l'edifici, recollir-la amb un canaló i conduir-la per fora, o recollir l'aigua pluvial en un canaló dins l'edifici i fer transcórrer el baixant a través seu. Aquest segon mètode alhora té dos plantejaments formals, amb ràfec o sense.

La solució més econòmica i més freqüent dins la mostra és la que organitza la recollida d'aigües mitjançant canaló perimetral i baixants vistos ancorats a façana. És la opció amb més càrrega formal però degut a la seva economicitat la més estesa dins la mostra.

La segona opció més estesa, divideix la coberta en dues parts, una de voladís de poca superfície i sense recollida d'aigües i l'altra que aboca l'aigua en un canaló

integrat dins el gruix de coberta i que la condueix fins baixants que sovint són integrats dins la planta de l'edifici i relativament pròxims a façana.

El cas amb menys càrrega formal, elimina els ràfecs i acota la coberta dins el perímetre de l'edifici que conforma una barana. Aquesta barana limita amb un canaló perimetral que actua de junt entre sistemes, permetent una certa independència entre ells, és la menys comú en la mostra però amb presència prou significativa. Tot i trobar-se amb tot tipus de teula o plaques dins la mostra, les cobertes amb peces de gran format com les de xapa o les de fibrociment (Renfe-Meridiana o Rubí per exemple), corresponen a promocions en les que no hi ha la intenció que la coberta sigui visible des del carrer.

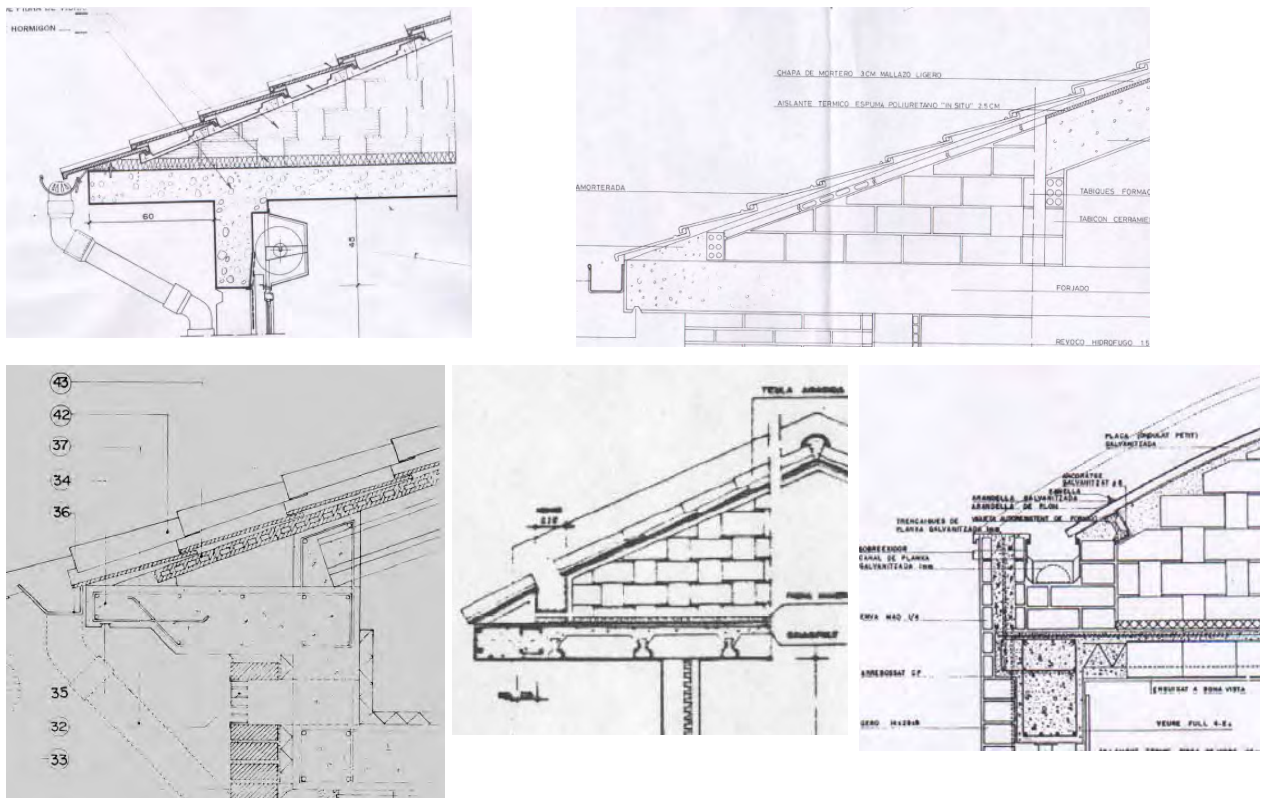


Figura 57.- Tipus d'emplaçament de la recollida d'aigües pluvials i els ràfecs en les promocions de la mostra.

2.3.5.-Comportament

En els perímetres de coberta que, analitzant la mostra, es consideren el punt més problemàtic dels sistemes. La interacció amb d'altres sistemes com el

sanejament, façana o d'altres cobertes, sovint no té en compte les exigències de cadascun dels sistemes emprats.

És el cas, per exemple, de la coberta de Tres Torres I, amb canaló reulat i baixant visible per sota ràfec però que es condueix per l'interior de l'edifici, alhora la manca de solapament entre cobertes a diferent nivell en genera un punt de pas d'aigua entre ràfecs i de contacte directe de l'aigua pluvial amb el formigó del ràfec.

L'ús de fibrociment, fou prou estès durant el període d'estudi i en gran part de la mostra encara no n'ha substituït els elements, sí que es pot afirmar però, que la relativa fragilitat de les plaques ondulades d'aquest material ha causat diverses incidències en alguns sostres on s'havia emprat, sovint reparat de forma parcial o provisional i en la majoria dels casos detectat degut a les filtracions que aquest trencament ha provocat.

Pel mateix motiu i en el mateix cas es troben aquestes sub-estructures, tant de cobertes com de lluernaris, que al estar en llocs poc o gens accessible i haver estat relativament en contacte amb l'aigua, presenten en gairebé tots els casos un estat deficient o molt deficient de conservació.

En els casos de coberta plana amb làmina a la intempèrie o insuficientment protegida, com és la majoria de les cobertes planes convencionals, aquesta làmina ha esgotat la seva vida útil en períodes molt reduïts a causa de les grans temperatures a les que es veuen sotmeses, i experimentant salts tèrmics de més de 30 graus en molts casos.

El fet de no haver-hi una regulació específica que determinés les interaccions coberta-façana o factors tant bàsics com les superfícies màximes d'un parament sense junt de dilatació, permetia que aquests s'executessin sense tenir com a criteri principal exigències funcionals del sistema sinó més aviat els seus límits constructius, que sovint han estat més que suficient per garantir un òptim funcionament.

És per aquest motiu doncs, i sobretot en cobertes planes, que els sistemes plantejats per permetre el moviment o la seva incorrecta posta en obra han generat un seguit de fissures a nivell de parament que no admeten reparació sense un replantejament previ de la interacció entre els dos sistemes.

Les cobertes inclinades presenten també aquest problema de manca de separació, sobretot en els límits laterals i amb propostes de reparació molt més senzilles i

econòmiques. En els casos, sobretot de façanes amb revestiment continu, una deficient execució sumada als diferents moviments de teula, suport i parament, han causat el trencament o despreniment del revestit de façana (Molí reial, Abrera, Sta Coloma).



Figura 58.- Coberta dels edificis de la promoció de VIMUSA del c/ St. Isidor, Sabadell. Originalment en plaques de fibrociment i avui substituïda totalment.



Figura 59.- Fissures en façana de pati interior de la promoció de Can Tussell, Terrassa, degudes a les dilatacions tèrmiques.



Figura 60.- Fissures i taques d'humitat en testers de coberta inclinada amb teula àrab, degudes a deficiències d'execució i moviments de dilatació tèrmica.

2.4.-OBERTURES / TANCAMENTS/PROTECCIONS

2.4.1.-Sistemes

Els elements que se situen en les obertures i de naturaleses tant diferents com les finestres, les reixes, els sobreeixidors, les baranes o els dintells es valoren en aquest estudi des del punt de vista de la seva integració dins els sistemes que conformen l'envoltant, així com la tendència evolutiva entre promocions.

Tot i que les condicions urbanístiques ho permetien en la majoria dels casos, es detecta dins la mostra una quantitat molt baixa d'edificis amb balcons sobresortint del pla de façana. La tendència dels anys setanta i vuitanta en l'edifici de promoció privada però, fou la contrària, aprofitant al màxim els possibles voladissos i dotant de terrasses i galeries als habitatges. En la majoria de les promocions d'estudi, i sobretot les de fora de Barcelona, les àrees on es van edificar eren de nova urbanització i sovint convivia amb noves edificacions de promoció privada. Aquestes però, tot i tenir programes similars, es plantejaven amb aquest tipus de voladissos. Fins i tot n'és el cas de les promocions de Gelida, Llevant Sud i Sant Joan de Malta a la Gran Via de Barcelona, construïdes contemporàniament als edificis amb que fan mitgera i en tots els casos els veïns disposen de voladissos i no les promocions d'estudi.

És evident doncs que els elements sobresortints de façana s'eviten sistemàticament sense haver-hi una normativa que condicioni aquesta tendència.

Aquests elements sortints o entrants en façana són de mesures considerablement reduïdes (per exemple Can Clos, La Capa, El Prat I i Tres Torres) allà on són presents i en molts casos l'únic element en voladís són les galeries de les cuines, úniques superfícies exteriors, que es tracten de manera singular, amb gelosies, reixes,... (Figura 62 i Figura 65) per poder garantir la ventilació de l'espai i mantenir una uniformitat en façana ja que són espais destinats a bugada i neteja, alhora que preserven la intimitat.

Són també molts els casos els que, amb el transcurs del temps, els propietaris han optat per tancar aquests espais, fenomen molt comú també en terrasses (Figura 63 i Figura 64).

És aquest doncs un tret característic de la mostra que és generalitzat sobretot a partir de la segona fase. Mostrant un canvi de tractament de les obertures ja

mencionat en el capítol de les façanes, com a contrapunt, les promocions de principi de període com Viladecans o Olesa (Figura 66) disposen del balcó característic dels edificis dels polígons d'habitatges dels períodes anteriors, balcons que engloben la galeria i el balcó del menjador.

En els casos on existeixen terrasses ens trobem dos plantejaments majoritaris per la protecció:

- Terrassa amb barana perimetral d'obra, recollida d'aigua amb desguàs i sobreeixidors (Figura 67).
- Terrassa amb barana metàl·lica ancorada superiorment i paviment ceràmic amb rajola. En molts casos sense goteró i amb espai insuficient pel repintat de les baranes. A aquest model responen també les balconeres amb barana, aquestes sense voladís i amb les baranes ancorades majoritàriament al parament de façana (Figura 68).

Els elements repetitius en façana, que racionalment es podrien plantejar en molts dels casos amb elements prefabricats o semi prefabricats es plantegen amb sistemes convencionals amb un nivell de prefabricació gairebé nul. La prefabricació es trobava en crisi²⁸, els models de promocions havien reduït les seves dimensions i la demanda d'habitatge havia caigut dràsticament i ja no eren només els grans panells de façana, els encòfrats túnel o els sistemes tancats en general els que no eren rendibles per les noves dimensions de promoció. Fins i tot elements que conformaven sistemes oberts però que en facilitaven la construcció com podien ser els premarcs de formigó o fins i tot la caixa de persiana prefabricada de formigó armat cauen en desús a favor de petits elements prefabricats com dintells stalton o de formigó armat, caixes de persiana prefabricades per revestir o d'altres elements amb la característica comú que permeten una certa manipulació i ajustabilitat en obra.

²⁸ La Crisis de la prefabricación, Ignacio Paricio. 61. CAU 1980



Figura 61.- Construcció Polígon Bellvitge amb panells de formigó prefabricats. Any 1965.

Aquests elements i sistemes prefabricats complexos, alhora que molt més cars presentaven el gran inconvenient d'ésser un poc flexibles en la seva aplicació, fet que donada la situació del sector, l'economicitat de la mà d'obra i la poca formació d'aquesta donaven massa possibilitat d'error, que amb sistemes oberts eren fàcilment corregibles.

Les fusteries predominants dins el període són les de fusta que, tot i que la normativa NBE-CT-79 en requeria homologacions UNE, donada la situació del sector de la construcció a l'època, es va continuar col·locant els mateixos tipus com fins al moment, amb perfils estandarditzats però fetes en taller, realitat que la mateixa NRE-AT-87 reconeix en la seva introducció.

Falta d'adequació a la situació constructiva del país.

Exigir una homologació a la fusteria dels tancaments és una prescripció impossible de complir tenint en compte les característiques de la indústria constructiva.²⁹

L'obligatorietat d'un "sistema de oscurecimiento de las ventanas" tal i com exigia la NTD-VS-1976 portà a la utilització de persianes de plàstic en la majoria de les promocions tot i que per motius econòmics en algunes s'opta per una simple cortina per l'interior.

²⁹Norma Reglamentària d'edificació sobre aïllament tèrmic NRE-AT-87. 1.1 Introducció.

Així doncs les obertures limiten la seva tecnologia a els sistemes més convencionals amb l'afegit de la ja habitual persiana, oferint diversitat en els elements o materials utilitzats però no en el sistema.

Més del 80% de les obertures són amb caixa de persiana oculta, registrable per la cara interior i el calaix de persiana ocupa l'espai de sostre a dintell.

Aquests dintells es resolen amb dintells tipus Stalton, biguetes o dintells de formigó armat i, en molts pocs casos, caixes prefabricades a base de peces en L de formigó armat.

La obertura majoritàriament presenta el mateix acabat que la resta de façana amb algunes excepcions amb emmarcats amb peces de pedra artificial o rajola.



Figura 62.- Edifici a la Gran Via, promoció Gelida, Barcelona. Amb façana amb balcons mínims reculats de façana i els únics elements sobresortints són els ràfecs i la tribuna dels safareigs.



Figura 63.- Tancaments de Terrassa en alumini, duts a terme pels propietaris en el transcurs dels anys. El Prat 2. El Prat de Llobregat



Figura 64.- Tancaments de terrasses en la promoció de Baró de Viver I. Barcelona

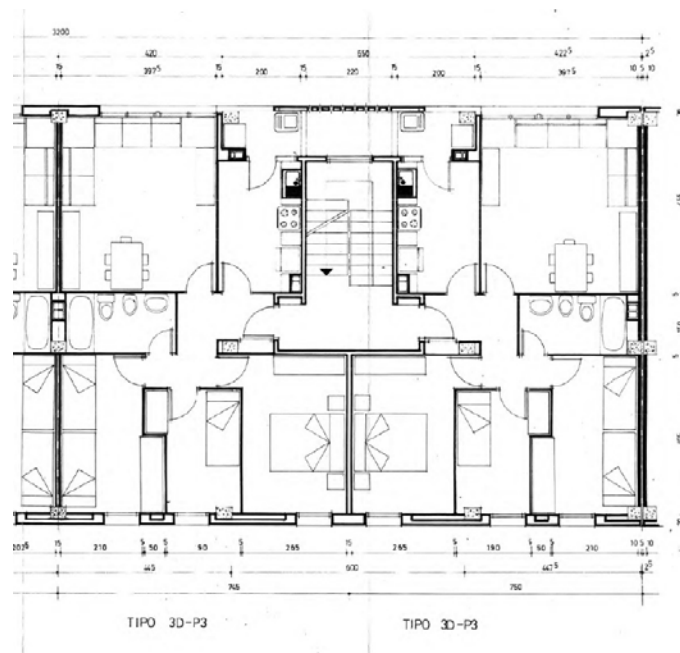


Figura 65.- Planta tipus de la promoció de Rubí. Terrassa sense voladís amb ús exclusiu d'estenedor i safareig.

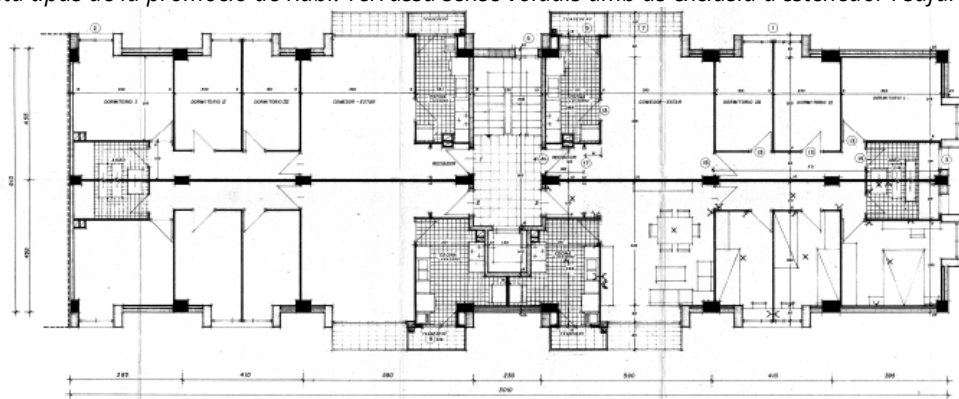


Figura 66.- Planta tipus de la promoció de Viladecans. Amb balcons d'usos compartits de balcó principal i estenedors.



Figura 67. - Terrassa amb barana perimetral d'obra, recollida d'aigua amb desguàs i sobreexidors. Sector Est, sant Adrià del Besòs



Figura 68.- Balcons amb barana perimetral, i abocat d'aigua directe. Can Clos, Barcelona.

2.4.2.-Evolució

2.4.2.1-Fases

Les fusteries d'alumini, tot i ser emprades habitualment des dels anys 50 a Espanya, segueixen considerant-se molt més avançades tecnològicament però les seves prestacions són equiparables a les de fusta, que tenien l'avantatge de alhora de més econòmiques disposar de més catàleg i sobretot més quantitat de col·locadors, i no és fins els anys 80 que l'alumini esdevé més competitiu i s'equipara en preu a la fusta amb millors prestacions. Així doncs, durant el primer període la majoria de promocions es projecten amb fusteria de fusta i persiana en plàstic a raó d'un 80%. Percentatge que es va equiparant al llarg del període fins arribar a igualar-se durant la darrera fase de l'estudi.

No succeeix el mateix al comprovar l'envidrament on tot i que, en poc més del 40% de les promocions trobem envidrament doble en les especificacions de projecte, aquest es reparteix uniformement al llarg dels períodes.

Segons memòries i detalls de la mostra les caixes de persiana són majoritàriament fetes "in situ", amb menys d'un 20% de promocions amb caixes prefabricades siguin acabades o per revestir. Tot i que essent un element ocult no es descarten canvis d'aquest durant l'obra i que no han quedat reflectits en documentació.

Pel que fa als tipus de balcons, el fet de disposar terrasses, balcons, galeries o només finestres, no té relació amb el període de la mostra sinó que es deu a aspectes de projecte

Sí que es detecta una tendència al llarg del període a que els cossos sortints o les terrasses enretirades de façana es plantegin amb barana d'obra i l'evacuació d'aigua amb un sobreeixidor. Buscant evitar al màxim l'encastament d'elements metàl·lics en l'estructura i ancorant la barana majoritàriament en els brancals o paraments ceràmics (Figura 72).

Els casos d'edificis de la mostra on existeix una barana metàl·lica, a partir de 1982 aquesta no respon a un model de balcó tradicional sinó a unes proteccions de balconera sense o amb un voladís mínim (**Figura 70** i **Figura 71**).

Aquest tipus de balconeres però, no són presents en cap edifici de la mostra anterior a 1982 i apareix a partir de 1983 a la promoció de Mollet Gallecs 1 (**Figura 69**).



Figura 69.- Balconeres a dues altures amb protecció metàl·lica. Gallecs 1, Mollet del Vallès.

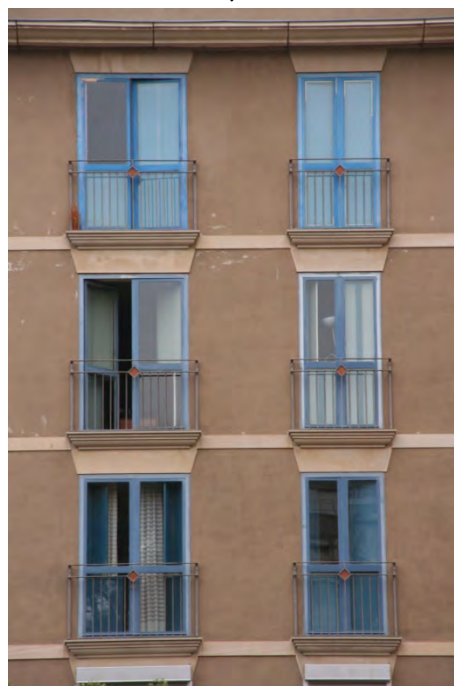


Figura 70.- Balcó mínim amb barana metàl·lica. Illa dels Àngels, Barcelona.



Figura 71.- Balconeres amb barana. Can Canals, Sant Andreu de la Barca



Figura 72.- Barana metàl·lica sobre sòcol d'obra amb escopidor. Tres Torres I. Granollers.

2.4.2.2.- Normativa

La normativa específica respecte les obertures i els balcons correspon a les especificacions de façana pel que fa als requisits tèrmics (NBE-CT-79 i NRE-AT-87) i acústics (NBE-CA-81 i 88) i n' existeixen una sèrie de recomanacions tècniques específiques en forma de NTE:

- NTE-FCA-74 "Carpintería de Acero"
- NTE-FCL-74 "Carpintería de Aluminio" Primera norma al respecte i al contrari que la d' Acer aporta criteris d' acceptació i recomanacions d' ancoratge.
- NTE-FCM-74 "Carpintería de Madera" Primera norma al respecte, també aporta criteris d' acceptació i recomanacions d' ancoratge.
- NTE-FDB-76 "Barandillas", aporta tant recomanacions de disseny pel que fa a altures i distribució dels ancoratges, criteris de càlcul i especificacions tècniques respecte al sistema d' ancoratge en sostres recomanat. Aquestes foren clarament ignorades ja que recomanaven enretirar un mínim de 10cm respecte el cantell de sostre els ancoratges encastats de barana, recomanació que clarament no es va tenir en compte i ha estat el causant de nombroses lesions.
- NTE-FDC-74 "Cierres" Tipifica tipus de persianes de comerços i aparcaments.
- NTE-FDP-74 "Persianas" especifica requisits tècnics i de muntatge de persianes enrotllables i gelosies practicables. Aconsella la revisió completa cada 3 anys.
- NTE-FDZ-74 "Celosías" aporta sistemes de càlcul de l' espaiat en gelosies , així com requisits de control i i col·locació d' aquestes.
- NTE-FVP-73 "Vidrios planos", NTE-FVT-74 "Vidrios templados" i NTE-FVE-74 "vidrios especiales", donen dades de càlcul a nivell acústic i tèrmic, així com criteris de col·locació i control.

2.4.3.-Relació amb el tipus edificador

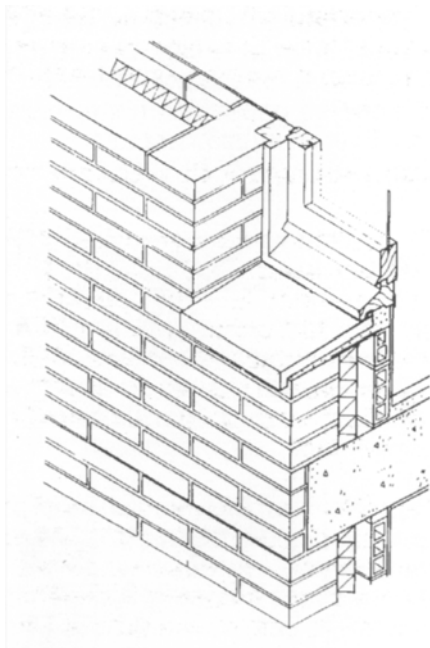
Els sistemes d'obertures no guarden una relació directa amb el tipus edificatori per ésser bàsicament un tema de definició de projecte.

Els tipus de balcons o terrasses presenten una relació dins la mostra amb el tipus de bloc i el període de construcció de l'obra, ja que només es disposen balcons independents o en cos en voladís durant els primers anys de període i responent a un tipus edificador propi del període 1950-1970, en torre o en bloc aïllat com són els casos de Can Clos, Viladecans, Olesa o Can Serra.

