



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

TESINA FINAL DE MASTER

MASTER DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO
ARQUITECTÓNICO

Estudios previos para propuesta de rehabilitación energética para
viviendas y barrio de El Cabanyal-Canyamelar

JAVIER BLANCO CARRANZA

Directores:

profesora Dr. Apolonia Begoña Serrano Lanzarote

profesor Dr. Julián Esteban Chapapría

Valencia, 2013

ÍNDICE

Resumen.....	7
1 Introducción.....	9
1.1 El problema previo.....	11
1.2 Interés de la investigación y su justificación.....	14
1.3 Propósito y objetivos.....	16
1.4 Alcance.....	17
2 Metodología.....	19
2.1 Fases de la investigación.....	21
2.2 Fuentes de información.....	23
2.3 Material utilizado.....	24
3 Marco teórico actual.....	27
3.1 Marco histórico del Cabanyal-Canyamelar.....	29
3.2 Marco normativo europeo de eficiencia energética.....	48
3.3 La cuestión de la sostenibilidad en la rehabilitación.....	55
4 Análisis urbano del BIC Cabanyal-Canyamelar.....	63
4.1 La trama del Cabanyal.....	65
4.2 Estudio del barrio.....	73
5 Análisis de tipos edificatorios.....	79
5.1 Tipos edificatorios del Catálogo de Bienes Protegidos.....	81
5.2 Tipos edificatorios del Cabanyal-Canyamelar a partir de la barraca urbana....	92
5.3 Correspondencias entre las clasificaciones de tipos edificatorios.....	103
5.4 Estudio de los tipos edificatorios.....	108
6 Análisis constructivo.....	123
6.1 Estructura.....	125
6.2 Cubierta.....	127
6.3 Particiones interiores.....	129
6.4 Revestimientos y pavimentos.....	129
6.5 Carpintería.....	130
6.6 Lenguaje arquitectónico/estilo.....	130

7	Modelización.....	131
7.1	Modelización constructiva.....	133
7.2	Modelización geométrica.....	143
7.3	Simplificaciones.....	149
7.4	Tabla de modelización de tipos.....	151
7.5	Esquemas de los tipos modelizados.....	156
8	Resultados y discusión.....	167
8.1	Resultados.....	169
8.2	Discusión sobre los resultados.....	173
9	Conclusiones.....	183
9.1	Aportación de la investigación.....	186
9.2	Líneas futuras.....	186
	Bibliografía.....	191
	ANEXO 1 Datos usados por las fuentes de investigación base	
	ANEXO 2 Base de datos recopilada	
	ANEXO 3 Compacidades	
	ANEXO 4 Resultados obtenidos en el cálculo con CERMA v.2.4	

RESUMEN

En este documento se hace un estudio energético del barrio del Cabanyal-Canyamelar de Valencia a través de la calificación energética.

El barrio del Cabanyal-Canyamelar posee unas cualidades patrimoniales intrínsecas diferentes al resto de la ciudad. Por ello en 1993 fue declarado Bien de Interés Cultural el núcleo original del ensanche con la categoría de Conjunto Histórico. Pese a dicho reconocimiento y protección los planes urbanos de la ciudad proyectan la prolongación de una avenida que atraviesa el barrio y el propio BIC. La incertidumbre urbanística sobre la legalidad de dichos planes ha contribuido al deterioro del barrio.

El estudio desarrollado pretende aportar cualidades energéticas a las ya reconocidas de carácter patrimonial. Para ello se evalúa la calificación energética de los edificios catalogados dentro del BIC mediante la aplicación informática CERMA v.2.4. La evaluación energética de la arquitectura vernácula siempre presenta problemas de cuantificación. El uso de CERMA nos permite analizar dónde se produce la demanda de energía y nos genera unos resultados oficiales reconocidos por la Administración con los que trabajar en un futuro.

Con los resultados obtenidos en la investigación se puede concluir que la construcción tradicional del Cabanyal-Canyamelar presenta una buena respuesta al clima mediterráneo de cálidos veranos y suaves inviernos. Los tipos edificatorios analizados presentan además potencial de mejora compatible con su protección patrimonial. Los resultados obtenidos complementan otros estudios del barrio y ponen en valor la cualidad energética de las construcciones desarrolladas históricamente en el barrio.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 EL PROBLEMA PREVIO

El barrio Cabanyal-Canyamelar es un barrio de la ciudad de Valencia, situado en el este de ciudad y contacto con el mar Mediterráneo. La historia del barrio, paralela pero independiente de la ciudad ha generado una trama urbana y arquitecturas muy interesantes. Todo ello reconocido en 1993 en la declaración de Bien de Interés Cultural (BIC) *núcleo original y ensanche del Cabanyal*¹.