2.4.4.-Relació amb els altres sistemes

Els retorns de la fàbrica per definir els brancals que conformen l'obertura, els dintells i les caixes de persiana, són sens dubte un dels punt més conflictiu del sistema façana amb l'element de fusteria.

No existeix cap edifici en la mostra que plantegi el trencament de pont tèrmic en els brancals de finestres.



Així com els ponts tèrmics generats per la interacció entre façana i estructura reben en algun cas de la mostra un tractament especial, el sistema de full exterior pesat estava tan arrelat que no es plantejava el trencament d'aquest pont sent la mida de la peça la que determinava el gruix del mur i formava aquest pont tèrmic.

A efectes pràctics les mateixes fusteries, en la majoria dels casos, sigui en perfil o en vidre, ja suposaven un pont tèrmic important i en són freqüents les condensacions superficials per la cara interior, fet que resta importància a nivell d'usuari a les possibles condensacions que es podien crear en els brancals.

El mateix fet es repeteix en el calaix i la tapa del registre de persiana, sovint sense aïllament entre calaix i interior, conformant una altra perllongació del pont tèrmic en si que ja genera la finestra.

A part de les obertures la més gran interacció entre sistemes es troba en els balcons i les seves defenses metàl·liques, sovint ancorades a l'estructura de formigó armat o al parament vertical mitjançant espirrots o tacs mecànics.

2.4.5.-Comportament

En diverses de les promocions amb casos del pont tèrmic circumdant les obertures s'ha detectat la presència fongs en part del parament tot i que només se'n té constància per la visita a usuaris que n'havien reparat els danys amb relativa celeritat (Can Tussell).

Pel que fa a balcons i terrasses són nombroses les lesions detectades, algunes ja reparades puntualment, la majoria de les quals consisteixen en:

- Eflorescències en barana, en cantell o cara inferior de sostre, degut majoritàriament a la manca de goterons efectius tant en paviment de balcons com a la cara inferior del sostre de balcó.
- Aparició de fongs en cara inferior de sostre degut majoritàriament a la manca de goterons efectius tant en paviment de balcons com a la cara inferior del sostre de balcó combinat normalment amb orientacions poc assolellades.
- Despreniment del revestiment del cantell del sostre, tant en revestiments continus com en revestiment de peça ceràmica o d'altres materials, majoritàriament degut a la pèrdua d'adherència del material de subjecció del revestiment per l'acció del pas de l'aigua
- Despreniment de part del sostre de formigó degudes a la filtració d'aigua dins del gruix del formigó i oxidació d'elements metàl·lics, siguin baranes o les mateixes armadures del sostre de formigó.

En nombrosos casos d'edificis que no disposaven originàriament de persianes en finestres o de protecció solar en balcons o terrasses, s'ha optat per dotar-les del sistema més pertinent.

L'habitual ús d'envidrament simple durant l'època ha portat els usuaris a substituir en molts casos les finestres originals per fusteries d'alumini amb doble envidrament.

En protecció solar per balcons i terrasses, el toldo extensible s'ha instal·lat gairebé en la totalitat dels casos, per iniciativa de cadascun dels usuaris.



Figura 73.- Manca de voladís en rajola de paviment i en cantell de sostre, permetent que l'aigua provoqui l'oxidació les peces de suport dels "pitxolís". Baró de Viver I, Barcelona.

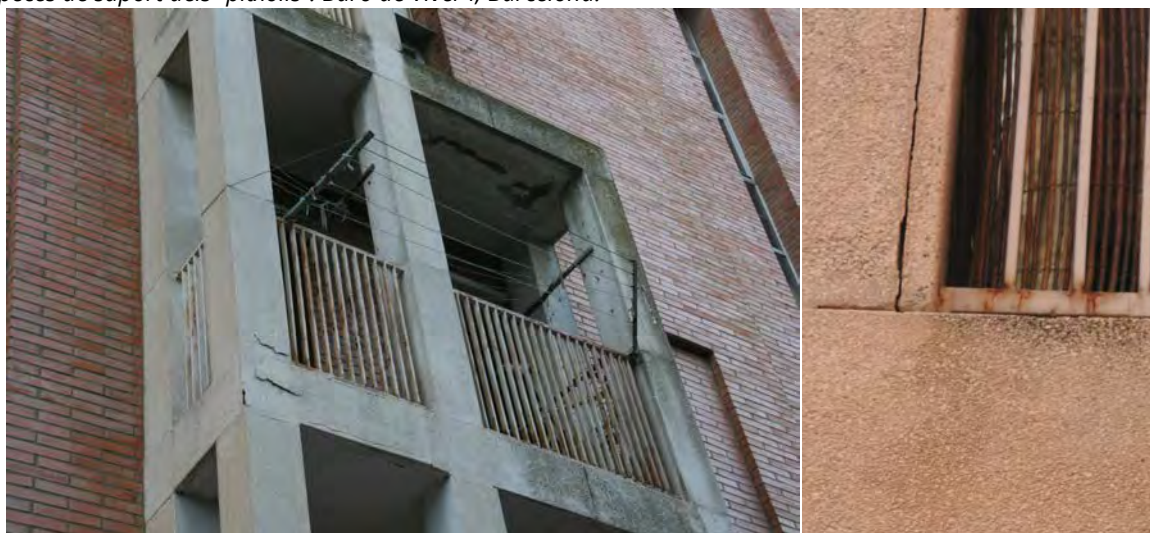


Figura 74. - Barana instal·lada cargolada sobre parament sense permetre'n el manteniment. Can Clos, Barcelona.



Figura 75.- Llevant Sud. Substitució de fusteria original, persiana i afegit de toldos.

CAPÍTOL 3 SISTEMES INTERIORS

CAPÍTOL 3 SISTEMES INTERIORS

3.1.-DIVISIONS VERTICALS

3.1.1.-Sistemes

La pràctica desaparició de l'ús de sistemes prefabricats fa més intensa l'aplicació de sistemes tradicionals basats en l'ús de peces ceràmiques. És evident, en els sistemes de divisions verticals, que sent generalment reticents a les innovacions s'havien aplicat sistemes amb relativa acceptació i resultats satisfactoris a curt termini com els envans de peces de maó revestides de guix o les plaques de guix de gran format. Però que no responen a la flexibilitat i mobilitat que un sistema d'estructura porticada confereix a les divisions, principalment per la manca d'estandarització d'aquests i la poca versatilitat de cara a les reparacions i intervencions puntuals.

Alhora la situació del sector de la construcció, amb abundància de mà d'obra no qualificada i amb preus elevats de materials amb graus tecnològics o de prefabricació elevats, no donava lloc a la innovació.

Tot i l'arribada al mercat espanyol, el 1978, de les plaques de guix laminar, aquestes no van ser d'ús habitual fins els anys 90, utilitzades per exemple en gairebé la totalitat d'habitatges de la Vila Olímpica de Barcelona, no són presents en cap dels edificis de la mostra.

La demanda i tradició establerta durant el període de post-guerra de superfícies regulars amb acabats plans prevaleix com a acabat, formalitzant-se en la majoria dels casos com a un enguixat a bona vista i pintat posteriorment.

Durant el període anterior les divisòries interiors més rígides són les que han presentat en el transcurs dels anys més facilitat i freqüència de fissures³⁰, és a dir les peces de gran format, més rígides i amb junts menys elàstics no han absorbit els moviments amb tanta eficàcia i són més propenses al trencament.

Així doncs la mostra presenta la totalitat de les promocions amb divisions amb acabat enguixat, sent la majoria d'aquestes amb envans convencionals ceràmics en

³⁰Díaz Gómez, César (1986). Capítol III, pàg 198

diversos formats, maó de 29x14x4cm, supermaó de 50cm, totxana i fins i tot les promocions de La Maquinista i Gallecs 2 es plantegen amb maons revestits de guix.

Les divisions interiors amb supermaó, si bé més ràpides d'execució que els altres tipus de divisions ceràmiques amb peces més petites, han resultat en divisions més rígides i per tant més susceptibles al guerxament, que s'ha manifestat en nombrosos casos de fluència dels sostres de formigó executats dins el període d'estudi.

Aquests sistemes cobreixen la totalitat de la mostra a excepció de Viladecans que com ja s'ha comentat pertany a un tipus d'iniciativa del període anterior i així ho demostra un altre cop amb les divisions interiors en plaques de guix de gran format.

3.1.2.-Evolució

3.1.2.1-Fases

No existeixen tendències diferenciades segons període ja que la mostra és molt uniforme en tot el període d'estudi.

3.1.2.2.- Normativa

La normativa a nivell d'exigències constructives de les divisòries es limita als murs portants i es prenen les directius d'aquestes per als murs no portants i existeix la NTE-PFL-73 "Particiones. Fabricas de ladrillo" que recull els hàbits correctes de la construcció de l'època i marca sobretot les condicions de trava amb els altres elements i amb ell mateix així com toleràncies i control d'execució. Cal recordar però, que aquesta normativa no era exigible i es considerava només una "guia del bon construir".

Per altra banda s'aprova el 1988 la RL-88³¹ que es no només es limita requerir propietats físiques dels maons sinó que n'exigeix unes de dimensionals, inclosa la planeïtat i estableix un procediment de control de recepció del material amb verificació de segell de qualitat o assaigs de laboratori.

Per altra banda els requeriments d'aïllament acústic exigits per les normes NBE-CA-81, 82 i la posterior NBE-CA-88 "Condiciones Acústicas

³¹ "Pliego General de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción". RL-88

Edificios³² fixen un aïllament a soroll aeri d'aquests tipus de paraments de 35dBA entre dormitoris i sales i de 30dBA entre dormitoris i pel que fa a les divisòries entre propietaris fixa el valor en 45dBA.

Tabla 3.1

Tipo de partición (1)	Material	Espesor en cm	Masa Unitaria en Kg/m ²	Aislamiento acústico R en dBA
Tabique de	Ladrillo hueco sencillo	4	69	32
	Placa de escayola	6	60	32
	Bloques de hormigón	10	91	35
		6.5	140	38
		9	165	39
Tabicón de	Ladrillo hueco	11	210	43
		9	104	35
		11.5	131	37
Citara de	Ladrillo hueco	14	143	38
½ pie de	Ladrillo hueco			

(1) A excepción de los tabiques de placas de escayola, se han considerado las particiones guarnecidas y enlucidas por las dos caras con un espesor de 1.5 cm en cada lado.

De la taula 3.1 es dedueix que els envans entre habitacions en la majoria de la mostra compleixen per definició però no n'és el cas en les divisòries entre habitació i sales on un envà de maó simple de 4cm no assoleix els 35dBA requerits.

Tot i que la norma no especifica res al respecte, en gairebé la totalitat de la mostra les zones de pas de l'habitatge no es consideren sala de diferent ús i per tant es tracta la separació entre aquesta i les altres amb un envà simple. Però el que és clar en la norma és quines són les separacions de diferents usos, habitació-menjador, menjador-cuina, cuina-habitació, cuina-bany i habitació-bany. Per aquests casos ens trobem amb dos plantejaments diferents.

- Es modifica el tipus de divisòria entre sales de diferents usos emprant un mur de major secció (normalment de totxana) que assoleix els requisits de la norma. Com per exemple és el cas de la promoció de Vallbona I.
- La norma no considera o quantifica l'aïllament que aporta un envà alicatat a una cara però la massa extra que confereix aquesta capa fa que en molts casos es justifiqui aquest sistema com a suficient i per tant, en el cas d'emplaçar les sales humides entre el menjador i els dormitoris, aprofitant l'aïllament acústic que l'alicatat confereix (Figura 76, Figura

³² Norma Básica de la edificación NBE-CA-81 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios". R.D. 1909/81

77), no és necessari fer la divisòria amb totxana o un altre element d'aïllament superior al maó de 4cm.

En contraposició l'aïllament entre habitatges o entre habitatges i zones comuns es planteja en la totalitat dels casos amb un mur de maó calat que segons normativa assoleix els 46dBA, 1 més que l'exigit per norma.

Tabla 3.2

Tipo de pared (1)

		Espesor en cm	Masa unitaria en kg/cm ²	Aislamiento acústico R en dBA
Fábrica de ladrillo cerámico perforado	Citara	11.5	202	43
	½ pie	14	250	46
	Asta	24	364	52
	1 pie	29	460	56
Fábrica de ladrillo cerámico macizo	Citara	11.5	242	46
	½ pie	14	286	48
	Asta	24	444	55
	1 pie	29	532	58
Fábrica de ladrillo silicocalcáreo	Citara	11.5	252	46
	Asta	24	484	56
Fábrica de bloques de hormigón		14	225	44
		19	270	47
		29	370	52
Fábrica de hormigón armado		14	350	51
		18	450	55
		20	500	57
		24	600	60
		30	750	63

(1) A excepción de las fábricas de hormigón armado, se han considerado los paramentos guarnecidos y enlucidos con un espesor de 1.5 cm en cada lado

3.1.3.-Relació amb el tipus edificador

Donada la homogeneïtat d'ús dels sistemes de divisions interiors en el període d'estudi no es considera que existeixi una relació entre cap de les tipologies i els sistemes de particions interiors.

3.1.4.-Relació amb els altres sistemes

La interacció que presenten les divisions interiors els sistemes envoltant, on la més rellevant és la trava amb el full interior de façana, són abordades amb un sistema tradicional de trava ajudat en punts per elements metàl·lics sense que presentin cap novetat ni requisit tecnològic extra per l'època i per tant es consideren interaccions pròpies de cadascun dels tipus d'envans que es troben dins la mostra.

És en les trobades dels sostres on, tot i les indicacions detectades en la majoria de memòries respecte la necessitat de rematar l'última filada amb un material compressible, les flexions excessives dels sostres o juntes insuficients han provocat diversos tipus de lesions:

- Entrada en càrrega de divisòries podent causar fissures horitzontals per pandeig dels elements.
- Fissures parabòliques per situacions d'envans descomprimits.
- Fissures verticals en la part inferior dels envans per compressió sobre trams d'estructura amb flexió negativa.
- Despreniment del revestiment en divisions que han entrat en càrrega.

Tot i les evidències d'aquestes lesions detectades, les fonts consultades no han facilitat cap dels expedients amb lesions de les promocions on aquestes s'han detectat.

3.1.5.-Comportament

Els sistemes de divisions interiors dins la mostra no presenten problemes inherents al sistema sinó incidències degudes bé a la interacció amb altres sistemes i sobretot amb l'estructura, o bé degudes a una mala execució. La majoria dels casos amb fissures en divisions presenten una combinació dels dos factors, fletxes diferides del sostres i mal atracat de les filades superiors de l'envà.



Figura 76.- Separació entre habitació i menjador amb mur de totxana. Vallbona I, Barcelona.

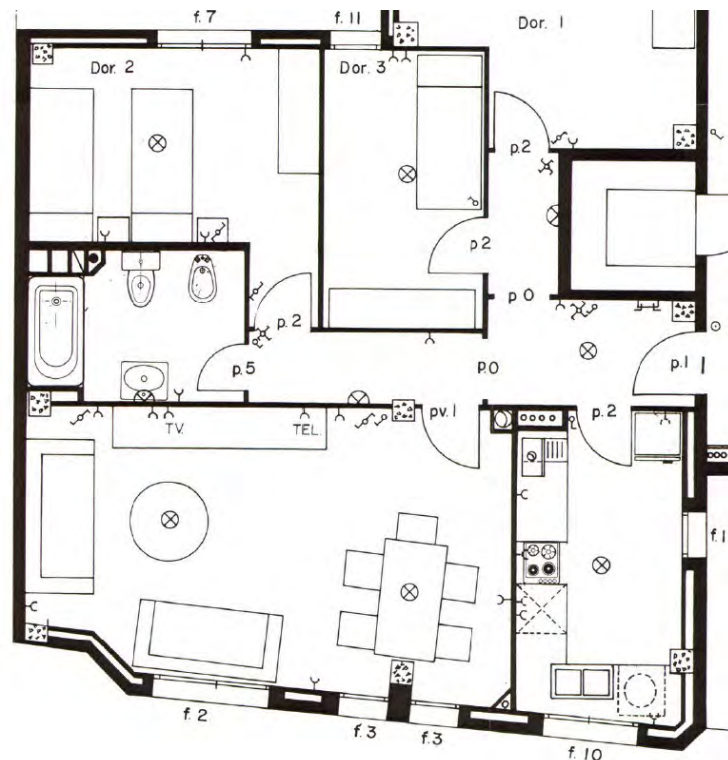


Figura 77.- Distribució en la que totes les sales amb diferents usos es troven separades entre elles amb un envà de 4cm enrajolat. c/Llobregós, Barcelona

3.2.-DIVISIONS HORIZONTALS

3.2.1.-Sistemes

Els sistemes de divisions horitzontals entre plantes són coincidents amb els sistemes d'estructura horitzontal ja descrits en el corresponent capítol, pendent de valorar la seva funció d'aïllament entre plantes i per tant entre habitatges, es consideren en aquest capítol aquestes funcions.

3.2.2.-Evolució

3.2.2.1-Fases

La mostra presenta dos sistemes majoritaris amb petites variacions, el sostre unidireccional de biguetes de formigó amb jàssera plana i el sostre bidireccional o reticular de formigó armat.

La tendència evolutiva és envers una major aplicació del sostre reticular però es manté com a segon tipus majoritari durant el transcurs de tot el període.

3.1.2.2.- Normativa

Són objecte d'anàlisi en aquest apartat únicament les exigències normatives a nivell d'aïllament tèrmic i acústic dels sostres.

Els requeriments d'aïllament acústic exigits per les normes NBE-CA-81, 82 i la posterior NBE-CA-88 "Condiciones Acústicas Edificios"³³ fixen un aïllament a soroll aeri i d'impacte pels elements separadors d'habitatges corresponent a un aïllament a soroll aeri de 45dBA i un nivell màxim admissible de soroll d'impacte en l'espai contigu de 80dBA, són per tant les mateixes exigències que reben les cobertes.

Segons la taula 3.7 de la citada norma on es quantifiquen els aïllaments acústics que confereix cada sistema constructiu, tots els tipus de sostre de la mostra proporcionen aïllament suficient a soroll aeri amb escreix, oscil·lant els valors entre 48 i 62dBA i amb qualsevol tipus dels paviments localitzats en la mostra.

³³ Norma Básica de la edificación NBE-CA-81 sobre "Condiciones Acústicas en los Edificios". R.D. 1909/81

En el cas del soroll d'impacte els resultats són favorables excepte en els casos de llosa de formigó de 14cm de gruix o més i paviment ceràmic o de terratzo. Els casos de la mostra on s'incumpliria aquest requisit (Sant Cosme, Carmel), són amb projectes anteriors a l'entrada en vigor de la norma.

Les normes NBE-CT-79 i NRE-AT-87 no consideren l'aïllament tèrmic entre habitatges sinó únicament entre usos no calefactats o dels tancaments amb l'exterior

3.3.-ACABATS INTERIORS EN ZONES SEQUES

3.3.1.-Sistemes

Tal i com s'indica en el capítol anterior la pràctica majoria de paraments interiors dels edificis de la mostra s'apliquen sobre un envà ceràmic i tots amb un acabat enguixat i pintat. Els paraments de sostre i terra presenten també una homogeneïtat de materials manifesta en tot el període amb dues petites variants.

Paviments

El tipus més estès era el de terratzo, pel seu preu i durabilitat i acaparant vora el 90% de la mostra. El mosaic hidràulic i la rajola es van començar a posar en dubte com a sistemes més eficients econòmicament durant els anys 60, com indicava J. I.J.R. Rosell, ja citada per C. Díaz.

- "
- La trepa feia temps que s'havia deixat d'usar, no només perquè les característiques estètiques havien canviat, sino sobretot, perquè calia rebaixar costos.
 - L'augment de les mides de la rajola, que abaratia el producte i el procés de col·locació, es feia moltes vegades en detriment de la qualitat.
 - El gran increment de la demanda, a què la producció havia de fer front, impedia, per manca de capacitat d'emmagatzematge, l'enduriment adequat del producte.
 - El mosaic hidràulic, generalment, arribava a l'obra en males condicions, guerro i tendre. El producte no era altra cosa que una caricatura d'allò que havia estat.
 - Al mateix temps, la destresa dels col·locadors havia minvat. La demanda barata propiciava un producte mal col·locat a l'estesa i sense cura en el tallat de les peces.

El terratzo, per la seva pròpia constitució, era un producte més dur, d'enduriment més ràpid i de planor assegurada. La seva col·locació presentava menys problemes. Si era necessari, un rebaix posterior in situ arreglava les deficiències de col·locació i deixava un terra perfecte. En qualsevol cas era un producte susceptible de ser abrillantat immediatament després d'ésser col·locat, amb uns resultats admirables. Els futurs usuaris en veure aquell terra no volien sentir ni parlar del mosaic hidràulic, de poca presència quan s'acabava de col·locar i que precisava d'un llarg manteniment. L'efecte del terratzo era un ganxo del promotor de cara a vendre abans d'acabar l'obra."

(xfr. Rosell; Rosell, 1985: 14).

No fou fins que les tècniques de producció del gres extrudit o premsat o fins i tot la creació del gres porcelànic desenvolupades durant els anys 80³⁴ que aquest començà a prendre un lloc rellevant en el camp dels paviments ja que és llavors que el producte ja presenta condicions òptimes de planeïtat i associat a l'inferior cost, pes i gruix es consolida com a material preferent pels paviments.

Sostres

En sostres tot i que el revestiment sempre es presenta com a una superfície de guix pintada, algunes promocions presenten sistemes de falsos sostre, sobretot en zones humides o de pas, ja que els paràmetres urbanístics junt amb les exigències d'altures en habitatge de protecció oficial³⁵ i els gruixos de sostre i paviment limitaven considerablement l'altura lliure dels habitatges que oscil·laven entre 2,4 i 2,65m deixant molt poca altura per un fals sostre però suficient en les cambres humides i de pas on la limitació era de 2,2m.

³⁴ Manuel Regueiro. Dpt Cristalografía y Mineralogía. UCM.Cerámica y Vidrio en España <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-15564/Cer%C3%A1mica%20-%20Manuel%20Regueiro.pdf>

³⁵ Ministerio de la Vivienda. Normas técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas Sociales (NTD-VS-76 y NTC-VS-76). B.O.E. 24-11-1976. Pag. 6

3.3.2.-Evolució

3.3.2.1-Fases

La mostra de revestiments verticals i de sostres es presenta uniforme durant tot el període d'estudi donada la poca diversitat de sistemes.

En paviments no es manifesten indicis de canvi de sistemes dins el període d'estudi fins als anys 86-87, en què es comencen a construir promocions com Matadepera o Molí del Reial amb paviments ceràmics tipus gres enlloc del consolidat terratzo.

Els paviments de gres suposaven un estalvi d'altura d'uns 2,5cm envers els de terratzo, alhora la col·locació del gres si bé a priori més lenta, era més neta ja que no requeria el rebaixat, polit i abrillantat del terratzo, permetia el solapament de feines i no requeria maquinària ni personal especialitzat.

Tot i aquests indicis de canvi la mostra es manté constant en aquest aspecte i el gres en paviments només presenta un 4% del total de promocions i per tant el terratzo el material dominant per aquesta aplicació durant tot el transcurs de l'època.

3.3.2.2.- Normativa

Fora de les respectives normes de control de la producció dels materials emprats per l'execució dels sistemes, només existien les normes RY-72 i RY-85³⁶ que bàsicament determinaven els controls de recepció i propietats necessàries dels guixos per poder ser aplicats, sense incidir en el procés o el sistema constructiu.

Pel que fa a normes sense obligat compliment, les NTE oferien una guia completa de criteris d'acceptació de material i tècniques de

³⁶**Ministerio de la Vivienda.** "Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción" RY-85. B.O.E. 31-05-1985

col·locació, que tot i ser completa i preveure defectes comuns, en la majoria de les promocions de la mostra no se'n segueixen les indicacions:

- NTE-RSB-75 "Revestimientos de Suelos y Escaleras Baldosas"
- NTE-RTC-73 "Revestimientos de Techos Continuos"
- NTE-RTP-73 "Revestimientos de Techos Placas"

3.3.5.-Comportament

Els revestiments de les divisions interiors en zones seques com a tals no presenten problemes de comportament dins la mostra, si bé cal tenir en compte que és a través de fissures en aquests revestiments que s'han pogut detectar problemes de fluència dels sostres.

Les múltiples operacions de manteniment efectuades al llarg de la vida dels paraments que en gairebé la totalitat dels casos han estat restaurats, pintats, suplementats o fins i tot enderrocats o modificats, no permeten detectar la majoria de les fissures esmentades.