Pero la conexión del barrio a la ciudad ha acarreado problemas. EL Plan General de Ordenación Urbana de 1966 permitía la incorporación de tipos edificatorios no habituales del barrio. En 1998 el nuevo Plan General de Ordenación Urbana (PGOU) incluye al Cabanyal en la calificación de Conjuntos Históricos Protegidos. Pero a la vez plantea la conexión de Valencia con el mar a través del barrio en posterior planeamiento. En 1993 se declara BIC, con lo que se suspendieron las licencias de obras según establece la Ley de Patrimonio Histórico Español². En 1997 se inician los estudios previos para el Plan Especial de Protección y Reforma Interior de El Cabanyal-Canyamelar dentro del PGOU de 1988, se suspenden las licencias y continúa la agonía del barrio. El 31 de marzo de 2000 el Ayuntamiento aprueba el PEPRI. La propuesta de conexión con el mar plantea la prolongación de la avenida Blasco Ibáñez a través del barrio, con los consiguientes derribos e incorporando nuevos tipos edificatorios. El movimiento vecinal opuesto al PEPRI retrasa la ejecución del plan. A partir de ahí, se entabla una batalla legal entre el Ministerio de Cultura que califica el PEPRI de expolio del BIC del Cabanyal, y el ayuntamiento de Valencia que lucha por ejecutar dicho plan. Hoy en día el barrio se encuentra degradado y todavía amenazado³.

Para la sociedad actual, una de las principales necesidades es el ahorro energético para contribuir a un crecimiento sostenible y a la reducción de gases de efecto invernadero. En

1 Decreto 54/1993, de 3 de Mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se declara Bien de Interés Cultural el conjunto Histórico-Artístico de Valencia. (BOE 07-10-93, DOGV 10-05-93)

2 Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Boletín Oficial del Estado, 29 de junio de 1985, núm. 155 pp. 20342-20352.

3 Nominado por Europa Nostra para uno de los siete monumentos y lugares más amenazados de Europa (<http://www.europanostra.org/read--amp--share/152/>)

la Unión Europea los edificios consumen el 40% de la energía producida⁴. Por ello la arquitectura y todos sus agentes tienen mucho que aportar en la lucha contra el cambio climático.

Las directivas de la Unión Europea fijan plazos para conseguir unas mejoras en el rendimiento energético de la construcción. Dichas directivas tienen su aplicación en la normativa nacional. La mayoría de las estrategias se basan en nuevas construcciones o la rehabilitación de construcciones relativamente recientes. Sin embargo, el patrimonio arquitectónico merece un estudio especial.

El patrimonio arquitectónico por definición posee interés artístico, histórico y/o cultural. Sin embargo hoy en día se empieza a contemplar las construcciones tradicionales también desde el punto de vista del ahorro energético como fuente de soluciones pasivas de ahorro energético.

La construcción tradicional empleaba la tecnología y conocimientos del momento para la construcción de edificios. La limitada tecnología se basaba en el uso de materiales del lugar por una cuestión meramente económica. Y una técnica heredada compuesta por conocimientos adquiridos a base de prueba y error. Pese a ello, o gracias a ello, se lograba una imagen unitaria de todas las construcciones.

Por supuesto estas construcciones también daban respuesta a las necesidades del usuario y del entorno. Una de las principales funciones de la arquitectura es dar refugio frente a las inclemencias del tiempo. Climas lluviosos, secos, fríos o calurosos han tenido respuestas distintas en la arquitectura vernácula.

Hoy en día, con grandes avances tecnológicos, nuevos materiales y conocimientos, se está volviendo la vista atrás en busca de respuestas válidas. Tras una etapa en la que se pensaba que todo lo viejo no valía y lo nuevo era mejor, se empieza a pensar que la tradición constructiva era más sabia de lo que se pensaba.

Este tipo de respuestas tradicionales frente al clima suelen ser respuestas pasivas donde la arquitectura es la solución al problema, frente a las respuestas activas donde las

4 DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición)

instalaciones son la solución. Las respuestas pasivas disminuyen o llegan a hacer innecesario el apoyo de instalaciones para lograr un confort interior con el consiguiente ahorro energético.

Dejando a un lado la cuestión patrimonial, el uso de lo construido también redunda en el ahorro energético. No se destruye para construir de nuevo. No se generan deshechos nuevos. No se consume más energía en construir nuevamente.

Nos hayamos ante respuestas climáticas tradicionales que ya forman parte de la cultura e historia el lugar, su recuperación evita la pérdida patrimonial y una respuesta negativa del usuario ante soluciones nuevas o foráneas.

Aunque recuperemos respuestas frente al clima, en el fondo estamos hablando de recuperación del patrimonio. En este caso en la recuperación del patrimonio como respuesta constructiva con unas prestaciones para hacer frente a las exigencias del entorno y del usuario.

Sin embargo, a nivel energético la construcción tradicional suele tener un valor cualitativo frente al cuantitativo de la actual era tecnológica. Para hacer uso de dichas soluciones, se deben analizar, ver si de verdad son válidas o no, y en caso afirmativo se debe poder cuantificar.

No podemos hacer uso hoy en día de nuestra mera intuición y pensar que por utilizar soluciones tradicionales específicas para un lugar obtendremos unas prestaciones tal que el usuario final en ese mismo entorno estará satisfecho. El mínimo de confort del usuario ha cambiado, y además las necesidades de la sociedad también han cambiado.

Esta tesina se centra en el tipo de construcción más numerosa, las viviendas, y concretamente las viviendas del barrio del Cabanyal-Canyamelar en Valencia. El propósito del estudio es analizar las características y posibilidades de mejora energética del barrio del Cabanyal-Canyamelar. Teniendo en cuenta sus características propias como arquitectura vernácula. Y con las prestaciones e instalaciones propios de la época actual.

1.2 INTERÉS DE LA INVESTIGACIÓN Y SU JUSTIFICACIÓN

El parque de viviendas antiguas forma la mayor parte del patrimonio arquitectónico de una ciudad. No suele ser tan importante a nivel artístico como puedan ser construcciones de carácter monumental. Sin embargo, todas las carencias que puede tener (si es que realmente presenta carencias) como valor artístico o histórico, lo compensa con su gran número, su uso cotidiano por parte de la población. La agregación de viviendas es la que al final crea la imagen diaria de la ciudad que se vive.

Generalmente las viviendas conservan la función para el que fueron proyectadas en su inicio. Los costes derivados del mantenimiento y uso repercuten en los propios usuarios, con capacidad económica y técnica más bien limitada. Por el contrario los grandes monumentos como palacios, lonjas, castillos, etc que acaban convertidos en edificios de la administración, museos, albergues, o salas de exposiciones con una gran inversión pública a nivel de recursos económicos y técnicos⁵.

El hecho que se mantengan en uso, hace que deban ser funcionales para su época. Generalmente es difícil encontrar compatibilidad entre patrimonio y nuevos sistemas e instalaciones tecnológicas. Si lo hacen puede ser a un precio que pocos propietarios quieran o puedan permitirse. Si a ello sumamos el gran número de usuarios con diferentes deseos y criterios, podemos adivinar que si no fuera por la normativa, la conservación del un conjunto con carácter unitario se hace imposible o poco eficiente.

Por otro lado, el interés por lo ecológico y el ahorro energético a pasado de ser una moda a una necesidad de la población a nivel mundial, y como tal la normativa lo exige. Las transposiciones a nivel nacional de las directivas europeas siguen ese camino: reducción de la demanda energética, reducción de los gases de efecto invernadero, y aumento de las energías renovables. Las ordenanzas municipales serían la concreción particular natural de dicha normativa.

5 Cabe recordar que las iglesias suelen conservar su uso inicial, lo que redundaría en un mantenimiento más o menos aceptable, y en que no presentan muchos problemas puesto que forma y función siguen conectadas.

El problema es que la normativa generalmente se crea para edificios de nueva construcción. La aplicación en edificios construidos siempre presenta problemas o se realiza de forma incompleta. Para el caso de edificios protegidos la aplicación todavía es más difícil o totalmente incompatible. Dicha realidad queda manifiesta en la propia ley.