3.4.-ACABATS INTERIORS EN ZONES HUMIDES

3.4.1.-Sistemes

Revestiments verticals

En un país amb una forta tradició de l'ús de la ceràmica vidriada en els alicatats de cuines i banys aquesta es consolida com a gairebé única opció per la impermeabilització d'aquests paraments. L'ús de la rajola vidriada en l'arquitectura residencial de principis del segle XX però, no recobreix el parament complet sinó que només en recobreix una certa altura, dotant d'un remat amb forma de sanefa a la filada superior. El període desarrollista va mantenir aquesta tendència a no enrajolar el total del parament, normalment fent la totalitat del bany fins 1,5m d'alçada i augmentant progressivament l'altura a final de període³⁷. Tal i com s'indica al capítol 3.1.2.2. és a partir de 1981 on la norma de condicions acústiques influeix en aquest alicatat ja que amb un enrajolat total es

³⁷(Díaz Gómez, 1986, p. 207)

complien els requisits que un envà simple no assolien i alhora era més convenient sobretot a nivell de costos i control d'obra que no introduir un altre tipus de divisió ceràmica amb més massa.

Sostres

La limitació d'altura mínima era menys restrictiva en els banys i cuines fet que dóna lloc a l'aparició en un 20% de les promocions estudiades d'algun tipus de fals sostre que permetia la conducció de sistemes de ventilació o extracció, tapar servituds de sanejament verticals o encastar alguna luminària.

3.4.2.-Evolució

3.4.2.1-Fases

No es pot parlar d'una evolució dels sistemes emprats ja que aquests han estat constants durant tot el període d'estudi.

3.4.2.2.- Normativa

La normativa que afecta els sistemes que componen els revestiments interiors son aquelles específiques d'habitatge social, d'exigències tèrmiques i acústiques, no existint cap norma obligatòria referent específicament als sistemes de revestiments i no als materials que el componen.

Les especificacions de les Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas Sociales de 1976 i la seva revisió de 1977 no imposen cap requeriment als revestiment, quedant com a determinants les normes NBE-CA-81 i 88 de condicions acústiques i les NBE-CT-79 i NRE-AT-87 posterior que en determinen els requisits d'aïllament pel que respecta a l'envoltant de l'edifici i a les parts limítrofs amb espais diferents de l'habitatge.

Com a recomanacions tècniques en forma de NTE, que bàsicament en aquests capítols definien els sistemes més habituals a l'època hi ha:

- NTE-RPA-73 "Paramentos Alicatados". Detalla sistemes d'enrajolats així com requisits de col·locació i materials.
- NTE-RPC-73 "Paramentos Chapados". No reconeix els aplacats exteriors adherits i especifica els sistemes d'ancoratges i els mètodes de col·locació

- NTE-RPE-74 "Paramentos Enfoscados" introdueix la necessitat de dotar d'una franja de mínim 20cm de malla en les zones d'arrebossat amb diferent suport. No fa referència a junts de dilatació.
- NTE-RPR-76 "Revocos"
- NTE-RPG-74 "Paramentos Guarnecidos y enlucidos" indica mètodes, materials, condicions de cantoneres i no fa referència a malles en enguixats sobre juntes de suports diferents
- NTE-RPP-76 "Pinturas"
- NTE-RPR-76 "Revocos" aporta especificacions que no difereixen dels mètodes convencionals de l'època.
- NTE-RST-73 "Suelos Terrazos" No aporta novetats respecte els mètodes convencionals.
- NTE-RST-75 "Suelos Baldosas" Assimila la col·locació de la rajola a la del terrazzo, exigent un llit de sorra de 2cm, capa d'anivellament de 2cm i posterior morter-cola.
- NTE-RTC-73 "Falsos techos continuos"
- NTE-RTP-73 "Falsos techos de placas" Defineix un catàleg sistemes i peces tipus i els seus mètodes de col·locació.

3.4.3.-Relació amb el tipus edificador

No existeix una vinculació directa amb el tipus edificador.

3.4.4.-Relació amb els altres sistemes

Els revestiments interiors emprats són sistemes consolidats que no presenten particularitats referents a la relació amb els seus sistemes de suport, treballant solidàriament. No es considera objecte d'estudi la relació entre aquests revestiments i altres sistemes per no aportar dades d'interès.

3.4.5.-Comportament

No és possible realitzar suficients comprovacions del comportament d'aquest tipus de sistemes donada la curta vida d'aquests i les operacions de manteniment efectuades al llarg de la vida dels paraments que en gran part dels casos han estat substituïts o fins i tot han modificat per complet la sala que els presentava.

CAPÍTOL 4 INSTAL·LACIONS

CAPÍTOL 4 INSTAL·LACIONS

4.1.-AIGUA

4.1.1.-Sistemes

És a partir de 1976 que la normativa “força” el suministre d’aigua únicament per sistema de comptador, relegant el sistema d’aforament a un vestigi del període anterior. Aquest sistema que va conivre durant molts anys amb el d’aforament oferia molts avantatges tant pel que fa a l’ús, on l’usuari obtenia més pressió, com a la higiene ja que l’aigua no quedava retinguda en un dipòsit i s’evitava la possible contaminació d’aquest. Tot i aquesta modernització els sistemes de distribució permetien l’ús de coure, plom (només aigua freda), acer i plàstic, sent la opció de material força diversa durant el període però amb una predominància clara del tub de coure per la facilitat que aquest oferia a ser treballat.

4.1.2.-Evolució

El sistema no presenta una evolució clara cap a l’ús d’un o altre sistema sinó una predominància constant dels tubs de coure envers les altres alternatives, materials que s’usaren enlloc de coure més per decisió de projecte o requisit de la companyia d’aigües del municipi de la promoció que per una raó econòmica o de funcionament.

4.1.2.1 Normativa

La normativa que marca les directrius en aquest aspecte durant el període d’estudi és la “Normas Básicas para las Instalaciones Interiores de Suministros de Agua” (NIA) de 12 de febrer de 1976³⁸ amb les seves respectives correccions el 1976 i 1980 però vigent durant tot el període d’estudi (derogat el 2006). Aquesta exigeix diferents elements de control antiretorn, purgadors i claus en la instal·lació interior de l’edifici i cada abonat a fi d’assegurar el control del cabal constant de l’aigua a cadascuna de les sortides alhora que la interrupció parcial d’un tram en cas d’avaría sense afectar als altres abonats. I el més important,

³⁸ «BOE» núm. 11, de 13 de gener de 1976, pàgines 669 a 680

tabula les seccions de tub, dimensions de claus, diàmetres de comptadors exigides en cada cas i tenint en compte el material del tub que conforma la xarxa.

1.5.8. «Diámetro de las derivaciones de los aparatos», según tipos de aparatos, suministro y material.

Derivación	Tubería de paredes lisas			Tubería de paredes rugosas		
	Tipo A	Tipo B	Tipos C, D y E	Tipo A	Tipo B	Tipos C, D y E
Lavabos	—	10	10	—	12,7	12,7
Bidet	—	—	10	—	—	12,7
Sanitario	10	10	10	12,7	12,7	12,7
Bañera	—	—	15	—	—	19,05
Ducha	—	12	12	—	12,7	12,7
Fregadera	12	12	12	12,7	12,7	12,7
«Office»	—	—	12	—	—	12,7
Lavadero	12	12	15	12,7	12,7	19,05

39

La NIA però, fixava uns cabals que la NTD-VS-1976⁴⁰ va majorar lleugerament segons la següent l'article 3.6.1.

3.6.1. Dotación de agua potable

El abastecimiento asegurará un caudal de **0,15 l/s por grifo en cocina, cuartos de aseo, así como un caudal de 0,10 l/s por grifo de agua caliente a 50° C** con un procedimiento de calentamiento individual o centralizado.

No es considera significatiu l'augment com a valor, però si el fet que sent normes publicades amb només 11 mesos de diferència aquests valors exigits ja es majorin, i més important, el fet que la norma referent a habitatge social sigui més restrictiva que la norma específica n'indica la voluntat de construir un parc edificat de qualitat.

Aquests tipus d'exigències es veuen manifestos en diversos capítols d'aquest estudi.

Alhora, tal i com s'ha indicat en el punt 4.1.1. el sistema d'aforament es permetia obtenint una autorització específica de la delegació del Ministeri d'Indústria, fet que sumat als inconvenients d'aquest sistema el relegava a una última opció.

4.2.-SANEJAMENT I DESGUÀS

4.2.1.-Sistemes

³⁹ Art. 1.5.8 Normas Básicas para las instalaciones de Suministro de Agua, 13 de gener de 1976. Pàg 673

⁴⁰ «BOE» núm. 296, de 10 de diciembre de 1976, páginas 24605 a 24613. "Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas Sociales."

La recollida d'aigües tant pluvials com residuals va lligada a la normativa municipal, que segons el tipus de xarxa de clavegueram disponible insta a incloure un sistema separatiu o admet el sistema unitari i per tant al ser el factor municipal determinant aquesta diferenciació entre sistemes no s'ha valorat.

Sanejament i desguàs

Així com en el suministro d'aigua s'instaura un tipus de sistema encara vigent avui en dia el sanejament segueix fent diferents proves de materials pels tubs fins que el PVC es consolida com a el predominant.

Tant en la part de desguàs com de clavegueram els tubs de fibrociment foren d'ús molt extensiu fins els anys 70 en què el tub de PVC es presentava a un preu competitiu. Alhora de ser un sistema més fràgil i pesat, el fibrociment no era deformable amb calor ni se n'encolaven les juntes amb cola de clorur de metilè, avantatges que consolidaren el PVC com a opció preferida molt abans de la seva prohibició l'any 2001. Pel que fa al sanejament soterrat aquest es planteja generalment amb el mateix material que el de baixants però es mantenen les arquetes sifòniques, de peu de baixant i de registre amb elements ceràmics, generalment murs de "gero" arrebossats i lliscats, evitant els ja estesos models prefabricats de formigó.

Aigües pluvials en cobertes inclinades

Pel que fa a la recollida d'aigües pluvials en cobertes inclinades aquesta no era obligatòria a nivell normatiu però algunes ordenances municipals ho recollien (com per exemple Barcelona des de l'any 1958), pel que en algunes de les promocions no existeix aquest sistema.

En els casos en què la recollida d'aigües pluvials es fa amb canaló exterior o perimetral (considerem que les que recullen per l'interior es poden assimilar al sistema de desguàs de les cobertes planes), els tubs transcorren per façana i són en gairebé la totalitat de PVC amb alguna excepció de tub de xapa que a jutjat pel seu estat són substitucions del tub original.

Com ja es recull al capítol Envoltant. Cobertes. Aquests baixants es connecten amb la xarxa de desguàs en sostre de planta baixa o sota rasant, no es presenten

baixants de coberta amb desguàs a vorera fora de casos aïllats on aquests canalons s'han afegit posteriorment i no existia connexió possible.



Figura 78. -Recollida d'aigües amb canaló integrat en coberta i baixant en PVC per l'interior de l'edifici. Tres Torres I, Granollers



Figura 79.- Canaló perimetral en PVC i baixants en façana. Santa Coloma I, Santa Coloma de Gramenet.

4.2.2.-Evolució

Havent valorat ja els tipus de coberta i recollida d'aigües en el capítol cobertes es valora l'evolució del tipus de materials emprats pels sistemes de sanejament i desguàs.

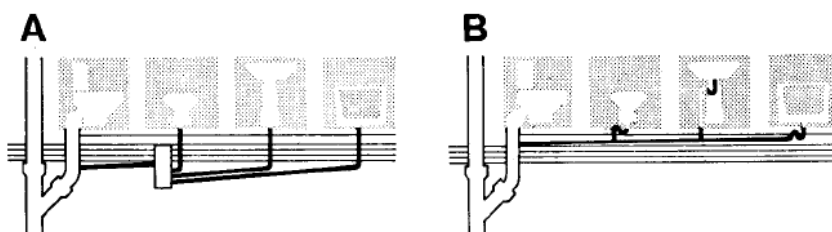
4.2.2.1-Fases

Només un 9% de les promocions presenta sistemes de sanejament amb tubs de fibrociment, de manera uniforme durant totes les èpoques d'estudi

4.2.2.2.- Normativa

Al adoptar la Generalitat de Catalunya el 1981 les competències en gestió de l'aigua procedent de sanejament es crea la Junta de Sanejament, adscrita al Departament de Política Territorial i Obres Públiques passa a administrar, i s'acorda amb els ens locals la gestió d'aquestes aigües, establint unes primeres pautes més administratives que tècniques, i per tant es fa un primer pas per unificar criteris entre les nombroses gestores d'aigua presents en el territori i que encara tenen diferents requisits bàsicament a nivell de connexió de l'edifici a la xarxa.

Pel que fa referència exclusivament a la xarxa, és la NTD-VS-1976⁴¹ la que fixa l'obligatorietat de disposar un sifó a tots els aparells sigui aquest individual



col·lectiu tal i com ja recomanava la NTE-ISS-1973⁴² i ho requerien nombroses corporacions de gestió d'aigües anys ençà.

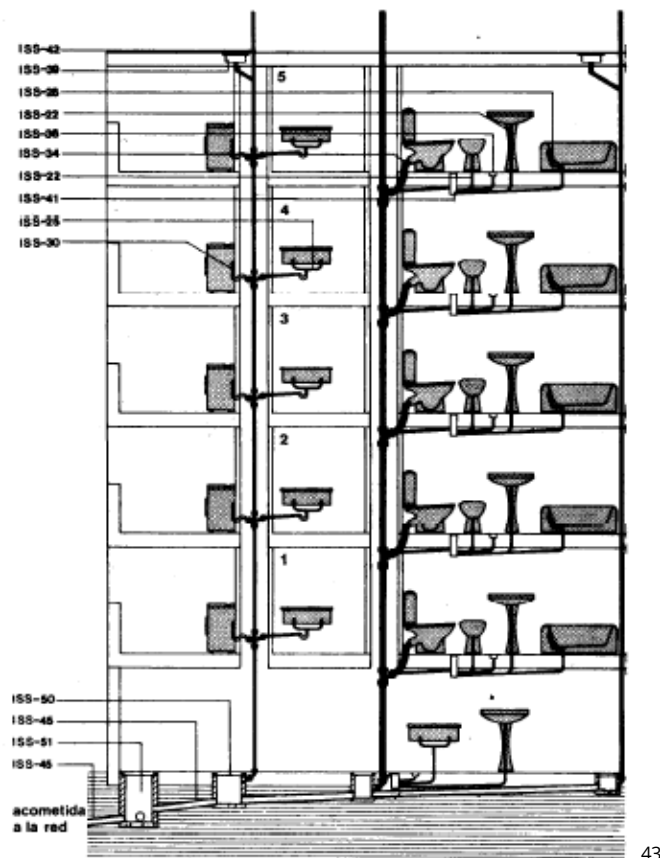
⁴¹ «BOE» núm. 296, de 10 de diciembre de 1976, páginas 24605 a 24613. "Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas Sociales."

⁴² Normas Técnicas de la Edificación Instalaciones de Salubridad. Saneamiento. Pág. 1

Són aquestes corporacions municipals o comarcals les que en molts dels casos requereixen mètodes d'aplicació de sistemes basats en la bona construcció i en la higiene, com poden ser:

- la necessitat de ventilar els baixants d'aigües negres perllongant els tubs dos metres per damunt de coberta.
- la recomanació o obligació (segons corporació) de fer transcórrer els baixants pluvials per façana o patis per assegurar-ne la registrabilitat i manteniment.

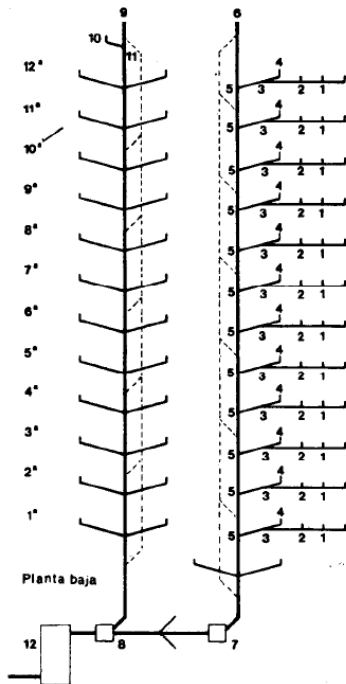
Mètodes que es desenvoluparen durant els anys 50 i 60 i que la NTE-ISS-1973 recull amb caràcter no obligatori com a recomanacions.



És també la NTE la que tabula el dimensionat de baixants en funció de nombre d'aparells i superfície de coberta de manera que cada tram pot ser dimensionat sense necessitat de càlculs (d'altra banda no especificats en cap norma).

⁴³Normas Técnicas de la Edificación Instalaciones de Salubridad. Saneamiento. Pág. 3

3. Ejemplo



Datos	Tabla	Tramo	Superficie de cubierta	n.º de aparatos	n.º de Inodoros	D en mm
Edificio de 12 plantas en Vich (41º 56' N, 2º 15' E)	1	1-2	0	2	0	40
Zona pluviométrica: 1.	1	2-3	0	3	0	50
Distribución de aparatos según el esquema B de diseño	1	4-5	0	3	1	100
Pendiente en derivaciones y colectores: 3 %.	1	6-7	0	38	12	125
Superficie de cubierta a evacuar por sumidero: 50 m².	1	7-8	0	38	12	200
	1	10-11	50	0	0	80
	1	9-8	50	24	0	80
	1	8-12	50	62	12	200

Tabla	Arqueta	Diámetro del colector de salida	AxB en cm
2	7	200	51x51
2	8	200	51x51

Desagüe de aparatos	D en mm
ISS-23 Desagüe de lavabos y bidés con sifón individual.	30
ISS-25 Desagüe de fregaderos de dos senos.	35
ISS-27 Desagüe de bañeras con sifón individual.	40
ISS-30 Desagüe de aparatos de bombeo.	40

4.2.3.-Relació amb el tipus edificador

L'elecció d'un o altre sistema respon a criteris de projecte o normatius, normalment municipals, que no mantenen cap relació amb el tipus edificador.

4.2.4.-Relació amb els altres sistemes

La interacció entre la coberta inclinada i els sistemes de recollida d'aigua és la única que genera una certa causalitat entre la aquesta i el material emprat.

Tal i com ja s'ha indicat el material emprat en recollides d'aigües pluvials en cobertes inclinades amb voladís i sense canaló incorporat, es fan en la totalitat de la mostra amb canalons de PVC i baixants del mateix material per façana. És la facilitat que presenta envers la substitució, la lleugeresa i l'adaptabilitat de les peces la que fa d'aquest material l'ídoni, sobretot pel canaló i el retorn que ha d'efectuar des d'aquell element fins el pla de façana, per on en la majoria dels casos transcorre sobreposat sense ser considerat més que un afegit però en alguns casos se n'adapta la composició per allotjar-ne els baixants.



Figura 80. - Sobreposició de baixants de PVC en façana en la promoció de Rubí.



Figura 81.- Integració de baixants de PVC vistos en façana de la promoció Baró de Viver I. Barcelona.

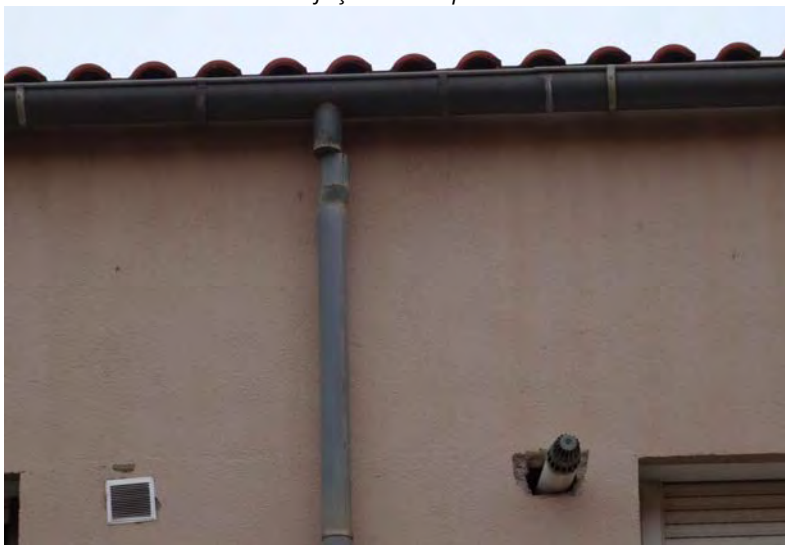


Figura 82.- Canaló de recollida d'aigües pluvials i baixant per façana en la promoció de Badalona Biscaia.

4.2.5.-Comportament

El nivell d'exposició és directament proporcional a la possibilitat d'incidències per accions externes però alhora a la facilitat de manteniment o reparació, és per això que són els baixants sobreposats a coberta els que han presentat més requisit d'operacions de manteniment però alhora són els que ho manifesten explícitament.

Cal dir que la majoria de les incidències deriven de l'impacte en la zona baixa del baixant, que causa el desenganx d'alguna de les juntes d'aquest i que no s'ha presentat en cap cas on el baixant es troba correctament protegit en planta baixa o a l'inversa, en els casos on s'ha presentat s'ha optat per protegir-los.

És el cas de la promoció Badalona-Biscaia on tots els baixants en la façana de la zona d'aparcament s'han desenganxat (Figura 82).

En baixants ocults no s'han recollit incidències, sigui perquè el seu nivell de protecció i correcte manteniment ha impedit que apareguin o, pel fet que una incidència d'aquest tipus requereix una intervenció immediata per afectar directament l'interior d'habitatges i no zones comunitàries, fet que n'accelera la reparació.

4.3.- EQUIPAMENT CUINA I BANY

4.3.1.-Sistemes

Finalitzada l'època de la cuina econòmica i del sumistre d'aigua per aforament, queden consolidats els elements d'equipament que conformen banys i cuines en habitatge de protecció oficial segons els quadres que indica la NTD-VS-1976⁴⁴

⁴⁴«BOE» núm. 296, de 10 de diciembre de 1976, páginas 24605 a 24613. "Normas Técnicas de Diseño y Calidad de las Viviendas Sociales." Pàg. 7

3.6.5. Equipo sanitario

Equipo sanitario mínimo	Número de personas del programa familiar						
	2	3	4	5	6	7	8
Baño de longitud > 120 cm con rociador de ducha	1	1	1	1	1	1	1
Lavabo con fondo mínimo > 40 cm	1	1	1	1	1 + 1*	2	2
Inodoro	1	1	1	1	1 + 1*	2	2
Plato de ducha > 70x70 cm o baño > 100 cm de longitud	0	0	0	0	1*	1	1
Bidé	1	1	1	1	1	1	1

* Si existe cuarto de aseo adicional - A₁

Número mínimo de aparatos

3.6.6. Equipo doméstico

Equipo doméstico mínimo	Número de personas del programa familiar						
	2	3	4	5	6	7	8
Cocina de 3 fuegos	[1]	[1]	1	1	1	1	1
Horno	1	1	1	1	1	1	1
Fregadero	1	1	1	1	1	1	1
Lavadero manual	(1)	(1)	1	1	1	1	1
Frigorífico*	(1)	1	1	1	1	1	1
Lavadora**	(1)	(1)	1	1	1	1	1
Lavavajillas**	(1)	(1)	(1)	1	1	1	1

Número mínimo de aparatos

() Opcional

[] Opcional 2 fuegos

* Previsión de espacio y de toma de corriente

** Previsión de espacio e instalación de electricidad; toma de agua y desagüe

Sent en gairebé la totalitat dels casos el lavabo, l'inodor i el bidet de porcellana i les banyeres de xapa esmaltada així com en la cuina conviuen la pica de xapa i la de porcellana sempre amb superfícies de treball amb marbre.

Fora del que ja s'especifica en els capítols corresponents a gas, calefacció, aigua, llum i evacuació de fums cal indicar la convivència durant el període dels sistemes de cuina elèctric i de gas en versió butà i ciutat, sent aquest condicionat per la ubicació de la promoció i l'existència de la xarxa de distribució d'aquest. Bon exemple d'això en són les promocions El Prat I i El Prat II, executades amb menys d'un any de diferència i a un carrer de distància i dotada una d'instal·lació de gas ciutat i l'altra de butà. Per aquest motiu no es considera un fet diferencial que la instal·lació sigui amb gas butà o ciutat.

Tot i la constància de l'existència de casos, la major simplicitat d'instal·lació i conseqüent menor cost i la possibilitat normativa que s'oferia envers l'ús de cuina elèctrica no es presenta en cap cas conegut de la mostra una cuina d'aquestes característiques fet que n'indica el "rebuig" social que aquest tipus de cuina presentaven.