...el CTE se aplicará a las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados.⁶

Sin embargo, independientemente de su valor como patrimonio, la arquitectura siempre ha dado una respuesta al clima donde se encuentra. Esta respuesta en el caso de la construcción tradicional suele ser de carácter pasivo, y se encuentran tanto a nivel urbano como a nivel de unidad construida.

En este contexto, el barrio del Cabanyal se presenta como una oportunidad única. Se encuentra incluido en la zona de Conjuntos Históricos Protegidos (CHP-2) por el PGOU⁷ de Valencia de 1988 y es Bien de Interés Cultural (BIC) en 1993 el Núcleo original de su Ensanche. Sin embargo el Plan Especial de Protección y Reforma Interior (PEPRI)⁸ del nuevo plan urbanístico del Ayuntamiento de Valencia, amenaza con destruir más de 1600 viviendas y alrededor 600 edificios con la prolongación del de la avenida Lasco Ibáñez a través del barrio. La incertidumbre urbanística, y el abandono por parte de la Administración local a repercutido en el degrado del barrio y la desaparición de muchas construcciones⁹.

Desde el punto de vista energético, nos encontramos con unas características muy definidas: ubicación contigua a la costa, trama definida y paralela al mar, regular altura de edificación, abundante acceso al sol y acceso a las brisas marinas, y por último el uso de reducidos tipos edificatorios y de materiales poco variados. Nos encontramos con un

6 CTE parte I, art. 2, apartado 3

7 La revisión simplificada del PGOU actualmente en trámite mantiene la calificación y asume el PEPRI

8 Plan Especial de Protección y Reforma Interior, aprobado el 31 de marzo de 2000 por el ayuntamiento de Valencia.

9 PASTOR VILLA, R, Análisis y recopilación tipológica de vivienda en El Cabanyal-Canyamelar, 1900-1936",. Tesis. Universidad Politécnica de valencia, 2013.

objeto de estudio interesante. Las variables para un análisis energético son reducidas pero presentan a la vez un gran potencial.

Esta tesina nace con la idea de analizar y cuantificar las características energéticas del patrimonio arquitectónico. Como un primer paso para la posterior toma de medidas de ahorro energético y conservación . Y conseguir con ello una puesta en valor del barrio Cabanyal-Canyamelar.

Otras investigaciones al respecto

Hay estudios energéticos de barrio y diversas iniciativas para climas mediterráneos. En particular, en la Tesis Doctoral *Análisis y recopilación tipológica de vivienda en El Cabanyal-Canyamelar, 1900-1936*¹⁰ en el capítulo 5.5.3 Condiciones Bioclimáticas. En dicho estudio se aplica la carta bioclimática de Givoni para analizar las necesidades de medidas como sistemas solares pasivos, ganancias internas, ventilación natural nocturna... para alcanzar el confort interno del usuario. Se analiza también el acceso a esas medidas en el barrio.

El estudio propuesto en esta tesina se podría decir que es previo al citado y complementario. Previo porque da valores reconocidos por la administración y por tanto necesarios en cualquier intervención. Complementario porque analiza concretamente los tipos edificatorios teniendo en cuenta su construcción y geometría.

1.3 PROPÓSITO Y OBJETIVOS

El presente Trabajo Final de Máster (TFM) trata de encontrar una respuesta objetiva al problema que se presenta en la rehabilitación energética de construcciones antiguas, donde se hace difícil la aplicación y cuantificación de la normativa y regulación existente. Donde las intervenciones realizadas pueden alterar su carácter o aspecto y con ello suponer una pérdida de su valor patrimonial. Donde las intervenciones pueden alterar el comportamiento energético positivo previo.

¹⁰ PASTOR VILLA, R: *Análisis y recopilación tipológica de vivienda en El Cabanyal-Canyamelar, 1900-1936*, Tesis. Universidad Politécnica de valencia, 2013.

El presente trabajo se centra en el barrio del Cabanyal y sus tipos edificatorios de viviendas tradicionales. Se analizan las características energéticas que presenta la arquitectura vernácula. De forma que los resultados sirvan para futuras toma de decisiones donde se regule y proteja el patrimonio a la vez que se logra una mejora energética .

El fin último es conseguir una mejora del barrio para sus usuarios, despertar el interés y la puesta en valor del barrio desde el punto de vista energético.