4.3.5.-Comportament

Els sistemes d'equipaments no han presentat incidències notables fora de les generades pel seu propi ús i envelliment. Tot i la ja esmentada freqüent substitució d'enrajolats o paviments és freqüent que els aparells romanguin al seu lloc donat el

seu bon estat, fet més habitual en banys que en cuines que tendeixen a ser modificades en la totalitat, alhora per no tenir uns requisits de desguàs tant restrictius com els dels elements sanitaris.

4.4.- ELECTRICITAT I GAS

4.4.1.-Electricitat

Les instal·lacions elèctriques venen regulades pel REBT de l'any 1973⁴⁵ i és vigent durant tot el període (derogada el 2002).

Fins l'aprovació d'aquest reglament les exigències de de potència havien anat creixent amb el temps.

⁴⁵ Real Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión B.O.E. Nº 242 publicado el 09/10/73.

POTÈNCIA INSTAL·LADA ORIGINARIAMENT A DIVERSOS GRUPS D'HABITATGE.

1953 - 54	Onésimo Redondo (L'Hospitalet de Ll.)	300 W
1958 - 59	Sant Llorenç - 1ª fase (Terrassa)	375 W
1959 - 60	Sant Llorenç - 2ª fase (Terrassa)	625 W
1962 - 63	Sant Roc (Badalona)	1.100 W
1962 - 64	Sant Llorenç - 3ª fase (Terrassa)	1.100 W
1962 - 64	Roberto Bassas (Barcelona)	2.200 W
1964 - 66	La Vinyala (Sant Vicenç dels H.)	2.000 W
1964 - 67	Can Serra - 1ª fase (L'Hospitalet de Ll.)	2.200 W
1965 - 66	La Pau (Barcelona)	3.000 W
1969 - 72	Cooperativa Graciense (Barcelona)	3.300 W
1971 - 72	Ctra. de Matadepera (Sabadell)	2.250 W
1971 - 73	Ctra. de Rubí (Terrassa)	3.300 W
1971 - 72	Can Badia (Cerdanyola)	3.500 W
1972 - 76	Gornal (L'Hospitalet)	4.400 W

46

Havent-hi promocions com Can Serra, l'últim bloc de la qual pertany a la mostra que partia d'electrificacions amb 2200w de potència i una sola línia.

La potència mínima a partir del 73 és de 3kW amb un mínim de 2 circuits i un interruptor general. En el cas de que el pis disposés de rentadora o forn elèctric l'electrificació ja havia de ser mitja amb un mínim de 5kW i 4 circuits, que és el cas de totes les promocions.

Aquest grau d'electrificació permetia plantejar la cuina, el forn, el termo i fins i tot radiadors elèctrics i per tant a excepció d'avaries puntuals o degudes al desgast o modificacions voluntàries, la instal·lació no ha precisat ser intervinguda per insuficient.

Per un costat totes les promocions estudiades disposen de cuina de gas i caldera mixta i per tant no n'és necessària la potència que se li destina. Alhora el nou

⁴⁶(Díaz Gómez, 1986) Potència instal·lada a l'interior dels habitatges a diversos conjunts realitzats durant l'època. Pàg. 239

reglament del 2002 que fixa una potència mínima de 5,75kW i 5 línies no és molt superior als requisits de l'electrificació mitja del REBT-73. Fets que expliquen la manca de necessitat de renovació de les línies per manca de potència.

4.4.2.-Gas

Les "Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados" aprovades el 29 de març del 73 que incloïa els tubs de plàstic per conduccions de gas fou ràpidament derogada amb l'aprovació del "Reglamento General del Servicio Público de Gases Combustibles por Decreto 2913/1973, de 25 de octubre" que obligava la retirada dels tubs de plàstic instal·lats en aquest període de temps permetent només l'ús de plom, acer o coure per instal·lacions interiors. Alhora inclou el GLP dins la norma de manera que les bombones de butà passen a precisar els mateixos requisits d'instal·lació interior que el gas natural.

Aquesta norma obligava a fer transcórrer els tubs de gas en superfície i per zones comuns i ventilades. Pel que fa a les calderes, els requisits de ventilació i evacuació de fums per aquelles no estanques, obligava a una ventilació constant que no es podia assegurar en cuines i que desplaça totes les calderes de la mostra als espais de galeria, fora que siguin calderes estanques.

El tipus d'instal·lació i la urgència amb què cal reparar una avaria d'aquesta, fa que no s'hagi detectat cap lesió en la instal·lació.

4.5.-EVACUACIÓ DE FUMS I RENOVACIÓ D'AIRE

Es considera per la naturalesa dels sistemes i l'objecte de la tesi d'incloure dins del mateix capítol les renovacions d'aire, l'evacuació de fums de combustió i l'extracció de fums, que, tot i ser sistemes independents tenen implicacions similars en el conjunt de l'edifici, alhora que requisits constructius del mateix tipus.

La ventilació pròpia dels habitatges de l'estudi, que és inherent a l'emplaçament, orientació, tipus de bloc i disposició de les habitacions i sales dins l'habitatge, ve recollida dins el capítol 5.-Morfologia.

4.5.1.-Sistemes

Els requisits de ventilació i renovació d'aire vénen marcats per els següents condicionants:

Segons PGM⁴⁷

- L'habitatge ha de tenir una sala comú amb ventilació a façana.
- L'habitatge disposarà d'un conducte d'extracció a la cuina amb un d'aquests tipus de sortida:
 - Amb ventilació forçada amb un cabal mínim de 30m³/h i document d'idoneïtat tècnica de l'Institut Eduardo Torroja.
 - Ventilació a patis de superfície superior a 1m² i costat mínim 70cm i obert a l'exterior per dal i per baix.
 - Ventilació per conducte segons NTE-ISV-75⁴⁸ tipus Shunt.

⁴⁷ Normes urbanístiques del Pla General Metropolità de Barcelona. 19 juliol 1976 i Ordenances Metropolitanes d'edificació 15 juny 1978

⁴⁸ Normas Tecnológicas de la Edificación. Instalaciones de Salubridad: Ventilación. Orden 2 de julio 1975.

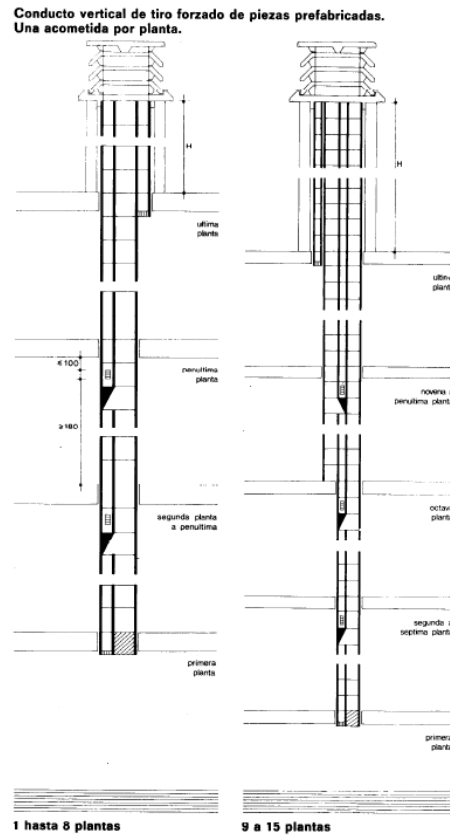


Figura 83.- Ventilació per conducte segons NTE-ISV-75 tipus Shunt.

- El bany pot ventilar a pati, a exterior o emprar qualsevol dels altres punts esmentats.

Segons NTD-VS-76.

- L'habitatge ha de tenir una capacitat de renovació d'aire, per conducte , d'un volum per hora.
- Els fums de combustió tindran sortida directa a l'exterior.
- L'habitatge disposarà un conducte de ventilació a la cuina (no especifica on ha de ventilar).

Segons BIG⁴⁹.

- Els tubs d'evacuació de fums de combustió d'escalfador d'aigua o similars que surtin a l'exterior a través de murs han

⁴⁹Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados 25 de octubre de 1973

de tenir un tram final vertical de 50cm o si surten horitzontalment ser dotats d'un deflector adequat.

Aquest requisits porten a un plantejament uniforme d'aquests sistemes en gairebé la totalitat de la mostra.

- Tots els edificis d'habitatge disposen d'un menjador amb ventilació a façana.
- Totes les cuines tenen ventilació directa a l'exterior, sigui façana o pati de dimensions superiors a les exigides mitjançant finestra, balconera o galeria.
- La majoria de cuines disposen d'un sistema d'extracció de fums directe a façana o galeria, en la majoria dels casos en forma d'extractor incorporat a la fusteria.
- El conducte de renovació d'aire es justifica com a Shunt en bany, considerant-se en projecte suficient.
- Tot i el shunt de bany en la majoria dels casos els banys poden renovar l'aire també a pati o a façana mitjançant finestra.
- Els fums de combustió són generats en gairebé la totalitat de la mostra en espais exteriors tipus galeries o terrasses i per tant no requereixen conductes específics.

4.5.3.-Relació amb el tipus edificador

La necessitat de col·locar escalfadors d'aigua i calderes que requerien ventilació constant condiciona el fet de disposar un espai de galeria, si bé aquest podia també ser necessari per altres aspectes del programa com l'espai d'estenedors.

El còmput de superfície útil no es veu afectat per les galeries ja que aquestes, a diferència dels balcons es consideren superfície útil.

4.5.4.-Relació amb els altres sistemes

Les habituals operacions de tancament de galeries, terrasses i balcons amb elements de fusteria ha generat la necessitat de reubicar, sobretot l'evacuació de fums de combustió. En molts casos foradant la façana per fer-hi passar el tub i en la resta a través de la mateixa nova fusteria.

Un altre cas és la ubicació incorrecta dels conductes de d'evacuació de fums de combustió que pot portar al mal funcionament i com és el cas de Canovelles a la necessària substitució.

En el cas de Canovelles, el tiratge de calderes sobresurt tímidament per damunt de la coberta de galeria i a molt poca distància de façana, la manca de ventilació al coronament del conducte impedeix el correcte funcionament d'aquest.

4.5.5.-Comportament

Les ventilacions en conducte individual generen una intersecció amb coberta de resolució complexa però sense presentar lesions. El mateix conducte genera un pont tèrmic susceptible de provocar condensacions, i que es manifesten per la cara del calaix que no pertoca al bany, per estar aquest enrajolat i per tant impermeabilitzat en la seva superfície. Aquesta lesió, relativament comú en el període, no s'ha pogut constatar dins la mostra.



Figura 84.- Tancament de galeries i nova ubicació de ventilació de calderes. Baró de Viver I i II, Barcelona.



Figura 85. - Tancament de galeries i nova ubicació de ventilació de calderes. Olesa I, Olesa de Montserrat.



Figura 86.- Ventilació de calderes de cuines en galeria per tub en coberta sense ventinació a quatre vents.

4.6.-CLIMATITZACIÓ

La Norma Técnica de Vivienda Social de 1976 exigia la dotació d'un sistema de calefacció a tot habitatge d'aquest tipus, i establi la temperatura de confort interior a 18°C al igual que va fer posteriorment la NBE-CT-79.

Amb aquests requisits era necessari dotar d'un sistema de calefacció a tot habitatge. Sistema que si bé es contemplaven les possibilitats de radiadors elèctrics en zona W (dotant l'habitatge d'una electrificació de 8kW), no es permeten en les altres zones.

4.6.1.-Sistemes

Els sistemes més estesos a l'epoca eren els de radiadors d'aigua i caldera mixta, fos aquesta amb butà, propà o gas natural.

No s'ha detectat cap cas dins la mostra amb radiadors elèctrics o amb sistemes de condicionament per aire.

Les cases experimentals de Begues plantegen sistemes passius d'escalfament amb un Mur Trombe i un hivernacle i un sistema actiu de col·lectors solars pel pre-escalfament d'aigua. Però tal i com indica la seva memòria es tracta d'un conjunt experimental.

4.6.2.-Evolució

4.6.2.1-Fases

La mostra és uniforme durant el transcurs de tot el període. Amb calefacció per radiadors amb sistemes majoritàriament monotubulars.

4.6.2.2.- Normativa

- nte-icc-1974 Calderas
- Normas Básicas de Instalaciones de Gas en Edificios Habitados 25 de octubre de 1973
- NTE- ICR-75 Radiación
- Reglamento de instalaciones de Calefacción y Climatización y Agua caliente sanitaria. Real Decreto 1618/1980

4.6.3.-Relació amb el tipus edificador

No existeix una relació directa entre el sistema emprat i el tipus edificadora ja que el sistema es manté com a únic en tota la mostra.

4.7.-APARELLS ELEVADORS

La utilització d'ascensors era obligatòria en edificis d'habitatges social de 5 o més plantes o amb diferència de cota entre entrada i última planta >10,75m.

Tot i aquests requeriments són molts els casos de blocs amb altures inferiors i que disposen d'ascensor. Sha comptabilitzat el nombre de blocs segons la seva altura (diferenciant per escales en una mateixa promoció)

	Blocs sense Ascensor	Blocs amb ascensor
PB+1	3	0
PB+2	8	7
PB+3	4	8
PB+4	0	20
PB+5	0	7
PB+6	0	9
PB+7	0	8
PB+8	0	9
PB+9	0	2
>PB+9	0	2

Les promocions en PB+1 es tracten d'edificis d'habitatges unifamiliars en filera que no disposen d'ascensor. Els casos de PB+2 i PB+3 d'edifici d'habitatges en propietat horitzontal sense ascensor corresponen a les promocions de: Sant Cosme I i III, Vallbona I i II, Alcalde Moix III, Meifrén i Rubí. Repartides uniformement dins el període d'estudi i de dimensions diverses. El cas contrari, edificis plurifamiliars amb ascensor, correspon a un total de 12 promocions.

Es pot afirmar doncs que tot i la no obligatorietat de dotar l'edifici amb ascensor en edificis de menys de 5 plantes, existia una voluntat per part dels promotors de que aquest fós present en el màxim de pomocións.

4.7.1.-Sistemes

Un únic sistema d'ascensor és present en tota la mostra, l'ascensor mecànic amb contrapès. Situant la sala de màquines en coberta en la totalitat dels casos i amb parada al soterrani en la majoria de casos amb aparcament.

4.7.2.-Evolució

4.7.2.1-Fases

En la primera fase (1975-1981)

Tots els edificis de la mostra són superiors a PB+4 i tenen ascensor

En la segona fase (1982-1984) i tercera fase (1985-1992)

La majoria d'edificis plurifamiliars d'habitatges disposen d'ascensors en els seus nuclis d'escala.

4.7.2.2.- Normativa

- Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos REAL DECRETO 2291/1985, de 8-NOV, del Ministerio de Industria y Energía B.O.E.: 11-DIC-85
- NTD-VS-76

4.7.3.-Relació amb el tipus edificador

L'ascensor respon a una necessitat de transport en altura que la norma fixava en >PB+4, el tipus d'edifici és en aquest cas determinant per la seva instal·lació ja que no és present en cap edifici d'habitatges unifamiliars en filera però sí en la resta, a excepció només de 6 promocions., i només una d'elles amb soterrani.

CAPÍTOL 5 MORFOLOGIA, TIPUS EDIFICATORIS.

CAPÍTOL 5 MORFOLOGIA, TIPUS EDIFICATORIS.

5.1.-CLASSIFICACIÓ

Cadascuna de les promocions objecte d'estudi deriva d'unes iniciatives públiques de gestió del sòl, així com els PERIs o estudis de detall que, en alguns casos en determinen volumetries, altures i altres aspectes. No són objecte d'estudi aquests processos, sinó el resultat d'aquests com a promoció, que suposa una mostra prou significativa per delimitar un tipus de plantejament dels blocs d'habitatge social de l'època.

La classificació morfològica de la mostra en s'efectua de mode que es puguin avaluar aspectes d'implantació urbanística, característiques físiques de la promoció i de cadascun dels blocs que la conformen, disposició i orientació dels habitatges dins de cada bloc, característiques i tipus d'habitatges, instal·lacions comunitàries i característiques dels nuclis verticals de comunicació.

Per aquest efecte es divideixen els aspectes avaluats en 3 grans grups: aspectes d'implantació, característiques dels blocs i disposició i característiques dels habitatges.

Dins els aspectes d'implantació s'avalua:

- Emplaçament del bloc dins la trama urbana o en zona de nova urbanització o creixement urbà.
- Nombre d'illes que ocupa la promoció.
- Nombre de blocs que conformen el conjunt.
- Disposició dels blocs segons alineació de vial o volumetria específica.
- Orientació principal dels blocs segons si és Nord-Sud (N-S), Nord-est Sud-oest (NE-SO), Est-Oest (E-O) i Sud-Est Nord-Oest (SE-NO).
- Pendent del terreny. Edificis ubicats en terrenys amb pendent que implica una diferència d'una planta o més entre una i altra façana.
- Existència i nombre de mitgeres que delimiten la promoció

Pel que fa a característiques dels blocs es consideren tres categories, trets significatius del programa, sistemes d'agregació dels habitatges i altura dels blocs:

- Trets significatius del programa. On es consideren parts comuns de l'edifici com plantes baixes, zones ajardinades, aparcaments, nuclis,...
 - Tipus de conjunt d'habitatges, considerant-se com a conjunt d'habitatges unifamiliars aquells que tenen apariència de conformar un conjunt en propietat vertical i plurifamiliar els edificis amb divisió de propietat horitzontal. Casos com Matadepera on la propietat és horitzontal i es solapen uns habitatges amb altres, però amb aspecte de propietat vertical, s'han considerat com a unifamiliars
 - Privacitat dels patis de bloc o d'illa, segons cas l'espai conformat pels blocs de la promoció conformen un espai que en casos no és públic sinó privatiu per l'ús dels veïns.
 - Existència de locals comercials en planta baixa.
 - Existència i emplaçament de l'aparcament. Segons si es troba en planta soterrani, en planta baixa o en la zona urbanitzada de la parcel·la.
 - Existència d'ascensor.
 - Emplaçament i tipus de nucli, segons si es troba entre habitatges, exempt o exempt amb distribució amb passera.
 - Pati de ventilació dins del bloc, es considera pati en aquest camp els tipus mínims o patiets i no els espais entre blocs que generen per exemple els blocs en H.
 -
- Sistemes d'agregació dels habitatges, segons com s'organitzen els habitatges dins de cada bloc i en relació amb el nucli i les façanes.
 - Nombre de mòduls o nuclis d'escala en què es divideix la promoció.
 - Nombre de tipus diferents de mòduls.
 - Agregacions dels habitatges segons la relació entre ells, la façana i el nucli d'escala. Aquestes venen definides com a:
 - Habitatges amb ventilació creuada a façanes
 - Habitatges amb ventilació a façana i a pati interior, considerant-se pati els patis interiors d'illa o de bloc.
 - Habitatges en ventilació a dues façanes que formen cantonada.










- Bloc en H on els habitatges ventilen a façana i a pati interior de servei però amb distàncies entre façanes superiors als 4m i sovint cobert per una claraboia.
- Altures que presenta cadascun dels blocs.










Pel que fa a disposició i característiques dels habitatges se'n avalua i es comptabilitzen els aspectes relacionats amb la distribució de cada habitatges i la seva significància dins el total de la mostra:

- Nombre de tipologies diferents d'habitatge en cada promoció.
- Nombre d'habitatges per replà que disposa cada nucli i nombre de repeticions d'aquest.
- Nombre d'habitacions per habitatge i nombre d'habitatges
- Existència d'habitatges dúplex.
- Existència d'habitatges en planta baixa.

Es contrasten doncs les dades parcials referents a cadascun d'aquests aspectes

5.1.1.-Segons aspectes d'implantació

										
Promoció - Localització		Trama urbana	Nova Urbanització	N Illes	N Blocs	Alineació vial	Vol. Especifica	Orientació	Amb pendent	Mitgera
Viladecans I	1974		SI	2	6		SI	4		
Olesa 1	1974		SI	1	1		SI	4		
Can Serra	1977	SI		1	1	SI		2	SI	
Om - Arc de Teatre	1978	SI		1	1	SI		2		1
Pi i Molist 39-63	1978	SI		1	1	SI				
Renfe Meridiana	1978	SI		1	2		SI	2	SI	
Sector Carmel	1978	SI		1	5		SI	3	SI	
Granollers I	1979		SI	1	2		SI	3		
Can Clos I Fase	1980		SI	3	5	SI		2	SI	
Llevant Sud I Fase I	1981	SI		1	1	SI		4		
La Maquinista	1981	SI		1	4	SI		3		
Santa Coloma	1981	SI		1	1		SI	3		
Can Tussell	1981		SI	2	4		SI	1		
Rubí	1982		SI	1	4	SI		3	SI	
El Prat I	1982	SI		1	2	SI		2		1
El Prat II	1982		SI	1	2	SI		3		
Sant Cosme I	1982		SI	1	12	SI		3		
Rec Comtal	1982	SI		1	1	SI		2		1
Gelida	1983	SI		1	1	SI		4		2
Abrera 1-13	1983		SI	1	1	SI		2		
Abrera 1-14	1983		SI	1	1	SI		2		
Sector Oest	1983		SI	1	6	SI		4		
Sud Gallecs 1	1983		SI	1	5	SI		3	SI	
Biscaia	1983		SI	1	1	SI		2	SI	
Ripollet I	1983	SI		1	1	SI		3		2
Alcalde Moix I	1983		SI	2	2	SI		3		
Plaça Espanya I	1983		SI	2	2	SI		4		
La Capa	1984		SI	1	1		SI	2		
Vallbona I	1984	SI		1	1		SI	2		
Sector Est	1984		SI	1	4	SI		4		
Pla Pedregar	1984		SI	1	1	SI		3	SI	
Tres Torres I	1984		SI	4	6	SI		3		
Canovelles I. Fase III	1984		SI	2	5		SI		SI	
Plaça Espanya II	1984		SI	2	2	SI		4		

										
Alcalde Moix II	1984	SI	1	1	SI			4		
Alcalde Moix III	1984	SI	2	2	SI			4		
Om-Nou de la Rambla	1985	SI	1	1	SI			3		
Can Farrero I	1985	SI	1	1	SI			2	SI	1
Can Farrero II	1985	SI	1	1	SI			2		1
Llevant Sud III Fase	1985	SI	1	1	SI			4		2
Sud Gallecs 2	1985	SI	4	4	SI			4	SI	5
Bellaterra	1985	SI	1	2	SI			1	SI	
Matadepera 1	1985	SI	1	4		SI		4		
Begues I	1985	SI	1	5		SI		2		
Molí Reial	1985	SI	3	5	SI			3	SI	
Meifrén	1985	SI	1	1	SI			4		1
Ronda Collsalarca I	1985	SI	1	3	SI			2		
Sant Isidor II	1985	SI	1	3	SI			4		
Can Carreras	1986	SI	1	1	SI			1	SI	
Baró de Viver I Fase	1986	SI	1	2	SI			4	SI	
Baró de Viver II Fase	1986	SI	1	2	SI			4	SI	
Illa dels Àngels	1986	SI	1	2	SI			2	SI	1
Esplugues de Llobregat	1986	SI	1	1	SI			4	SI	
Olzinelles	1986	SI	1	1	SI			1		1
Sant Cosme III	1986	SI	1	12	SI			3		
Baró de Viver III	1987	SI	1	1	SI			4		
Llevant Sud II Fase	1987	SI	1	1	SI			4		
Llevant Sud IV Fase	1987	SI	1	1	SI			4		
Nou de la Rambla	1987	SI	1	1	SI			2		1
Santa Coloma Motocros	1987	SI	1	1	SI			1	SI	2
Can Llobet II	1987	SI	2	2	SI			2		
Llobregós	1988	SI	1	1	SI			4	SI	2
Can Vargas	1989	SI	2	2	SI			4	SI	
Vallbona II	1990	SI	1	1	SI			2		
Can Llobet I	1990	SI	2	2	SI			2		
Noufonts - Bujaruelo	1990	SI	1	2	SI			4		1
Can Canals	1992	SI	4	4	SI			4	SI	
Torreblanca	1988	SI	1	2	SI			4		
Bon Pastor	1984	SI	1	5		SI		1		
Ausias March	1988	SI	1	1	SI			2		1
G. Via - S. Joan de Malta	1978	SI	1	1	SI			4	SI	1

5.1.1.1.- Emplaçament del bloc dins la trama urbana o en zona de nova urbanització o creixement urbà.

De 71 promocions que conformen la mostra, el 42% (28 promocions) es troben clarament dins la trama urbana del municipi al que pertanyen, mentre el 58% restant pertanyen a zones de nova urbanització.

Cal remarcar que gairebé la totalitat de les promocions de nova urbanització pertanyen a una zona d'expansió o creixement urbà, contigu al teixit urbà existent en el municipi i sovint conformant els primers blocs d'un nou eixample de la ciutat. Molt lluny del model predominant en el període 50-70 en edificis d'habitatge social, caracteritzats per zones de nova urbanització, sovint separades totalment de la trama urbana.

5.1.1.2.- Nombre d'illes que ocupa la promoció.

52 de les promocions (un 73%) que conformen la mostra, s'emplacen únicament en una illa i la resta n'ocupen més d'una, amb un màxim de 4 illes en promocions com Gallecs 2, Can Canals o Tres Torres.

5.1.1.3.- Nombre de blocs que conformen el conjunt.

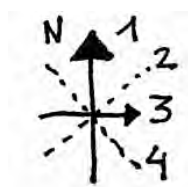
Les 71 promocions conformen un total de 177 blocs diferents, éssent aquests comptabilitzats com a tals sempre que conformin blocs independents. Això suposa una mitja de 2,49 blocs per promoció

5.1.1.4.- Disposició dels blocs segons alineació de vial o volumetria específica.

La gran majoria de les promocions de la mostra disposen i orienten els seus blocs segons alineació de vial, només 12 de les promocions estudiades plantegen una volumetria específica, independent de l'alineació dels carrers que la delimiten

5.1.1.5.- Orientació principal dels blocs

Tot i que la orientació majoritària ve determinada per la disposició dels blocs i per tant aliena a la promoció en si. Es relaciona la orientació amb els blocs amb volumetria específica, resultant-ne:



Orientació 1.- N-S – 2 promocions

Orientació 2.- NE-SO – 4 promocions

Orientació 3.- E-O – 3 promocions

Orientació 4.- NO-SE – 1 promoció

No resultant prou significatiu el resultat ni la mostra com per determinar una orientació majoritària.

5.1.1.6.- Pendent del terreny.

En diverses de les promocions el terreny suposa prou pendent perquè d'una façana a l'oposada hi hagi una diferència d'una o més plantes.

19 de les promocions de la mostra presenten aquest tipus de desnivell i totes elles amb aparcament soterrat, a excepció de Badalona Biscaia, i Renfe Meridiana que rebaixen tot el terreny per plantejar aparcament en superfície i habitatges per sota cota d'un dels carrers.

El plantejament més estès en els edificis amb terrenys amb grans pendents és el d'accedir als nuclis d'escala pel carrer més alt i a l'aparcament pel més baix (Esplugues, Llobregós, Gallecs I, Can Clos, Sector Carmel, can Vargas,..)

5.1.1.7.- Existència i nombre de mitgeres que delimiten la promoció

Havent valorat l'ocupació i quantitat de blocs de cada promoció, és determinant considerar quants dels blocs de la mostra comparteixen illa amb














d'altres blocs (d'altres promocions) i com s'hi relacionen, si mitjançant una mitgera o separant-se de l'edifici veí.













17 de les 71 promocions de la mostra tenen mitgeres amb edificacions veïnes, totes aquestes promocions, alhora presenten les següents característiques:

- Edificis dins de trama urbana.
- Edificis amb alineació de vial.
- Promoció amb un màxim de dos blocs.

La resta de les promocions dins de trama urbana, que no tenen cap mur en mitgera, corresponen a blocs independents que conformen una illa completa (La Maquinista, Llevant Sud) o bé es separen de les edificacions veïnes (Vallbona, Pi i Molist) dins de la mateixa illa.

5.1.2.-Segons característiques dels blocs

		BLOCS										APARCAMENT		
		Unifamiliar	Plurifamiliar	Ventilació creuada	Nucli exterior	Nucli interior	Passera	Pati ventilació	Pati Públic	Pati Privatiu	Local	Planta soterrani	Planta baixa	P. Exterior
														
Viladecans I	1974	SI		SI		SI					SI			NO
Olesa 1	1974	SI		SI		SI		SI			SI			SI
Can Serra	1977	SI		SI	SI			SI			SI			SI
Om - Arc Teatre	1978	SI		SI	SI		SI		SI		SI			
Pi i Molist	1978	SI			SI						SI			
Renfe Meridiana	1978	SI		SI		SI					SI			SI
Sector Carmel	1978	SI		SI	SI		SI				SI	SI		
Granollers I	1979	SI		SI		SI		SI			SI	SI		
Can Clos I Fase	1980	SI						SI				SI		
Llevant Sud I	1981	SI		SI	SI						SI	SI		
La Maquinista	1981	SI		SI		SI	SI		SI					
Santa Coloma	1981	SI		SI		SI			SI					SI
Can Tussell	1981	SI		SI		SI		SI		SI	SI	SI		
Rubí	1982	SI		SI		SI		SI						
El Prat I	1982	SI		SI		SI		SI			SI			
El Prat II	1982	SI		SI	SI			SI			SI		SI	
Sant Cosme I	1982	SI		SI		SI		SI	SI		SI	NO		
Rec Comtal	1982	SI		SI	SI		SI		SI		SI	SI		
Gelida	1983	SI			SI		SI				SI	SI		
Abrera 1-13	1983	SI		SI		-							SI	
Abrera 1-14	1983	SI		SI		-							SI	
Sector Oest	1983	SI		SI		SI		SI	SI		SI	SI		
Sud Gallecs 1	1983	SI		SI	SI		SI		SI		SI	SI		
Biscaia	1983	SI		SI		SI							SI	
Ripollet I	1983	SI		SI		SI		SI			SI			
Alcalde Moix I	1983	SI		SI		SI						SI		
Plaça Espanya I	1983	SI		SI		SI					SI	SI		
La Capa	1984	SI		SI		SI		SI				SI		
Vallbona I	1984	SI		SI		SI		SI			SI			SI
Sector Est	1984	SI		SI		SI		SI	SI		SI	SI		
Pla Pedregar	1984	SI		SI		SI		SI	SI		SI	SI		
Tres Torres I	1984	SI		SI		SI		SI			SI		SI	

													
Canovelles I	1984	SI	SI			-							
Plaça Espanya II	1984		SI	SI		SI					SI	SI	
Alcalde Moix II	1984		SI	SI		SI					SI	SI	
Alcalde Moix III	1984		SI	SI		SI	SI		SI		SI	SI	
Om-Nou Rambla	1985		SI		SI					SI			
Can Farrero I	1985		SI	SI	SI		SI			SI	SI		
Can Farrero II	1985		SI	SI	SI		SI			SI	SI	SI	
Llevant Sud III	1985		SI	SI	SI						SI	SI	
Sud Gallecs 2	1985	SI	SI	SI		SI				SI	SI		
Bellaterra	1985		SI		SI								SI
Matadepera 1	1985	SI	SI	SI		SI				SI		SI	
Begues I	1985	SI		SI		-				SI		SI	SI
Molí Reial	1985	SI		SI		-							SI
Meifrén	1985		SI	SI		SI					SI		
Rda Collsalarca	1985	SI		SI		-				SI			SI
Sant Isidor II	1985		SI	SI		SI			SI		SI	SI	
Can Carreras	1986		SI	SI		SI	SI		SI		SI	SI	
Baró de Viver I	1986		SI	SI		SI			SI		SI	SI	
Baró de Viver II	1986		SI	SI		SI			SI		SI	SI	
Illa dels Àngels	1986		SI	SI		SI			SI		SI	SI	
Esplugues de Llobregat	1986		SI	SI		SI			SI		SI	SI	
Olzinelles	1986		SI	SI		SI	SI	SI			SI		
Sant Cosme III	1986		SI	SI		SI			SI	SI	SI	NO	
Baró de Viver III	1987		SI			SI			SI		SI	SI	
Llevant Sud II	1987		SI	SI	SI						SI	SI	
Llevant Sud IV	1987		SI	SI	SI						SI	SI	
Nou de la Rambla	1987		SI			SI	SI	SI			SI		
Santa Coloma Motocros	1987		SI	SI		SI					SI	SI	
Can Llobet II	1987		SI	SI		SI		SI			SI	SI	
Llobregós	1988		SI	SI		SI		SI			SI	SI	
Can Vargas	1989		SI	SI		SI		SI	SI		SI	SI	
Vallbona II	1990		SI			SI							
Can Llobet I	1990		SI	SI		SI		SI			SI	SI	
Noufonts - Bujaruelo	1990		SI	SI		SI					SI	SI	
Can Canals	1992		SI	SI		SI				SI	SI	SI	
Torreblanca	1988		SI	SI	SI					SI		SI	
Bon Pastor	1984	SI	SI	SI		SI			SI		SI		
Ausias March	1988		SI		SI						SI	SI	
G. Via - S. Joan de Malta	1978		SI			SI	SI				SI	SI	

5.1.2.1.- Tipus de conjunt d'habitatges

Els edificis d'habitatges unifamiliars en filera suposen un 11% de les promocions que formen part de l'estudi, mentre els edificis plurifamiliars d'habitatges organitzats en altura suposen la resta. En els casos de Bon Pastor, Gallecs 2 i Matadepera, es combinen els dos tipus de configuracions dins de la mateixa promoció però com a dos blocs independents.

Els casos de Gallecs 1, Canovelles, La Maquinista o sector Carmel disposen habitatges en dúplex en planta baixa amb un petit pati o zona ajardinada i un nucli aliè a aquests habitatges per accedir als pisos superiors. De manera que es combinen les dues tipologies dins d'una d'habitatge unifamiliar. Comptabilitzant aquestes, un 18% de les promocions disposen d'algun tipus d'habitatge dúplex o triplex en planta baixa i amb pati o jardí privat.

5.1.2.2.- Ús dels patis

Es presenten dins la mostra un 47.9% de les promocions amb algun tipus de pati sigui d'ús públic o privat però conformat pels blocs de la promoció o pels blocs més els blocs veïns.

D'aquests patis el 62% són d'ús públic o oberts, mentre un significatiu 38% (13 promocions) conformen un pati d'ús privat, tancat i no accessible al públic.

5.1.2.3.- Locals comercials i ús de la planta baixa

Un 70,4% del total de les promocions disposa locals comercials en la planta baixa dels blocs, tenint en compte que un 11% de les promocions són habitatge unifamiliar en planta baixa, resta només un 18.6% de les promocions d'habitatge plurifamiliar que destinen la totalitat de la planta baixa a habitatges.

Aquestes promocions amb ús de la planta baixa únicament per habitatge corresponen a les promocions de: Vallbona I i II, Torreblanca, La

Capa, Alcalde Moix, Rubí, Om-Nou de la Rambla, Can Clos, La Maquinista i Santa Coloma. A excepció de la promoció del c/Om, totes són en zones amb poca o nula activitat comercial i considerades residencials.

5.1.2.4.- Aparcament

Durant el període 50-70 el tipus predominant de zona d'aparcament en les grans promocions o polígons d'habitatges fou el de l'aparcament en superfície en les zones novament urbanitzades, el canvi de dimensió de les promocions i la major possibilitat econòmica d'adquirir un cotxe condicionà fortament el plantejament de la zona d'aparcament.

Dins la mostra un 76.1% de les promocions contempla una zona d'aparcament, de les quals un 54.9% n'és soterrat un 12.7% en planta baixa (promocions com Meifrén o Begues, amb fort desnivell) i només un 8.5% en les zones entre blocs.

Les promocions que no disposen d'aparcament, són situades en la seva majoria en; zones amb nivell freàtic molt alt i molta disponibilitat d'espai per aparcament en superfície (Vallbona, Can Farrero, Sant Cosme) o bé per estar situats en llocs on el sobrecost d'un aparcament soterrat no és assequible pel estàndards d'habitatge social degut a particularitats de l'emplaçament que en farien la construcció extremadament cara (Nou de la Rambla, Om, La Maquinista).

5.1.2.5.- Tipus de nucli

S'han definit 2 tipus de nuclis genèrics, interior i exterior, assimilant com a exterior aquells que es troben exempts del bloc d'habitatges i interiors els que es troben dins total o parcialment. Aquesta classificació afecta únicament als nuclis d'escales d'edificis plurifamiliars.

Alhora de definir els tipus de nucli s'ha considerat de la mateixa índole quantificar quants d'aquest nuclis corresponen a una distribució d'habitatges en passera. Cal tenir en compte que són freqüents dins la mostra els edificis que combinen els nuclis més convencionals amb accés a 2 o 4 habitatges amb la

distribució en passera, segons planta o nucli, aquests són els casos de Can Farrero I i II, Gallecs I, Sector Carmel, Om-Arc del Teatre o Can Carreras.

Un 73,4% de les promocions d'edifici plurifamiliar d'habitatges de la mostra disposen el seu nucli d'escala dins del bloc, mentre en un 26,6% es troba exempt.

Els nuclis exempts, habituals durant el període 50-70 en edificis en passera o edificis amb configuració en H, prenen durant el període d'estudi certa rellevància, sobretot dins la ciutat de Barcelona pel fet de no trobar-se dins el còmput de profunditat edificable i permetre un major aprofitament de la superfície destinada a habitatges. Tals són els casos de Rec Comtal, Can Farrero, Om- Nou de la Rambla i Om- Arc del Teatre.

L'anomenada configuració en H, és aquella que utilitza el nucli d'escala per servir a dos blocs lineals paral·lels, configurant un pati interior entre aquests i servint normalment a quatre habitatges per replà.

Els tipus de distribució d'habitatges amb passera, corresponent a un nucli exempt durant el període 50-70 i present en 13 de les promocions de la mostra respon al 50% a nuclis exempts o interiors. Cal remarcar que només en la promocions de Sector Carmel, Olzinelles, Gelida i Rec Comtal la passera és l'únic sistema d'accés als habitatges, mentre a la resta es combinen amb d'altres tipus, segons nucli o planta.

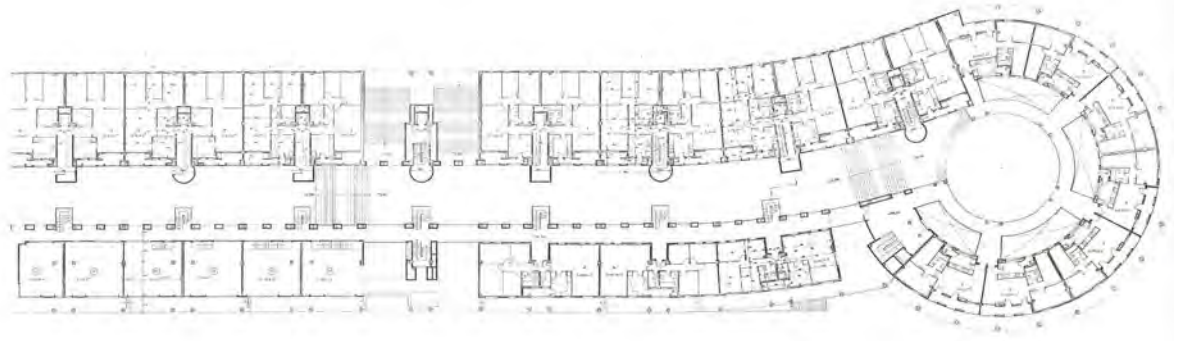


Figura 87.- Planta tipus de Can Carreras, a Barcelona, on es combinen nuclis interiors amb 2 habitatges per replà i dsitribució en passera, amb fins a 7 habitatges per nucli.

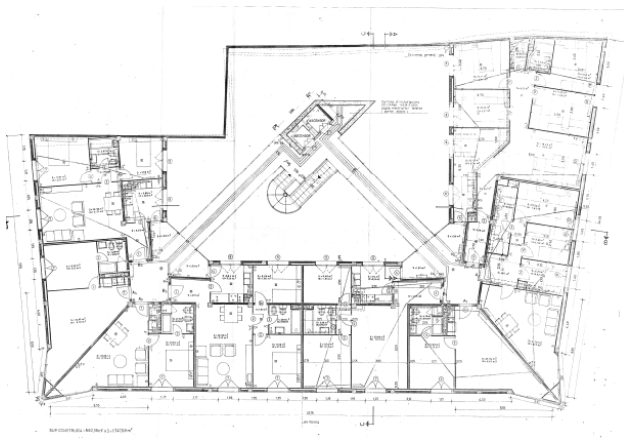


Figura 88.- Planta tipus amb nucli d'escapes exempt, Rec Comtal, Barcelona.

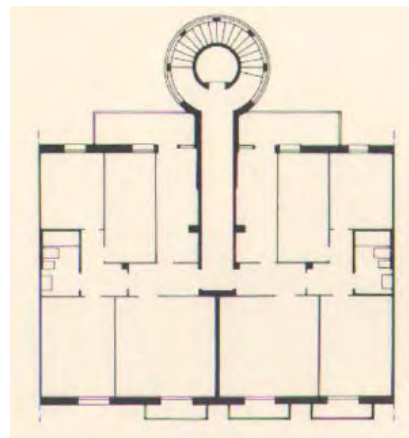


Figura 89.- Planta tipus d'un mòdul de la promoció Om- Nou de la Rambla, Barcelona.

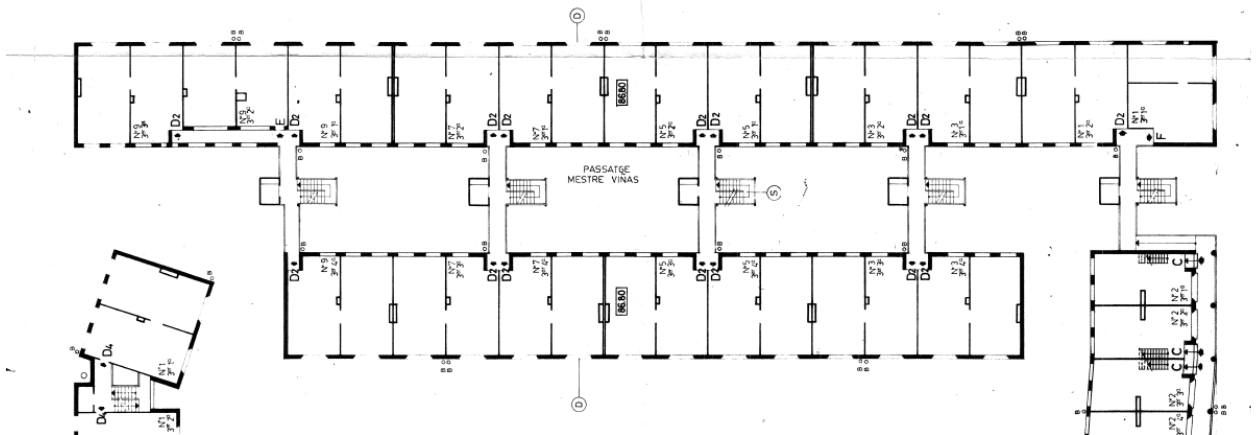


Figura 90.- Gallecs 1, configuració de mòduls en H conformant bloc lineal a raó de 4 habitatges per replà.

5.1.2.6.- Patis de ventilació

Les ventilacions dels habitatges que es fan a través de patis són, tot i la gran quantitat de promocions dins de casc urbà, força reduïdes. Considerant com a pati de ventilació aquells de dimensions reduïdes (inferiors a 4m en alguna de les seves cares) i no els que queden configurats per dos blocs paral·lels i els nuclis d'escala, només un quart de les promocions d'habitatges plurifamiliars tenen blocs que o bé no tenen prou profunditat per recórrer als patis com a element de ventilació, o bé són prou voluminosos com per haver de dividir-se en dos blocs lineals amb un gran pati interior.

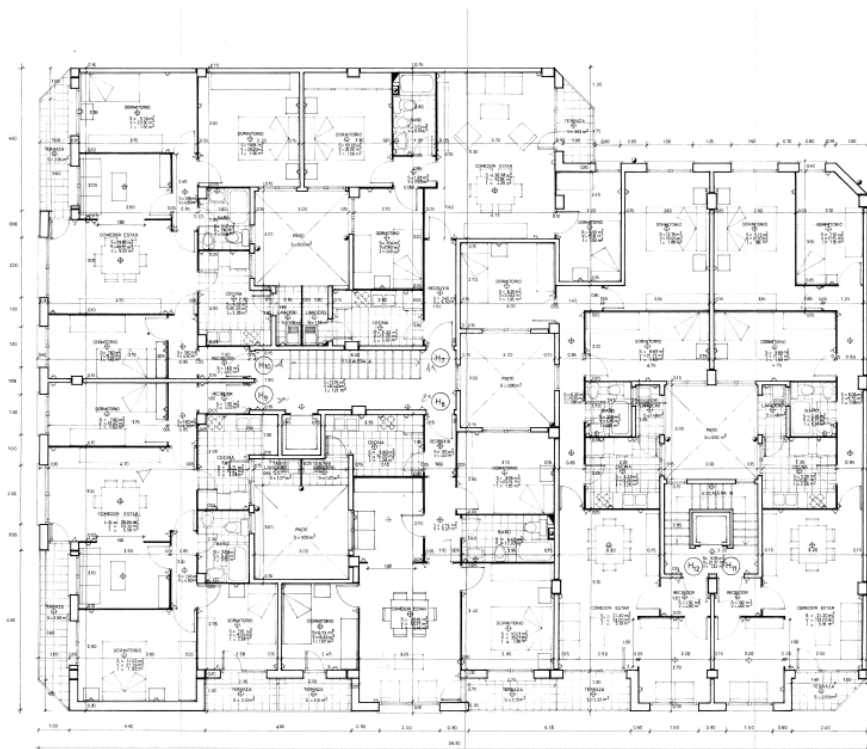


Figura 91.- Planta tipus, edifici en casc urbà amb patis de ventilació. Ripollet I.

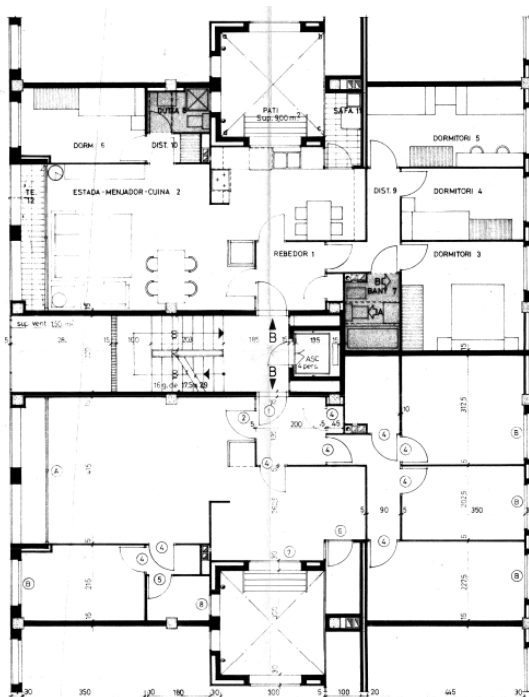









Figura 92.- Edifici exempt amb ventilació creuada i patis de ventilació. Pla Pedregar, Montmeló.

5.2.1.- Sistemes d'agregació dels habitatges.