Los objetivos principales a alcanzar son los siguientes:

- La realización de una evaluación cuantitativa del barrio del Cabanyal a través de la calificación energética.
- La utilización de los resultados para extraer una líneas generales de actuaciones de ahorro energético compatibles con el carácter patrimonial del barrio.

Y los secundarios:

- El reconocimiento de la trama urbana y los tipos edificatorios históricos como valor patrimonial del barrio.
- La generación de una base de datos donde se identifiquen, ubiquen y caractericen los tipos edificatorios dentro del propio barrio.
- La obtención de las características energéticas y potencial de los tipos edificatorios históricos.
- El probar que la arquitectura vernácula del Cabanyal-Canyamelar da respuesta al lugar y al clima.

1.4 ALCANCE

La presente tesina parte con unos objetivos claros y delimitados por cuestiones prácticas. No obstante durante el transcurso de la investigación pueden aparecer dificultades o surgir nuevos intereses que repercutan en el alcance de los resultados.

Dos son los problemas que a priori se pueden advertir:

- El número de tipos edificatorios analizadas para que las conclusiones sean validas a nivel de barrio: aunque el número de tipos del Cabanyal es muy limitado, tal vez el análisis de todos y cada uno de las variables supere el alcance de la tesina. Ello repercutirá en el alcance de la aplicación de los resultados obtenidos en el estudio.
- Las herramientas informáticas usadas para medir las demandas energéticas y los consumos energéticos están enfocados a construcciones más recientes. Tal vez sea de difícil aplicación a construcciones vernáculas.

Frente a las futuras dificultades o sobre todo al interés de la información analizada, tal vez no se llegue a la última fase de propuesta. Puede quedar en unas propuestas básicas. En ese sentido se podría considerar más apropiado que la tesina consista en un minucioso análisis que sienta las bases de un futuro estudio que incorpore más tipos edificatorios, y más ítems de sostenibilidad desarrollado a modo de tesis doctoral. Lo ideal sería monitorizar una vivienda para ver si los cálculos teóricos se corresponden con la realidad e ir ajustando el modelo virtual a la realidad.

Ámbito de aplicación

A priori el ámbito de aplicación será el propio barrio del Cabanyal-Canyamelar. Sobre la posibilidad de la extrapolación de los resultados, criterios y/o metodología a otras rehabilitaciones, sean del Cabanyal o de otro sitio, se entenderá que cuanto más alejadas estén del objeto de estudio, menos aplicables serán los resultados. Es decir, cuanto más diferentes sean los tipos edificatorios, la trama urbana, el entorno geográfico y las características del clima donde se encuentra, menos aplicable son los resultados. Que no se puedan extrapolar los resultados a otros lugares fácilmente no debe hacer pensar que es un mal resultado. La metodología aplicada puede ser válida y la propuesta obtenida será concreta y específica para un barrio específico.

2 METODOLOGÍA

2.1 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio se divide en una fase previa y tres grandes fases de desarrollo:

Fase previa. donde se estudia el marco teórico y normativo actual. Este análisis estudiará la normativa energética actual, sus repercusiones y aplicación para las construcciones vernáculas y más concretamente para el barrio del Cabanyal; casos prácticos de rehabilitaciones. Esta fase previa nos permitirá conocer mejor las fuentes de información disponibles. Sirve para valorar la viabilidad de los objetivos originales. Y permite un ajuste de la investigación.

- En esta fase previa se concluye que el BIC Cabanyal-Canyamelar es un buen punto de partida de la investigación.
- El Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRI Cabanyal-Canyamelar y la Tesis doctoral *El Cabanyal: Lectura de las estructuras de la edificación. Ensayo tipológico residencial 1900-1936* de Rosa Pastor serán las fuentes principales de información.
- CERMA 2.4 es un programa informático muy adecuado para la investigación.

Primera fase. Análisis de las características del barrio Cabanyal-Canyamelar y de sus construcciones. Dicho análisis irá siempre enfocado al estudio posterior del estado energético del barrio.

- Estudio urbano del Cabanyal-Canyamelar. Se estudiará la relación del BIC con el barrio Cabanyal-Canyamelar. Se hará un análisis básico de las características del barrio a partir de los planos informativos del PEPRI Cabanyal-Canyamelar de 1998.
- Estudio de los tipos edificatorios del Cabanyal-Canyamelar. En esta fase se analizarán los tipos edificatorios del barrio, sus características, número, orientación, etc. También se comprobará la compatibilidad de las fuentes de información usadas en la investigación.
- Estudio de las características constructivas de dichos tipos edificatorios a partir de las fuentes de información.