		DISPOSICIÓ						
		Num mòduls	Tipus mòduls	V faç-faç	V Faç pati interior	V cantonada	En V	Bloc en H
Promoció-Localització								
Viladecans I	1974	8	2		SI			
Olesa 1	1974	1	1		SI			
Can Serra	1977	1	1					SI
Om - Arc de Teatre	1978	16	8			SI		
Pi i Molist 39-63	1978	4	2					SI
Renfe Meridiana	1978	15	6	SI	SI	SI		
Sector Carmel	1978	5	5	SI				
Gran via - S. Joan de Malta	1978	2	1			SI		SI
Granollers I	1979	4	2		SI			SI
Can Clos I Fase	1980	20	3	SI				
Llevant Sud I Fase I	1981	3	2					SI
La Maquinista	1981	6	2	SI				
Santa Coloma	1981	13	4	SI				
Can Tussell	1981	96	12	SI				
Rubí	1982	16	2	SI				
El Prat I	1982	4	4			SI		
El Prat II	1982	6	1					SI
Sant Cosme I	1982	86	3	SI				
Rec Comtal	1982	1	1			SI		SI
Gelida	1983	1	1					SI
Abrera 1-13	1983	13	1	SI				
Abrera 1-14	1983	14	1	SI				
Sector Oest	1983	18	3	SI	SI			
Sud Gallecs 1	1983	10	6	SI				SI
Biscaia	1983	3	1	SI				
Ripollet I	1983	2	2		SI	SI		
Alcalde Moix I	1983	16	1	SI				
Plaça Espanya I	1983	16	2	SI				
La Capa	1984	15	3	SI		SI		
Vallbona I	1984	3	2		SI			
Sector Est	1984	12	3	SI	SI			
Pla Pedregar	1984	8	3	SI		SI		
Tres Torres I	1984	45	8	SI		SI		

Promoció-Localització								
Canovelles I. Fase III	1984			SI				
Plaça Espanya II	1984	10	3	SI				
Alcalde Moix II	1984	7	3	SI				
Alcalde Moix III	1984	11	7	SI				
Bon Pastor	1984	5	5	SI				
Om-Nou de la Rambla	1985	3	1	SI				
Can Farrero I	1985	2	2					SI
Can Farrero II	1985	2	2					SI
Llevant Sud III Fase	1985	3	1					SI
Sud Gallecs 2	1985	22	18	SI				
Bellaterra	1985	32	2	SI				
Matadepera 1	1985	9	5	SI				
Begues I	1985	20	3	SI				
Molí Reial	1985	43	6	SI				
Meifrén	1985	6	4	SI				
Ronda Collsalarca I	1985	33	1	SI				
Sant Isidor II	1985	6	1	SI				
Can Carreras	1986	17	3	SI				SI
Baró de Viver I Fase	1986	14	6			SI	SI	
Baró de Viver II Fase	1986	6	1				SI	
Illa dels Àngels	1986	6	3	SI	SI			
Esplugues de Llobregat	1986	4	2		SI		SI	
Olzinelles	1986	1	1	SI		SI		
Sant Cosme III	1986	82	3	SI				
Baró de Viver III	1987	10	2	SI		SI		
Llevant Sud II Fase	1987	3	2					SI
Llevant Sud IV Fase	1987	3	2					SI
Nou de la Rambla	1987	1	1		SI	SI		
Santa Coloma Motocros	1987	3	3	SI		SI		
Can Llobet II	1987	4	2	SI				
Llobregós	1988	1	1		SI			
Torreblanca	1988	6	3					SI
Ausias March	1988	2	2		SI			SI
Can Vargas	1989	9	6		SI			
Vallbona II	1990	5	2	SI				
Can Llobet I	1990	9	4	SI	SI			
Noufonts - Bujaruelo	1990	4	4	SI				
Can Canals	1992	19	5	SI		SI		

5.1.2.7.- Nombre i tipus de mòduls

S'han comptabilitzat els nombres de mòduls o nuclis d'escala i els tipus diferents de mòduls presents en la mostra en funció d'agregació o tipus d'habitatge que el conformen. El nombre de mòduls (12.9) per promoció és molt inferior als 29.55 que resulten en el període anterior⁵⁰ però la relació entre aquests és superior a la relació entre número d'habitatges i per tant el període d'estudi té més diversitat de mòduls que el període anterior.

En promocions como Gallecs 2, amb 22 mòduls se'n presenten 18 de diferents, Can Tussell amb 96 mòduls té 12 tipus diferents o Om-Arc del Teatre, amb 167 habitatges repartits en 16 mòduls en té 8 tipus diferents. Sent aquests mostres significatives per afirmar que es tendeix a diversificar tipologies i fer programes d'habitatge més complexes envers el període anterior.

	50-76	76-92	Proporció
Mòduls per promoció	29,55	12,41	2,381
Habitatges per mòdul	20,34	9,632	2,112
Habitatges per grup	601,2	119,6	5,028

En relació als habitatges que corresponen a cada mòdul i comparant amb el període anterior existeix una clara diferència causada per la reducció de l'altura mitja dels blocs d'un a l'altre període i, en menor mesura, la menor proporció de mòduls amb més de dos habitatges per replà.

La mostra presenta gran heterogeneïtat pel que fa a la correspondència d'habitatges per mòdul, disposant entre 6 i 48 habitatges per mòdul, sent entre 6 i 8 el nombre més freqüent.

5.1.2.8.- Agregació entre habitatges i ventilació

S'han definit 5 tipus de sistemes d'agregació entre habitatges dins d'un mòdul:

⁵⁰(Díaz Gómez, 1986)



- Habitatges amb ventilació creuada de façana a façana, inclosa dins aquesta classificació hi ha els habitatges en passera, els unifamiliars en filera i els mòduls amb dos habitatges per replà.



- Habitatges amb ventilació a una sola façana i pati interior.



- Mòduls d'habitatges en cantonada. Es troben com a mòdul únic (Ripollet, El Prat II) o en promocions que presenten una de les anteriors opcions en el tram lineal.



- Mòduls en V, a raó de 3 habitatges per replà amb accés pel mateix replà o en replans intermedis. Pot presentar habitatges amb ventilació a dues o tres façanes.



- Mòduls en H, tant en torre com en agregació lineal de mòduls, els habitatges ventilen a pati d'escala i a façana. S'han considerat blocs en H aquells que en esquema ho són, tot i no disposar de dos blocs lineals però sí d'una escala exempta en pati com pot ser Can Farrero o Rec Comtal.

En el quadre s'han valorat els tipus de mòduls presents, en el cas de dos tipus de mòduls el majoritari és el que s'ha pres com a definitori del tipus de bloc.



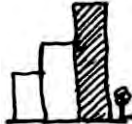
Només 3 de les promocions són majoritàriament en V (Esplugues i Baró de Viver I i II), i sis de les promocions són en cantonada sent els altres tres tipus els que es poden considerar representatius del període.

El 51.4% de la mostra són blocs d'habitatges amb mòduls que ventilen a ambdues façanes, envers un 14.3% de blocs amb habitatges que ventilen a una sola façana i un 21.4% dels blocs amb mòduls en H.

En tots els casos les ventilacions són suficients però cal valorar la voluntat de no només dotar l'habitatge de la ventilació adequada sinó també d'il·luminació natural i de les millors vistes possibles.

Analitzant els blocs amb ventilació a una sola façana i ventilació a pati, es tracten en la totalitat dels casos de blocs alineats a vial i amb unes limitacions de profunditat que no permeten la creació de grans patis dins el bloc, i són massa profunds per fer habitatges de façana a façana, per tant són els condicionants urbanístics els que forcen a recórrer als patis interiors per poder disposar les sales a façana i prou il·luminació natural.

5.1.2.9.- Altures dels blocs.

		ALÇADA											
		Baixa alçada				Mitja Alçada				Gran alçada			
													
Promoció-Localització	PB	PB+1	PB+2	PB+3	PB+4	PB+5	PB+6	PB+7	PB+8	PB+9	P+10	+H	
Viladecans I	1974					SI		SI					
Olesa 1	1974									SI			
Can Serra	1977											SI	
Om - Arc de Teatre	1978					SI							
Pi i Molist 39-63	1978					SI							
Renfe Meridiana	1978					SI				SI			
Sector Carmel	1978						SI			SI			
G. via - S. Joan de Malta	1978									SI			
Granollers I	1979							SI		SI			
Can Clos I Fase	1980						SI						
Llevant Sud I Fase I	1981									SI			
La Maquinista	1981					SI							
Santa Coloma	1981				SI								
Can Tussell	1981				SI	SI							
Rubí	1982				SI								
El Prat I	1982					SI			SI				
El Prat II	1982							SI					
Sant Cosme I	1982				SI								
Rec Comtal	1982					SI							
Gelida	1983										SI		
Abrera 1-13	1983				SI								
Abrera 1-14	1983				SI								
Sector Oest	1983					SI							
Sud Gallecs 1	1983					SI							
Biscaia	1983				SI								
Ripollet I	1983					SI							
Alcalde Moix I	1983							SI					
Plaça Espanya I	1983								SI				
La Capa	1984							SI					
Vallbona I	1984				SI								
Sector Est	1984					SI							
Pla Pedregar	1984					SI							

Promoció-Localització		PB	PB+1	PB+2	PB+3	PB+4	PB+5	PB+6	PB+7	PB+8	PB+9	P+10	+H
Tres Torres I	1984				SI								
Canovelles I. Fase III	1984				SI								
Plaça Espanya II	1984								SI				
Alcalde Moix II	1984						SI						
Alcalde Moix III	1984				SI								
Bon Pastor	1984	SI	SI	SI							SI		
Om-Nou de la Rambla	1985						SI						
Can Farrero I	1985					SI			SI	SI			
Can Farrero II	1985							SI			SI		
Llevant Sud III Fase	1985										SI		
Sud Gallecs 2	1985				SI	SI							
Bellaterra	1985				SI								
Matadepera 1	1985		SI	SI									
Begues I	1985		SI										
Molí Reial	1985				SI								
Meifrén	1985				SI								
Ronda Collsarlca I	1985				SI								
Sant Isidor II	1985					SI							
Can Carreras	1986				SI	SI			SI				
Baró de Viver I Fase	1986						SI	SI	SI				
Baró de Viver II Fase	1986						SI	SI	SI				
Illa dels Àngels	1986					SI							
Esplugues de Llobregat	1986							SI					
Olzinelles	1986							SI					
Sant Cosme III	1986				SI								
Baró de Viver III	1987				SI								
Llevant Sud II Fase	1987										SI		
Llevant Sud IV Fase	1987										SI		
Nou de la Rambla	1987					SI							
Sta. Coloma Motocros	1987				SI								
Can Llobet II	1987					SI							
Llobregós	1988					SI					SI		
Torreblanca	1988					SI							
Ausias March	1988					SI					SI		
Can Vargas	1989				SI	SI							
Vallbona II	1990				SI								
Can Llobet I	1990					SI							
Noufonts - Bujaruelo	1990				SI	SI							
Can Canals	1992				SI								

Altures dels blocs respecte total de blocs de les promocions											
PB	PB+1	PB+2	PB+3	PB+4	PB+5	PB+6	PB+7	PB+8	PB+9	PB+10	+H
1,1%	3,3%	15,6%	12,2%	23,3%	7,8%	10,0%	8,9%	13,3%	2,2%	1,1%	1,1%

Un 23,3% dels blocs tenen una altura de PB+4 sent aquesta la predominant amb molta diferència. Dins la mostra hi ha blocs des de PB a PB+14 però es consideren prou freqüents les altures de PB+2 a PB+8 per ser les que tenen més de 7 promocions en cada altura.

Els condicionants urbanístics locals sota l'empar del PGM de 1976 i els propis d'aquest fóren més restrictius que els del període 1950-1970, i condicionen fortament la mostra. Avaluant només els blocs aïllats però, els resultats no difereixen en gran mesura.

Edificis en baixa alçada.

Corresponen a aquells de fins a PB+3, representen un 32,2% dels blocs objecte d'estudi, Aquest grup el formen:

- Edificis d'habitatges unifamiliars en filera.
- Edificis d'habitatges plurifamiliars en zones d'eixample o renovació de zones degradades (barraques), baixa densitat i altures reguladores reduïdes (Can Canals, Sta. Coloma, Can Carreras, Vallbona, Biscaia, Sant Cosme, Can Tussell)
- Edificis d'habitatges en zona urbana i altura reguladora limitada (Motocross)

Edificis de mitja alçada

- Edificis d'habitatges plurifamiliars en zones de nova urbanització.
- Edificis d'habitatges plurifamiliars en zones urbanes consolidades.

Edificis de gran alçada










- Edificis d'habitatges plurifamiliars en zones de nova urbanització i anteriors a 1981 (Esplugues, Olesa, Meridiana, Carmel, Llevant, Granollers I o St. Joan de Malta)
- Últimes fases de les promocions i zones del punt anterior (Llevant Sud, Gelida) o de promocions del període anterior (Bon Pastor, Viladecans, Can Serra)
- Altres edificis d'habitatges plurifamiliars en zones de nova urbanització (Can Farrero, Ausiàs March)









5.1.3.-Segons disposició i característiques dels habitatges.

5.1.3.1.- Nombre de tipologies diferents d'habitatge en cada promoció.

El període no es caracteritza únicament per la gran varietat de mòduls diferents dins de cada promoció sinó també de tipus d'habitatges, que per requeriment de programa cada cop més responen a diferents tipus dins del mateix conjunt.

5.1.3.2.- Habitatges per replà

		DISPOSICIÓ			Nº habitatges per replà				
		Num mòduls	Tipus mòduls	Núm de tipologies/habitatge					
									
Viladecans I	1974	8	3	6				4	4
Olesa 1	1974	1	1	2				1	
Can Serra	1977	1	1	2				1	
Om - Arc de Teatre	1978	16	8	13	11	2	3		
Pi i Molist 39-63	1978	4	2	4				4	
Renfe Meridiana	1978	15	6	12	12		2	1	
Sector Carmel	1978	5	5	3					5
Gran via - S. Joan de Malta	1978	2	1	2					2
Granollers I	1979	4	2	3	1		3		
Can Clos I Fase	1980	20	3	4	20				
Llevant Sud I Fase I	1981	3	2	4			3		
La Maquinista	1981	6	2	3					6
Santa Coloma	1981	13	4	5	13				
Can Tussell	1981	96	12	12	96				
Rubí	1982	16	2	8	16				
El Prat I	1982	4	4	19			4		
El Prat II	1982	6	1	1			6		
Sant Cosme I	1982	86	3	8	86				
Rec Comtal	1982	1	1	4					1
Gelida	1983	1	1	3			1		
Abrera 1-13	1983	13	1	1	13				
Abrera 1-14	1983	14	1	1	14				
Sector Oest	1983	18	3	7	15		3		
Sud Gallecs 1	1983	10	6	7	4		3	3	
Biscaia	1983	3	1	1	3				
Ripollet I	1983	2	2	10	1		1		
Alcalde Moix I	1983	16	1	3	16				
Plaça Espanya I	1983	16	2	3	16				
La Capa	1984	15	3	4	15				
Vallbona I	1984	3	2	2			3		
Sector Est	1984	12	3	7	10		2		
Pla Pedregar	1984	8	3	5	8				






									
Tres Torres I	1984	45	8	8	41	4			
Canovelles I. Fase III	1984	49	1	3	49				
Plaça Espanya II	1984	10	3	3	10				
Alcalde Moix II	1984	7	3	3	7				
Alcalde Moix III	1984	11	7	20	1	6			4
Bon Pastor	1984	5	5	5	1	4			
Om-Nou de la Rambla	1985	3	1	4	3				
Can Farrero I	1985	2	2	5				1	1
Can Farrero II	1985	2	2	4				1	1
Llevant Sud III Fase	1985	3	1	4				3	
Sud Gallecs 2	1985	22	18	22	2	20			
Bellaterra	1985	32	2	2	32				
Matadepera 1	1985	9	5	10	9				
Begues I	1985	20	3	3	20				
Molí Reial	1985	43	6	6			2	41	
Meifrén	1985	6	4	5	6				
Ronda Collsarlca I	1985	33	1	2	33				
Sant Isidor II	1985	6	1	3	6				
Can Carreras	1986	17	3	6	12			4	1
Baró de Viver I Fase	1986	14	6	8	6	8			
Baró de Viver II Fase	1986	6	1	3		6			
Illa dels Àngels	1986	6	3	4	5			1	
Esplugues de Llobregat	1986	4	2	3				4	
Olzinelles	1986	1	1	2					1
Sant Cosme III	1986	82	3	8	82				
Baró de Viver III	1987	10	2	5	6			4	
Llevant Sud II Fase	1987	3	2	4				3	
Llevant Sud IV Fase	1987	3	2	4				3	
Nou de la Rambla	1987	1	1	3					1
Santa Coloma Motocross	1987	3	3	4	3				
Can Llobet II	1987	4	2	2				4	
Llobregós	1988	1	1	3			1		
Torreblanca	1988	6	3	4				2	4
Ausias March	1988	2	2	2				2	
Can Vargas	1989	9	6	10			1	8	
Vallbona II	1990	5	2	1	5				
Can Llobet I	1990	9	4	5	6			3	
Noufonts - Bujaruelo	1990	4	4	3	1	3			
Can Canals	1992	19	5	8	18	1			

La taula mostra el nombre de mòduls dins cada promoció i els tipus diferents de mòduls, alhora s'han comptabilitzat el nombre d'habitatges per replà que serveix cada mòdul i quants tipus diferents d'habitatges hi ha. D'aquesta manera es pot valorar la gran diversitat de mòduls dins la mostra i la seva distribució.

Dins la mostra apareixen com a mitja entre 4 i 5 tipus d'habitatge diferents en cada promoció, aquests no són necessàriament diferents entre ells en programa sinó en distribució interior. Tal i com es contrasta en l'apartat de dimensions dels habitatges.

Un 66% de les promocions configuren els nuclis d'escala d'una sola manera dins de tots els mòduls, és prou significatiu però, que un 27% de les promocions tingui 2 tipus de nuclis amb configuració diferenciada (2 habitatges per replà i 3 habitatges per replà per exemple) i només un 7% en tingui 3 tipus.








En un total de 901 mòduls o nuclis verticals comptabilitzats entre totes les promocions, 559 són de 2 habitatges per replà dominant la mostra tant en nombre com en presència.







Presència dels tipus de mòduls en el total de promocions					
	15%	51%	11%	44%	20%


A diferència del període anterior, on el 75% de les promocions tenia presència de mòduls de dos habitatges per replà⁵¹, durant el període d'estudi es manté aquest nucli com a majoritari, però seguit molt d'a prop dels nuclis de quatre habitatges per replà amb presència en un 44% de les promocions.

⁵¹(Díaz Gómez, 1986) Pàg 254.

5.1.3.3.- Nombre d'habitacions per habitatge i nombre d'habitatges

		DORMITORIS					Nº habitatges 
							
							
Olesa 1	1974			35			35
Viladecans I	1974		5	207			212
Can Serra	1977			52			52
Gran via - S. Joan de Malta	1978			64	16		80
Pi i Molist 39-63	1978	4	8		52		64
Sector Carmel	1978		14	54	93		161
Renfe Meridiana	1978		23	140	20	11	194
Om - Arc de Teatre	1978	4	8	137	10	8	167
Granollers I	1979				106		106
Can Clos I Fase	1980		2	190	14	4	218
La Maquinista	1981		64	188			252
Llevant Sud I Fase I	1981						106
Santa Coloma	1981		6	49	15		70
Can Tussell	1981		87	561	152		800
El Prat II	1982			144			144
Rec Comtal	1982	12	16		4		32
Rubí	1982	8	8	88	24		128
Sant Cosme I	1982	20	48	448	144		660
El Prat I	1982			39	45		84
Abrera 1-13	1983			13			13
Abrera 1-14	1983			14			14
Biscaia	1983			12			12
Gelida	1983		10	20	10		40
Alcalde Moix I	1983		33	141	42		216
Plaça Espanya I	1983		14	168	42		224
Ripollet I	1983			11	11		22
Sector Oest	1983		24	141	30		195
Sud Gallecs 1	1983	1	10	158	31		200
Canovelles I. Fase III	1984						49
Vallbona I	1984			33			33
Plaça Espanya II	1984			42	91		133
Alcalde Moix II	1984		9	35	26		70
La Capa	1984		6	132	34	4	176
Pla Pedregar	1984		8	1	51		60

							
Sector Est	1984		16	94	20		130
Bon Pastor	1984		19	16	9		44
Tres Torres I	1984		3	211	62		276
Alcalde Moix III	1984		4	29	58		91
Ronda Collsalarca I	1985				33		33
Sant Isidor II	1985		2	10	40		52
Om-Nou de la Rambla	1985			35			35
Llevant Sud III Fase	1985						108
Bellaterra	1985			32			32
Begues I	1985				20		20
Meifrén	1985			23			23
Matadepera 1	1985				45		45
Can Farrero II	1985			22	36		58
Can Farrero I	1985			16	30		46
Molí Reial	1985			2	41		43
Sud Gallecs 2	1985		4	178	33		215
Olzinelles	1986	42	6				48
Baró de Viver II Fase	1986			105			105
Esplugues de Llobregat	1986			90	6		96
Sant Cosme III	1986	12	56	416	144		628
Illa dels Àngels	1986			48	8		56
Baró de Viver I Fase	1986		19	152	36		212
Can Carreras	1986		24	102	10		136
Nou de la Rambla	1987	8	40				48
Can Llobet II	1987				64		64
Llevant Sud II Fase	1987						108
Llevant Sud IV Fase	1987		32	385	13		108
Santa Coloma Motocros	1987		1	14	3		18
Baró de Viver III	1987		16	64	20		100
Llobregós	1988			14			14
Ausias March	1988		6	32			38
Torreblanca	1988		32	132	32		196
Can Vargas	1989			92	30		122
Vallbona II	1990			38			38
Noufonts - Bujaruelo	1990			16	8		24
Can Llobet I	1990	16	16	48	16		96
Can Canals	1992			26	54		80

					
Nombre	122	699	5759	1934	27
d'habitatges	1,5%	8,4%	68,8%	23,1%	0,3%

Les condicions programàtiques a nivell d'habitacions no van variar significativament amb la normativa d'habitatge social del 76, tal i com prova la clara predominància dels habitatges de 3 habitacions respecte les altres configuracions.

Les altres configuracions presenten una evolució tímida dins el període, influïdes en gran part per la gran davallada de la natalitat durant els anys objecte d'estudi. Les promocions amb habitatges de més de quatre habitacions es localitzen únicament en el primer període (Meridiana, Arc del Teatre, Can Clos i La Capa). Les promocions amb habitatges d'una o dues habitacions però, es mantenen durant el període amb un lleuger creixement respecte els altres dins de cada promoció i amb representació similar o superior a la dels habitatges de 4 habitacions.

5.1.3.4.- Existència d'habitatges dúplexs.

El període d'estudi presenta una mitja de 5,25 tipologies d'habitatge per promoció fent que les repeticions de tipus mig no arriba a les 23 unitats per promoció.

És per tant significativa la diversitat d'habitatges dins d'una mateixa promoció i tal i com succeeix amb els mòduls. N'és molt significat un 22,5% de les promocions d'edificis plurifamiliars d'habitatges, que té algun dels seus habitatges configurats com a dúplex i a la meitat dels quals s'hi accedeix mitjançant passera (Gallecs 1, Carmel, Maquinista, Can Farrero,...).

5.1.3.5.- Existència d'habitatges en planta baixa.

Així com 50 de les 71 promocions tenen un ús de local comercial en planta baixa, només 24 de les promocions d'edificis plurifamiliars d'habitatges destinen part o la totalitat de la planta baixa a habitatge i, en tots els casos localitzades en zones de nova urbanització i lluny dels nuclis comercials de la població.

5.1.3.6.- Localització de les sales humides.

La forma en què s'agrupen els locals humits dels habitatges dins del mòdul edificatori, es considera un factor d'avaluació del grau de racionalitat tècnica dels diversos plantejaments, per la concentració d'elements verticals que aquesta agrupació implica.

Tot l'escassa influència en el cost total de l'obra⁵² que suposa la racionalització de la localització i agrupament de les sales humides (cuina, banys i safareig), la seva localització és definitiva de la tipologia d'habitatge majoritària en la mostra.

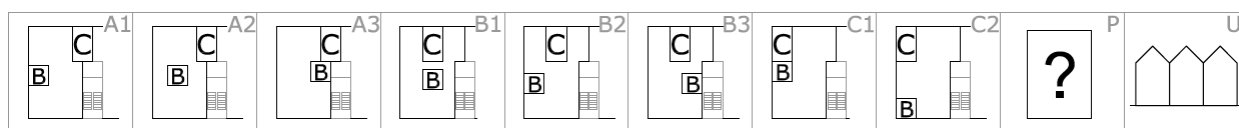
La majoria d'habitatges de la mostra es troben en mòduls en H o de dos habitatges per replà, i per tant són habitatges amb ventilació creuada de façana a façana.

Considerant la ubicació de la cuina respecte el mòdul, es classifiquen les agrupacions respecte el veí dins el mòdul:

- A1: Cuina en contacte amb nucli d'escala o veí dins el mateix mòdul i bany en mitgera amb mòdul contigu.
- A2: Cuina en contacte amb nucli d'escala o veí dins el mateix mòdul i bany independent dins l'habitatge.
- A3: Cuina i bany agrupats i en contacte amb nucli d'escala o veí dins el mateix mòdul.
- B1: Cuina en façana sense compartir mitgera i bany independent dins l'habitatge.
- B2: Cuina en façana sense compartir mitgera i bany en mitgera amb mòdul contigu.

⁵²Segons (Díaz Gómez, 1986) l'estalvi de la màxima agrupació de baixants suposa un màxim del 1,8% de la part del pressupost referent a baixants, respecte el nivell d'agrupament mínim.

- B3: Cuina en façana sense compartir mitgera i bany en contacte amb nucli d'escala o veí dins el mateix mòdul.
- C1: Cuina i bany agrupats i en mitgera amb mòdul contigu.
- C2: Cuina i bany separats i en mitgera amb mòdul contigu.
- P: Casos particulars
- U: Tipologia d'habitatges unifamiliars en filera. En repetició d'unitats i sense constitució de mòduls que agrupen habitatges.



Durant el període anterior, el nivell d'agrupament majoritari és el que agrupa bany, cuina i safareig dins d'un habitatge però sense compartir o llinar amb cap sala humida veïna, sigui dins o fora del mòdul. Tipus que correspondria a la classificació B1 i que és predominant a partir del finals dels anys 50. Durant la primera part del període anterior els nivells màxims d'agrupament que corresponen als tipus A3 i C1 són força més freqüents.

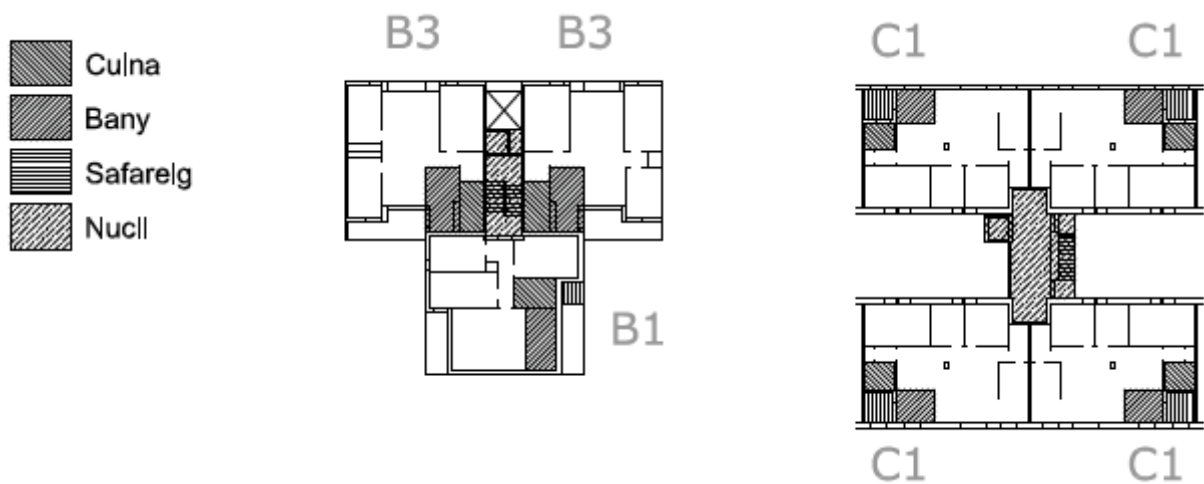
La mostra objecte d'aquest estudi però, és uniforme durant tot el període en aquest aspecte i presenta una àmplia majoria de disposicions seguint l'esquema A1. Un 44,71% dels habitatges de la mostra tenen la cuina i safareig en el centre del mòdul, compartint divisòria amb nucli d'escala o cuina veïna del mateix mòdul, mentre el bany s'emplaça en el centre de la planta, sense accés a façana i en mitgera amb el mòdul contigu, compartint conduccions verticals.

	N casos	% Total	
A1	38	44,71%	65,88%
A2	6	7,06%	
A3	12	14,12%	
B1	1	1,18%	4,71%
B2	2	2,35%	
B3	1	1,18%	
C1	8	9,41%	14,12%
C2	4	4,71%	
P	6	7,06%	15,29%
U	7	8,24%	

L'obligatorietat de disposar ventilacions permanents en els banys però que no necessitin finestra, va causar una reducció o fins i tot eliminació dels petits patis centrals i patiets. La cambra de bany queda doncs relegada en el centre de la planta, sense accés a façana o a patis de ventilació per no ser preceptiu.

La tipologia majoritària, diversa del període anterior respon a un canvi de factors determinants:

- Reducció de les profunditats edificades. Per tractar-se majoritàriament de blocs amb alineació de vial.
- Reducció de l'altura de les promocions.
- Predominància dels tipus de mòdul de 2 habitatges per replà o en H, amb doble façana i ventilació creuada.



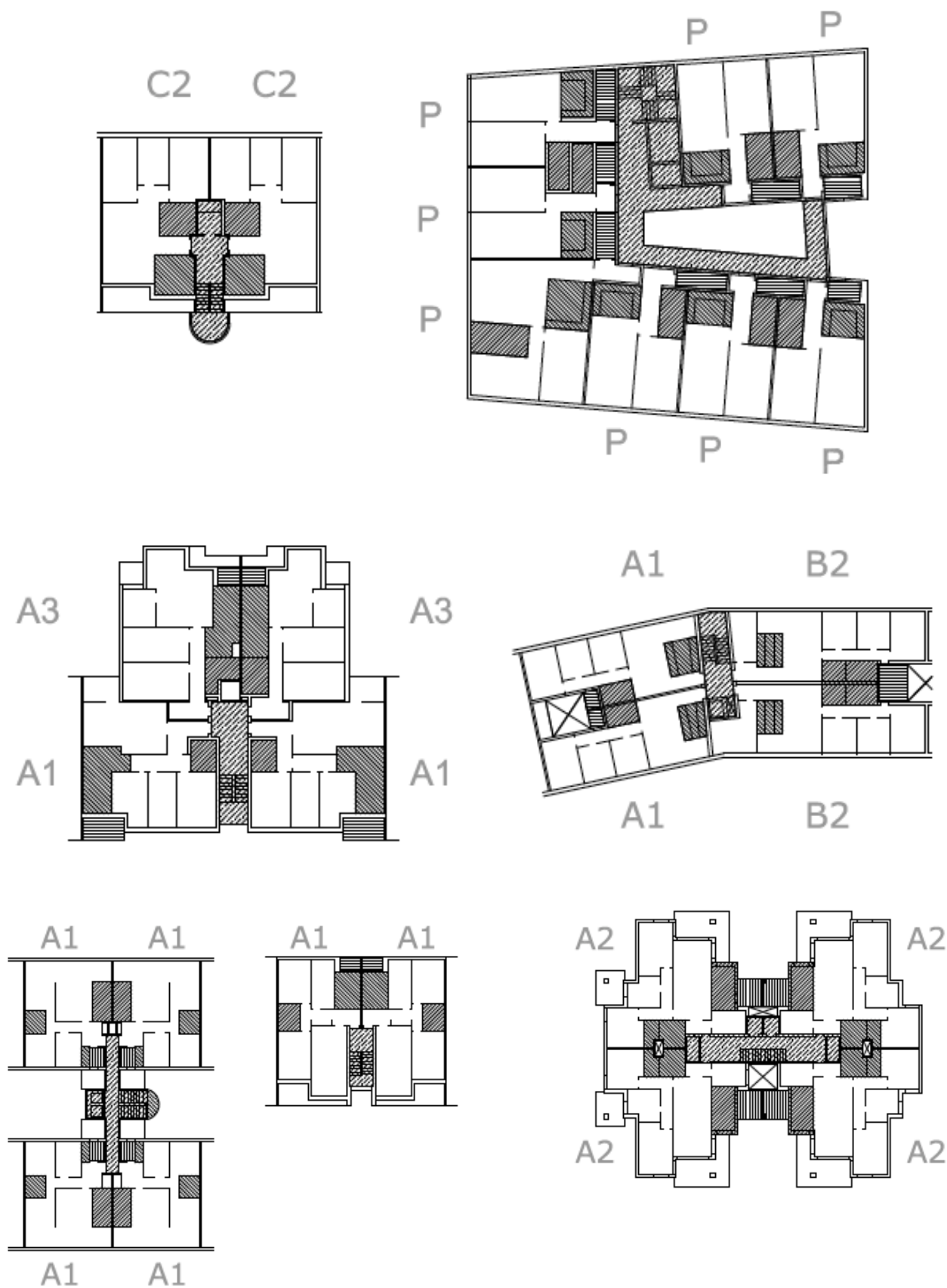


Figura 92. Tipologies de nucli en les promocions objecte d'estudi.

5.2.-VALORACIÓ QUANTITATIVA DELS TIPUS EDIFICATORIS.

Per poder fer una comparativa directa amb el període d'estudi anterior, es prenen els valors i conceptes adoptats per C. Díaz en l'estudi del període 1950-1975⁵³, que s'adeqüen més precisament a aquell període i en deriven els gràfics homòlegs.

- Pel que es refereix a les altures:
 - BA: Baixa alçada, edificis de 6 o menys plantes
 - MA: Mitja alçada, edificis de 7,8 i 9 plantes
 - GA: Gran Alçada, edificis de 10 o més plantes.
- En relació a la planta es diferencia entre bloc lineal i bloc en torre, entenent per edificis en bloc lineal aquells que es desenvolupen en agrupacions en filera i per torre aquells en què els mòduls tipus disposen de façanes a quatre vents. A partir de la consideració d'aquest criteri i del nombre d'habitatges per planta servits per un mateix accés vertical o de la situació interior o exterior dels trams horitzontals d'accés es defineixen els grups següents:
 - B2. Bloc lineal de dos habitatges per planta i accés vertical.
 - B4. Bloc lineal de quatre habitatges per planta i accés vertical.
 - T3. Torre de tres habitatges per planta i accés vertical.
 - T4. Torres de quatre habitatges per planta i accés vertical.
 - TH. Torres de quatre habitatges per planta i accés vertical amb forma geomètrica conicident amb la lletra H.
 - T6. Torre de sis habitatges per planta i accés vertical.
 - T8. Torre de vuit habitatges per planta i accés vertical.
 - GC. Bloc lineal amb galeria d'accés pel centre de l'edifici
 - GE. Bloc lineal amb galeria d'accés per l'exterior de l'edifici
 - D. Diversos. Tots els edificis que per les seves característiques d'agrupament d'habitatges o accés no es poden incloure en cap dels grups anteriors.

⁵³(Díaz Gómez, 1986)

Donada l'heterogeneïtat dins de moltes de les promocions de la mostra que presenten blocs de diversos grups, no es pot considerar un sol tipus per grup d'habitatges però sí que es pot fer l'anàlisi per nombre de mòduls i d'habitatges.

Es comparen els de la **Figura 93** de C. Díaz amb els valors obtinguts de la mostra, representats a la *Figura 94* i s'observa la pràctica desaparició de les tipologies en torre tant de 3, 4, 6 o 8 habitatges per replà així com una reducció significativa dels blocs amb galeria central o exterior.

La tipologia B2 augmenta la seva presència en un 20% mentre la B4 presenta solament un petit augment.

Són els blocs classificats com a diversos, que no corresponen a cap dels grups tipificats, els que augmenten el seu ús més significativament, dins d'aquest grup no hi ha només una tipologia concreta sinó que en la majoria dels casos s'han inclòs dins el grup per presentar mòduls singulars o amb diverses tipologies combinades, i no considerades en la classificació de C.Díaz.

Els tipus més significatius dins el grup diversos són:

- Habitatges unifamiliars en filera.
- Mòduls que combinen diversos tipus de disposicions d'habitatges segons planta, establint unitats de repetició tant horitzontals com verticals. Com per exemple les dues primeres plantes a raó de 2 habitatges per replà i la tercera amb galeria exterior i dúplex.

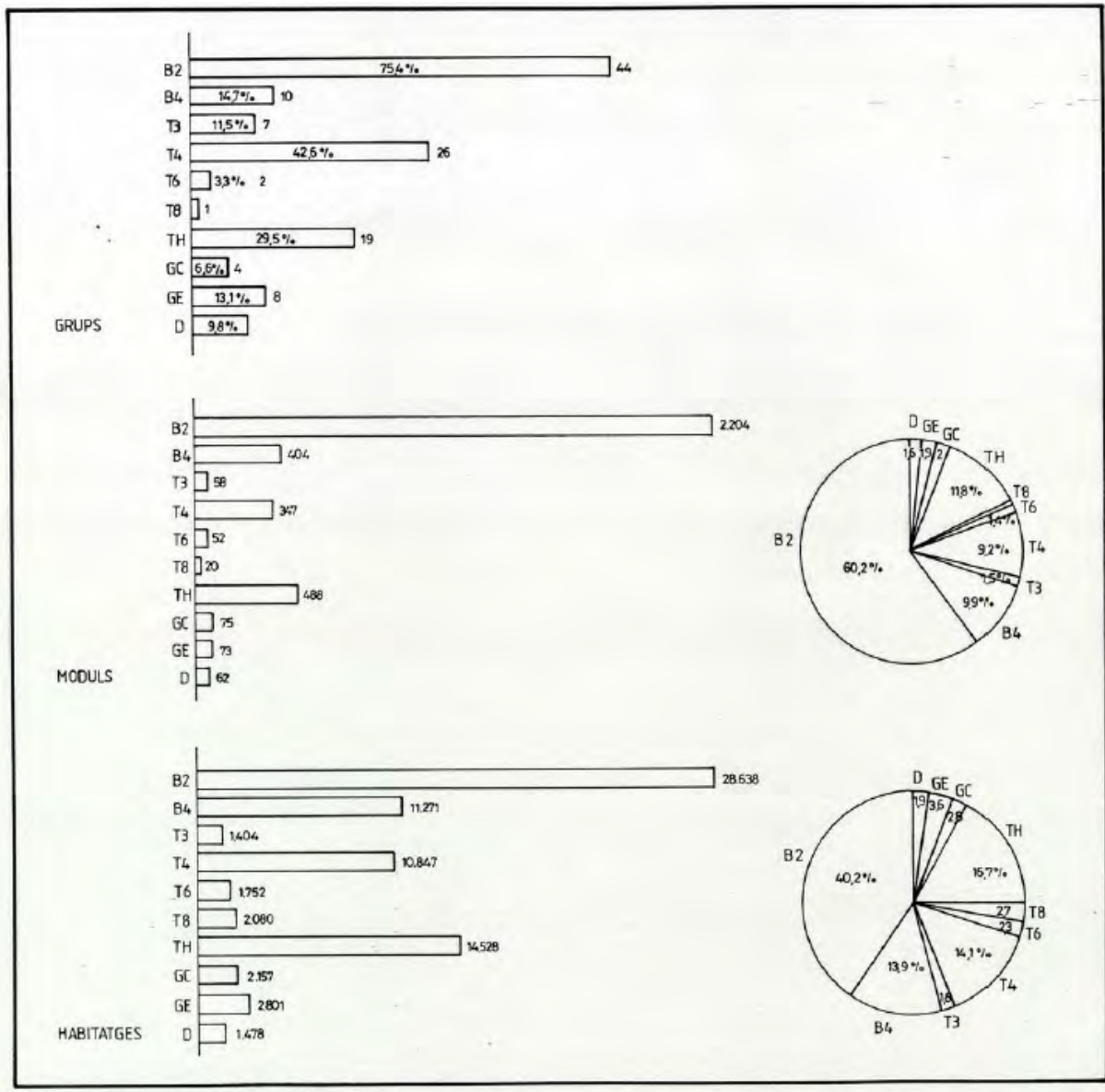


Figura 93 (Díaz Gómez, 1986) Quantitats totals i percentatges de grups, mòduls i habitatges de la mostra segons el tipus edificatory adoptat.

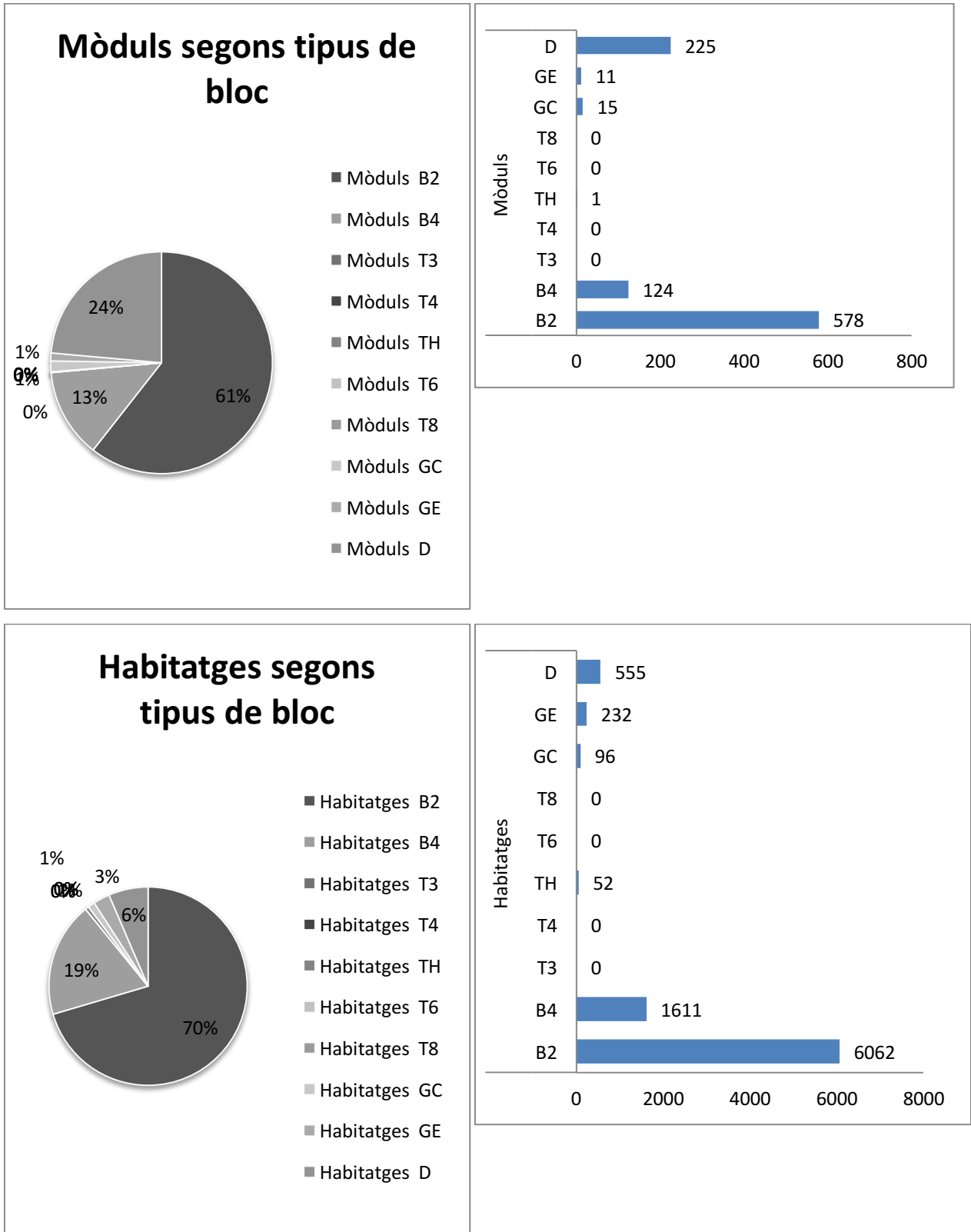


Figura 94.- Aplicació dels tipus de bloc segons C. Díaz a la mostra objecte d'estudi.

5.3.-NIVELL DE RACIONALITZACIÓ DELS TIPUS EDIFICATORIS.

Si es considera la racionalització dels tipus edificatoris com l'adequació de les seves característiques a l'optimització de costos de les solucions adoptades, les promocions mostren una tendència evolutiva clara dins el període I evident respecte el període anterior.

En una escala on s'atorguen els valors:

- 1 = Plantejament que defuig la optimització de costos I del Sistema constructiu.
- 2 = Plantejament dins la convencionalitat de l'època.
- 3 = Plantejament clarament influït per la optimització de costos I sistemes de construcció, defugint convencionalitats en favor de la racionalitat econòmica de la solució.

Es prenen com a criteris a valorar:

- Independència estructura-envoltant (abreviat com Inde. En el quadre de resultats). On el valor màxim correspondria a la separació de funcions sense interacció o interrupció entre sistemes I el mínim a l'ús de murs de càrrega de fàbrica de maó amb doble funció.
- Nivell d'industrialització dels sistemes (Indus). Es valora la prefabricació o serialització de sistemes constructius que conformen l'obra.
- Nivell de racionalització dels elements sortints (Vol.), com tribunes, balcons o terrasses. Obtendria un 3 aquells promocions sense elements sortints I un 1 les promocions on els elements sortints o terrasses poden causar un augment significatiu en el cost I temps d'execució de l'envoltant.
- Factor de forma de l'edifici (Form), segons volum I superfície d'envoltant. El valor més baix correspondria a les façanes més irregulars o amb més retranqueigs. La relació amb l'altura s'ha compensat segons els casos I d'acord amb les limitacions d'altura que proposa el planejament en cada zona.
- Repetitivitat de les tipologies d'habitatge (RepTip), segons com s'associen entre ells I quants tipus d'habitatge són presents en cada promoció.
- Repetitivitat del mòdul (RepMod). On l'ús d'un sol mòdul amb ús repetit suposa un 3 I la no repetició de mòduls un 1.

- Altura del bloc (Alt). Valora la optimització del sòl en altura en funció de les altures del parc edificat a la mateixa època i és limítrof o veí.
- Optimització horitzontal dels nuclis (Hab/R). Nivell de racionalització de la superfície dedicada a replans i nuclis d'escala a cada planta, on els mòduls tipus H obtindrien una puntuació de 3, els mòduls de 2 habitatges per replà una puntuació de 2 i els mòduls amb passadís interior, passera amb més de 6 habitatges o accessos exclusius per planta un 1.
- Linealitat i orientació dels blocs (LinB). Es valora el desenvolupament lineal del bloc, que permet la repetitivitat del mòdul amb un comportament uniforme dels habitatges que el conformen, amb una mateixa orientació.

En la seva tesi C. Díaz valora de manera similar la mostra del període 1950-1975 amb la següent taula:

VARIABLE	1950-60	1960-70	1970-76
1. Orientació murs de càrrega.		• •	• •
2. Presència de voladissos.	• • •	• •	•
3. Us sistemes industrialitzats.		•	•
4. Factor de forma.	•	• •	• • •
5. Alçada.	•	• • •	• • • •
6. Coeficient de façana.	•	• •	• •
7. Superfície enfinestrada.	• • •	• •	• •
8. Alçada lliure interior.	• • •	• •	• •
9. Superfície locals humits.	• • •	• •	•
10. Nivell agrupació locals humits.	• • • •	• •	• •
11. Nombre d'habitatges per planta i accés.	•	• •	• •
12. Repetitivitat del mòdul.	• •	• • •	• • • •
13. Linealitat dels edificis.		• •	•

•••• Nivell màxim de racionalitat o, en tot cas, inferior al nivell màxim.
 ••• Nivell alt de racionalitat o, en tot cas, inferior al nivell màxim.
 •• Nivell intermig de racionalitat o, en tot cas, inferior al nivell alt.
 • Nivell baix de racionalitat o, en tot cas, inferior al nivell intermig.

L'agrupació dels locals humits ve valorat en el punt 5.1.3.6 d'aquest mateix capítol i els aspectes d'altura interior dels habitatges i nivell d'envidrament s'han obviat pel fet d'haver-hi uns condicionants normatius que els limitaven, convertint el resultat en uniforme durant tot el període.

El nivell de racionalitat general del període és a nivell global molt inferior al mostrat durant el període anterior, el canvi tipològic n'és una de les grans causes. Però independentment de la palesa reducció de dimensions de les promocions i de la integració d'aquestes en la trama urbana, els aspectes racionalitzables del procés edificador perden rellevància.

	Inde	Indus	Vol	Form	REpTip	RepMod	Alt	Hab/R	LinB
1975-1981	1,93	1,14	2,14	2,71	2,50	2,64	2,43	2,57	2,43
1982-1985	1,80	1,06	2,11	1,97	2,57	2,37	2,14	2,09	2,20
1986-1992	1,95	1,10	2,57	2,24	2,57	2,38	2,14	2,19	2,24

La independència estructura-envoltant es manté constant i a un nivell mig de racionalització que descendeix durant els anys 82-85 degut sobretot al nombre de promocions d'edificis unifamiliars en filera amb murs de càrrega de fàbrica de maó. Tot i això el nivell correspon a estructures funcionalment independents de l'envoltant però amb interacció en façanes. El nivell de racionalització econòmica d'aquest punt ve fortament condicionat pel tipus de sistema de façana i el seu cost, considerant-se més elevat en façanes amb revestiments continus que amb obra vista per la diferència de cost i temps d'execució. De la mateixa manera els sistemes d'obra vista que plantegen les interaccions amb l'estructura amb una diferenciació de material es consideren més racionalitzades envers les que revesteixen l'estructura amb peces tipus "pitxolí".

L'ús de sistemes industrialitzats o seriatos és pràcticament nul en la mostra durant tot el període.

Durant el període 86-92 es detecta un augment de la racionalització dels elements sortints, l'ús de voladissos fou creixent durant els anys 50-70, a partir del 1985, any en què INCASOL deixa de finalitzar expedients traspassats del INV i ja ha consolidat una experiència

en el manteniment del parc d'habitatge social edificat; s'aprecia una caiguda de l'ús d'elements sortint o reducció a la mínima expressió. La reducció d'elements sortints però resulta en molts casos en elements tipus terrassa refosa respecte el pla de façana, i per tant no suposa necessàriament una reducció del cost d'execució ni dels riscos de lesions.

El factor de forma, molt racionalitzat durant els anys 70, suavitza la seva racionalització durant el període 82-85, amb una sèrie de promocions amb dimensions més reduïdes, geometries complexes o façanes retranquejades que pretenen trencar amb la monotonia i repetitivitat característica del període anterior. L'augment de la dimensió de les promocions és determinant per augmentar també els la racionalització de la forma que s'experimenta durant el període 86-92.

El nivell de repetitivitat del mòdul i de la tipologia d'habitatge són lleugerament superiors a l'inici del període, però no és comparable a les grans repeticions que es plantejaven els anys 60 i 70, tot i que el mòdul principal o majoritari, com a mitjana es troba representat en d'entre el 70 i el 80% dels mòduls que conformen cada promoció. Són nombrosos els casos de promocions dels anys 60 i 70 on un sol mòdul o tipus d'habitatge representen el 100% dels tipus en un bloc o conjunt de blocs.

L'altura dels blocs que arriba als seus màxims nivells a principis dels anys 70, comença a reduir-se durant el període 76-81 i es manté en una mitjana de PB+4 la resta del període, tornant en casos a tipologies molt similars a les pròpies de principis dels anys 60.

El bloc formats per l'agregació de nuclis en H a raó de 4 habitatges per replè, si bé no presenten les condicions òptimes de ventilació creuada sí que s'optimitza el nucli d'escala envers els nuclis de dos habitatges per replà, nucli majoritari en tota la mostra. Els casos de quatre habitatges per replà sense ventilació creuada, ja minoritaris a finals del període anterior, són gairebé inexistents en el període d'estudi.

La tendència vers la optimització dels nuclis d'escala i per tant de nuclis en H, no és majoritària i és superior a l'inici del període. En contrapartida i de manera creixent en tot el període, els nuclis o promocions amb diversos tipus d'accés combinats són freqüents. La repercussió de superfície d'escala per apartament doncs decreix durant el període, en gran

part per la presència de promocions que combinen diferents tipus d'accés, inclòs passeres, dins d'una sola promoció o fins i tot bloc.

5.4.- CONDICIONANTS URBANÍSTICS ALS TIPUS EDIFICATORIS.

Els models de creixement urbà majoritaris del període 1950-1976 van suposar un creixement del 73% del parc d'habitatge metropolità en el període⁵⁴.

Per una banda, el model de densificació de la trama urbana on sovint cases de cos unifamiliar de dues plantes, en aquell moment majoritàries, esdevenien edificis d'eixample de set a deu altures, també entre mitgeres i en la mateixa parcel·la de sis metres d'ample.

L'altre model, el de polígon d'habitatges, integrat dins la trama urbana que preveia el Pla comarcal de 1953 (Verneda, Congrés o Llevant) o d'altres de períodes posteriors i de concepció més aïllada, externs a la massa urbanitzada de la ciutat (La Mina, Montbau). Suposà, tot i la major extensió i impacte a nivell de planejament, menys d'un terç del parc d'habitatge construït, però la majoria de l'habitatge social promogut durant el període

Amb l'aprovació del PGM de 1976, aquest models canvien i s'inicia una normalització del mercat del sòl.

Respecte el model densificador, els paràmetres d'altures, profunditats edificables, plantes i densitat aconseguen paliar el canvi tipològic dins les trames urbanes i adequar gradualment els tipus a cada trama, segons dimensions, amplituds de carrers i capacitat infraestructural.

El model de polígon, de densitats molt inferiors i amb millors condicions d'il·luminació, espais públics i fins i tot en algun cas de serveis, es manté amb l'ordenació original però s'actua indirectament per millorar la connexió amb la ciutat i la continuïtat funcional.

Els tipus de promocions dins trama urbana de la mostra, en altures reduïdes i superfícies mitjanes, adequant-se als paràmetres del PGM, segueixen aquest criteri

⁵⁴ Ferrer Aixalá, Amador. *Vivienda y vivienda social en el área metropolitana de Barcelona. Una visión retrospectiva.*

d'alliberar densitat i aportar espais lliures i serveis en els casos que la dimensió ho permet (Om- Nou de la Rambla, Illa dels Àngels).

Les noves zones de creixement urbà en sòls urbanitzables es plantegen ara en zones ben delimitades i connectades amb la ciutat existent. I si bé les circumstàncies urbanístiques i de demanda impliquen un canvi en el tipus, pel que fa a dimensions de la promoció, altures, tipus d'habitatge,... els mecanismes de gestió de la promoció són molt similars als del període anterior al PGM.

Pel que fa a la política urbanística de l'INCASOL respecte a l'habitatge de protecció oficial⁵⁵, les seves intervencions ja no s'entenen com un disseny aïllat, sinó que es gestionen els nous eixamples i renovacions urbanes amb una visió general. El planejament segons INCASOL no ha de tractar els espais públics com a espais residuals, ans al contrari, ha de suplir les mancances de cada zona pel que fa a equipaments, zones verdes i espais públics.

L'habitatge dedicat a habitatge de protecció oficial es planteja també d'acord amb el seu emplaçament i amb propocions més modestes, així en municipis petits no es plantegen blocs de centenars d'habitatges que causen un impacte sobre la demografia de la població sinó que es plantegen petites intervencions, sovint d'habitatges unifamiliars en filera com els que podem trobar a Abrera, Matadepera, Begues o fins i tot a Sabadell.

5.5.- CAUSALITAT ENTRE PERÍODE I TIPUS EDIFICATORI.

El marc econòmic del període d'estudi ve condicionat per la crisi energètica del 73, que va posar fi als grans moviments migratoris interns i frenà el model de creixement econòmic desproporcionat del període 50-70. El sector de la construcció i la demanda d'habitatge ja no requerien grans polígons d'habitatge construïts en un temps reduït que podien significar fins i tot doblar la població d'un municipi, sinó que la demanda va passar a una escala més local.

⁵⁵ Coll I Olalla, Joan Ignasi. *La ciutat Nova. L'acció pública en el creixement urbà a Catalunya. La creació de teixit urbà per part de l'Institut Català del Sòl. 2000.*

La problemàtica social que ja representava l'aïllament i les grans dimensions de les grans operacions junt amb la situació socioeconòmica acabaren condemnant els conjunts de grans blocs no integrables en el teixit urbà existent.

Durant el període 1950-1970 es constata una progressiva disminució del blocs en linials, envers cada cop més, torres i mòduls en H en agrupacions obertes o juxtaposades, en altura i a raó de quatre habitatges per replà⁵⁶. Aquesta mutació es reverteix doncs en els primers anys del període d'estudi i es recupera el bloc lineal, condicionat però, en la majoria dels casos, per les alineacions de vial de les zones novament urbanitzades, amb la clara intenció de defugir el rebuig social que ja havien causat aquest tipus de blocs, quan adoptaven models diferenciats d'ordenació en relació als teixits urbans existents.

Juntament amb el creixement del bloc lineal i comparant també amb el període 1950-1970, es reverteix també la quantitat de tipus de mòduls adoptats en cada promoció. Durant els 50-70 el nombre de tipus de mòduls dins d'un conjunt anà minvant gradualment. Aquesta reducció es reverteix en el període d'estudi a petita escala (tipus de mòduls dins d'un mateix bloc) però no únicament en la dimensió horitzontal sinó que també en la vertical.

El model de polígon responia a una necessitat de construcció ràpida i seriada que ve caracteritzada per la repetició i optimització dels processos constructius. Aquesta necessitat massiva d'habitatge finalitza durant els darrers anys de la dècada dels 70.

Es forja llavors un canvi de plantejament de l'habitatge social que parteix d'un criteri qualitatiu en lloc del quantitatiu adoptat anteriorment, la qual cosa es reflexa en les noves normatives aparescudes i, sobretot, en les exigències dels programes, on no només es tracta de construir habitatges sinó d'atendre unes necessitats diverses per tipus de famílies que, són cada cop més diverses i no responen sempre a un model de pis de tres habitacions.

És per aquest salt qualitatiu que els programes de les promocions d'estudi són més complexes que els del període 50-70. La manera d'abordar els programes en molts casos, defuig els plantejaments heredats del racionalisme i reintrodueix la dimensió diversificada

⁵⁶(Díaz Gómez, 1986) Pàg. 269

en vertical en la concepció de l'edifici evitant sovint la repetició de plantes i dotant cadascuna d'un tipus de programa.

Els casos de Can Farrero, Gallecs 2, Torreblanca, Sector Carmel, Can Carreras i d'altres responen a programes complexos amb edificis complexos, amb nuclis verticals convencionals de dos habitatges per replà, connectats amb sistemes de passera en alguna de les plantes.

5.6.- INFLUÈNCIA DE LA NORMATIVA EN EL TIPUS EDIFICATORI.

Tot i el gran canvi normatiu que s'experimenta a l'inici del període tant a nivell tècnic com urbanístic, no són només aquestes normes les que influencia un canvi envers els tipus edificatoris més emprats en habitatge social durant el període 1950-1970. Els propis tipus edificatoris del període anterior, la seva acceptació social i urbana i la situació del sector de l'habitatge de principis dels anys 70 les que generen l'aparició del PGM de 1976⁵⁷.

Els tipus edificatoris venen condicionats sobretot per les directrius del PGM però tot i aquest condicionant, la situació socioeconòmica posterior a la crisi del 1973 posaven fi al model de grans promocions dut a terme durant el període anterior per la caiguda de la demanda de nou habitatge.

Els canvis normatius a nivell tècnic van suposar canvis que el marc productiu anava demandant tot i que les normes més restrictives i avançades del període, les NTE, es van acabar plantejant com a recomanacions, en gran part per l'impacte que hauria generat la seva obligatorietat.

Les noves normatives del formigó, les EH-73, 80, 82, 88 i 91 només aportaven major definició tècnica a la ja vigent EH-68, tot i que no és fins la EH-80 en la que es consideren els sostres reticulars com a tals. Tot i això i tal i com constata la mostra no existeix canvi tipològic causat per l'aplicació d'un o altre sistema estructural contemplat en la norma.

⁵⁷Ferrer, Amador, PAPERS. REGIÓ METROPOLITANA DE BARCELONA núm. 28, novembre 1997, pàgs. 43-54

El mateix succeeix amb les normatives més significatives del període com poden ser la NBE-CT-79 o fins i tot les normes tècniques de disseny d'habitatges social NTD-VS-76, que no aporten canvis prou substancials com per poder afectar als tipus edificatoris com a tals però sí a les prestacions tècniques dels habitatges.

5.7.- RELACIÓ ENTRE ELS SISTEMES MAJORITARIS I ELS TIPUS EDIFICATORIS PREDOMINANTS

5.7.1-Valoració dels sistemes en funció del tipus edificatori.

El període d'estudi presenta una diversitat reduïda de tipus edificatoris i sistemes constructius, els tipus no representen un condicionant directe per l'ús d'un o altre sistema sinó que aquests venen determinats per d'altres factors més subjectius com poden ser recomanacions del promotor o ordenances municipals.

Els casos de cases unifamiliars en filera però, constaten un denominador comú en la pràctica totalitat de la mostra (a excepció de Bellaterra). Les cobertes són inclinades amb teula i aquesta majoritàriament teula àrab. S'atorga però aquesta elecció a una concepció popular de la casa unifamiliar associada a aquest tipus de coberta i no a un requisit tipològic.

5.7.2-Comportament dels sistemes constructius segons tipus edificatori. Aspectes generals.

Els comportaments anòmals generalitzables dins la mostra corresponen majoritàriament al plantejament o a l'execució d'un sistema constructiu i no directament al tipus edificatori.

L'elecció d'un sistema constructiu que no respon als condicionants que genera un o altre tipus edificatori, junt amb condicionants normatius que s'han demostrat insuficients, han estat les causes de les lesions més greus que presenta el parc edificat de l'època.

Es poden catalogar les lesions més característiques en tres grans grups segons el seu origen o causa: filtracions d'aigua, ponts tèrmics i fluència de sostres.

El cas de les filtracions es deu en la majoria dels casos a una execució o plantejament del punt singular deficient.

Els ponts tèrmics van fortament lligats a la voluntat formal de dotar d'un aspecte uniforme les façanes de maó vist a moltes de les promocions, incorporant els pilars en el gruix de la façana i fent passar el full exterior de la façana de maó per davant dels pilars sense disposar un material específic d'aïllament tèrmic per independitzar-los del full exterior de façana. En el cas dels ponts tèrmics en els brancals de les obertures la causa és la mateixa intenció de dotar l'emmarcament amb el mateix acabat que la resta de la façana.

El cas de la fluència dels sostres, essent un dany molt freqüent, es manifesta sovint més fortament en les façanes de maó calat vist per ser el pes propi d'aquestes la càrrega linial més elevada dels trams de sostre. La fluència dels sostres ha provocat lesions notables en edificis d'altures mitges i altes degut a l'acumulació de càrregues tramesses a través dels sostres.

La mostra presenta 19 promocions amb sostres reticulars i altures compreses entre PB+4 i PB+9 un cert nombre de les quals han presentat lesions causades per la fluència dels sostres com poden ser Pla Pedregar a Montmeló o Sector Est i Oest a Sant Adrià de Besòs.

Així doncs el comportament derivat de la fluència dels sostres, es troba lligat al sistema sostre reticular en blocs de mitjana i gran altura independentment del tipus de promoció i sempre més manifest en les plantes inferiors i quan la façana no es perllonga fins la planta baixa.

CAPÍTOL 6 CONCLUSIONS FINALS

CAPÍTOL 6 CONCLUSIONS FINALS

La metodologia d'anàlisi de les promocions objecte d'estudi aporta suficients paràmetres per constatar els trets definitoris del tema estudiat, a nivell de tipus edificatori i de sistemes constructius. I alhora ser comparada els del període anterior i constatar-ne els trets evolutius.

La crisi econòmica del 1973 es prova com a punt d'inflexió que determina el canvi en el plantejament de noves promocions a nivell tipològic.

L'aparició d'un seguit de normatives, sobretot durant l'inici del període d'estudi, que aporten mesures correctores per evitar els problemes de comportament provats en el període anterior, es prova també com a motiu de l'evolució dels sistemes constructius de l'època. La latència de les lesions és el motiu de les subseqüents modificacions normatives.

6.1.- SOBRE EL TIPUS D'EDIFICI

En l'estudi es prova un canvi significatiu respecte els edificis d'habitatges de promoció pública del període anterior pel que fa a dimensió de les promocions, integració dins la trama urbana, tipologies de nuclis i diversitat tipològica dels habitatges.

Les operacions de promoció pública d'habitatges del període responen o bé a la necessitat de sanejament de zones molt degradades o bé a la ordenació del creixement de manera no massiva, evitant el model de polígon del període anterior, que responia a un fluxe migratori de característiques excepcionals.

El tipus d'intervenció que en deriva no respon únicament a les necessitats dels seus habitants, sinó també als requeriments de l'escala urbana.

La tipologia dels blocs no només presenta un canvi respecte el període anterior pel que fa al seu emplaçament i dimensió. La predominància d'edificis alineats a vial manté una continuïtat dins del teixit urbà i equipara l'habitatge de promoció pública al de promoció privada.

La nova dimensió de les promocions permetia un plantejament qualitatiu envers el quantitatiu del període anterior, amb menys impacte econòmic i demogràfic pels municipis i per tant més integrador a nivell social.

El perfil del demandant d'habitatge de promoció pública s'obrí a les classes mitges residents al municipi de promoció i no es limitava a nouvinguts amb poca solvència econòmica.

El tipus d'intervenció dins de nucli urbà o zona de regeneració suposa un terç de les operacions, mentre la resta es desenvolupen en zones de creixement urbà o nova urbanització però en cap cas separats de la zona urbanitzada, tret molt habitual en el període anterior.

Pel que fa a la configuració dels blocs, es demostren els següents trets evolutius:

- Es constata una reducció de l'altura dels blocs sobretot des dels anys 70, predominen les altures entorn el PB+4.
- En blocs en altura, els nuclis amb 2 habitatges per replà predominen, seguits dels nuclis en H, que responen a l'esquema de dos bloc lineals connectats pels nuclis d'escala i amb una galeria o pati central.
- L'ascensor es considera necessari per part de les entitats promotores, i s'instal·la en la majoria de les promocions on no hi és obligat.
- S'introdueixen i es consoliden els tipus de promocions amb tipologia única d'habitatges unifamiliars en filera.
- El programa habitacional de les promocions no és uniforme ni en distribució, ni en nombre d'habitacions ni en proporció d'apartaments, sinó que varia segons promoció. Tot i ser majoritaris els habitatges de tres habitacions, la mostra presenta nombrosos exemples d'habitatges de 1 a 5 habitacions.
- Els programes habitacionals dels edificis plantegen l'emplaçament dels habitatges diferents al majoritari en funció del nucli d'accés i també diferenciats segons planta, contraposant-se a la rígida repetitivitat vertical del període anterior.
- L'ús d'elements volats tipus balcons és molt reduït durant el període d'estudi independentment de l'agent promotor, i no es considera un tret característic de l'edificació residencial de promoció privada del període d'estudi.
- Es consolida l'ús de la planta soterrani com a zona d'aparcament.

- L'ús de la planta baixa en edificis plurifamiliars d'habitatges és preferentment comercial (83%).

6.2.- SOBRE EL TIPUS D'HABITATGES

La introducció de les "Normas de Diseño y Calidad de las Viviendas Sociales" l'any 1976 i corresponents ordenances respecte l'Habitatge de Protecció Oficial a partir del 1969, aporten canvis substancials en relació a les característiques dels habitatges del període anterior:

- Augment de l'altura mínima dins de l'habitatge.
- Augment de les dimensions de les sales que componen l'habitatge.
- La superfície mínima de sala, menjador i cuina venen condicionades pel nombre d'habitacions.
- Obligatorietat de disposar ascensor en edificis de més de PB+3.
- Les habitacions no poden obrir a sales comunes.
- Els banys no poden obrir a sales comunes.
- Els banys poden ser interiors i amb ventilació tipus "shunt"

Es constata un tipus d'habitatge predominant (54% de la mostra) present en tot tipus de configuració de bloc de dos habitatges per replà i en H. Aquest tipus es configura amb la cuina emplaçada en façana i compartint nucli d'instal·lacions amb el veí del mateix mòdul, i els banys amb el veí del mòdul contigu. Les obertures de les habitacions obren a una façana i les de la sala d'estar i menjador a l'oposada.

6.3.- SOBRE ELS SISTEMES CONSTRUCTIUS

No es consideren iniciatives amb sistemes altament industrialitzats ja que, a part de la conjuntura econòmica; la reduïda escala i, en casos, geometries i emplaçaments complexos, de les promocions objecte d'estudi limiten la possible viabilitat de sistemes seriatos o prefabricats.

S'apunta un canvi de plantejament dels paràmetres d'optimització econòmica de les promocions pel que respecta als sistemes constructius. Les nombroses intervencions que ja

s'havien efectuat sobre edificis construïts durant el període 1950-1975, en principi subsanades amb l'aplicació de les noves normatives que aparegueren a finals del 70 i principis dels 80, causaren l'adopció d'algunes mesures vers l'utilització de sistemes de manteniment reduït o en els quals una lesió fos de fàcil reparació. És a dir, de la racionalització dels costos del procés constructiu imperant en el període anterior es passa a la racionalització dels costos en tot el transcurs de la vida de l'edifici.

Durant el període s'introdueixen normatives reguladores en gairebé tots els àmbits que condicionen la configuració dels sistemes constructius, però ni el compliment ni el seu control en fóren estrictes.

Les mesures adoptades per assolir els nous requisits, ja sigui per normativa o per resposta al comportament experimentat durant el període anterior, derivà en l'ús d'un ventall de sistemes poc diversificat i caracteritzat per basar-se en l'adaptació o evolució dels sistemes més habituals emprats durant el període anterior:

- Els sistemes de façana on el full exterior és de fàbrica de maó ceràmic és el més emprat (63,38%) i hi predomina el format on l'altura del maó és de 7cm o més (>80%).
- Consolidació dels sistemes convencionals multicapa de façana i de l'ús de materials específics d'aïllament tèrmic.
- L'ús de murs de fàbrica de maó per estructura vertical es limita únicament a edificis de cases unifamiliars en filera tot i que hi ha nombroses promocions que permetrien aquest tipus d'estructura.
- Ús de cercols perimetrals i capa de compressió en sostres. Normalització dels sostres reticulars però predominància dels unidireccionals.
- La desconfiança que generen les cobertes planes a arrel dels problemes apareguts en edificis del període anterior propicia a l'ús de cobertes inclinades en tipologies de blocs en altura.
- La incorporació paulatina de materials específics d'aïllament tèrmic en cobertes planes.
- Eliminació dels patiets a favor dels shunts ceràmics.
- Desaparició dels sistemes de suministre d'aigua per aforament.

- Ús majoritari de cuines i calderes de gas natural i, en cas que aquest no sigui disponible, de butà.
- Introducció gradual de les fusteries d'alumini amb caixa de persiana incorporada en el gruix de façana i persiana plàstica.
- L'augment d'electrificació dins l'habitatge i per tant de la càrrega de conductes allotjats dins les divisions interiors no provoca un replanteig dels tipus de sistemes que les conformen.

Així doncs els sistemes que fins l'inici del període es consideraven "convencionals" i les seves variacions, reben uns condicionants normatius que acaben conformant sistemes concrets propis del període d'estudi.

Els sistemes majoritaris emprats durant el període parteixen de l'evolució dels sistemes característics del període anterior que van presentar menys o cap problema de comportament intrínsec i permetia la optimització de costos a llarg termini.

L'adopció i incorporació dels sistemes als projectes es va fer sistema a sistema, introduint en molts casos nous tipus d'interaccions entre sistemes no considerats en el període anterior.

Cal apuntar que, tot i la prudència mostrada en l'elecció dels sistemes que configuren l'edifici, el compliment de molts dels nous requisits, es limita als trets més generals de cada normativa.

El canvi substancial que provocava en el projectista la implementació de cada nova normativa es considera un dels motius del compliment superficial dels requisits de la norma en la majoria dels casos.

Ahora, els procediments proposats per la norma no reflecteixen la totalitat dels aspectos que es regulen, sinó que s'encaren, en molts casos, de manera simplista a justificar uns resultats teòrics, lluny de la realitat constructiva que definien els sistemes de l'època.

Els mecanismes de control de les exigències de les noves normes s'han provat insuficients, tant a nivell de projecte com d'execució.

L'adaptació dels sistemes convencionals de l'època no aconseguiren complir en casos totes les exigències de la normativa tot i que la justificació exigida al projecte fos considerada suficient.

Pel que fa al comportament, es manifesten lesions de manera generalitzada no només pròpies de l'envelliment de l'edifici, de materials que no assoliren els requisits esperats, o d'errors puntuals de projecte o execució, sinó de l'adaptació del sistema i per tant que corresponen a errors de plantejament generalitzats en la praxis del període d'estudi. Les més esteses són:

- Fissures en paraments verticals, degudes a la flueència dels sostres de formigó armat, tant unidireccionals amb jàssera plana com reticulars.
- Fissures en façana degudes a fulls exteriors de façana que varien el seu gruix pel recobriments de pilars i cantells de sostre.
- Humitats en façana a l'interior dels habitatges, coincidents amb el pont tèrmic situat en pilars recoberts i no aïllats.

La inèrcia en la praxis adquirida, l'allau continu de noves exigències i la insuficiència en l'acompliment dels requisits de la norma derivaren en l'adaptació de sistemes convencionals, obviant interaccions complexes que s'han provat claus per garantir un correcte comportament.