Una **segunda fase** consiste en el modelizado de los tipos edificatorios. Se realizará la modelización de la envolvente térmica a partir de los datos previos. Se realizarán una serie de simplificaciones en base a datos de la primera fase para obtener unos modelos informáticos de cada tipo/subtipo edificatorio. Esta fase supondrá el uso de software para analizar con criterios de mejoras expuestos en estudios anteriores.

Una **tercera fase** consistirá en el análisis sobre los resultados obtenidos. Reflexión sobre los resultados y capacidad de mejoras del barrio. Conclusiones donde se valoren los resultados y una discusión final donde se reflexione sobre lo conseguido en el presente estudio y se lancen propuestas para una futura tesis y para la mejora del barrio.

Justificación del ámbito de estudio

Para el análisis del barrio Cabanyal-Canyamelar se ha reducido el ámbito al espacio ocupado por el BIC Núcleo original del ensanche del Cabañal. Es un espacio acotado y con un grado de protección patrimonial ya asignado. Dicha protección administrativa acarrea una información muy útil para este estudio.

Justificación de la elección de las fuentes de información

- El Catálogo de Bienes Protegidos es un instrumento del PEPRI Cabanyal-Canyamelar sobre la protección patrimonial de las edificaciones del Cabanyal. La información más importante que aporta a esta investigación es la base de 561 fichas de bienes inmuebles protegidos.
- Tesis doctoral *El Cabanyal: Lectura de las estructuras de la edificación. Ensayo tipológico residencial 1900-1936* de Rosa Pastor. Es un estudio reciente (2013) que aporta información muy completa y actualizada sobre el barrio del Cabanyal relacionada con los tipos edificatorios.

Justificación de la elección del software CERMA 2.4

Es un documento informático con respaldo legal de la Administración y además permite una análisis muy intuitivo del edificio frente a otros programas. CERMA 2.4 ofrece información sobre la demanda energética y la emisión de CO2 para la obtención de la calificación y certificación energética según la normativa española actual. Este estudio no

plantea un estudio bioclimático propiamente dicho del barrio del Cabanyal-Canyamelar. Esta investigación trata de aportar información de ahorro energético apoyada en normativa de aplicación actual.

2.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

Fuentes de información bibliográfica

- Bibliografía sobre el Cabanyal han sido publicaciones adquiridas o consultadas a través de internet.
- Bibliografía sobre el ahorro energético han sido publicaciones consultadas a través de internet. Principalmente normativa europea, estatal y de la Comunidad Valenciana.
- Bibliografía a nivel bioclimático ha sido adquirido o consultadas a través de internet.
- Guías, recomendaciones, cartillas y demás documentación específicamente técnica son gentileza del Instituto Valenciano de la Edificación (IVE) de la Comunidad Valenciana y de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica de la Comunidad de Madrid.

Fuentes de información urbana

- Los planos han sido consultados en el ayuntamiento de Valencia. Son de acceso público.
 - Cartoteca del ayuntamiento de Valencia:
http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo.nsf/fCategoriaVista?readForm&Vista=vListaTipoPlanosWeb&Categoria=Cartoteca%20digital&titulo=Cartoteca%20digital&colApoyo=0&lang=1&nivel=5_5
 - PEPRI Cabanyal-Canyamelar: información digital solicitada al ayuntamiento y descargada de la página del ayuntamiento de Valencia:
<http://www.plancabanyal.es/index.php>

- Revisión simplificada del PGOU de Valencia:
<http://www.valencia.es/ayuntamiento/urbanismo.nsf/vDocumentosTituloAux/660B52BBB43BCFA3C12577A700288E99?OpenDocument&bdOrigen=ayuntamiento%2Furbanismo.nsf&idapoyo=&lang=1&nivel=1>
- Se han usado diversos callejeros online:
 - Ayuntamiento de Valencia:
http://mapas.valencia.es/WebsMunicipales/callejero/web_callejero.jsp?lang=es
 - Google Maps: <https://www.google.es/maps/preview>
 - Bing Maps: <http://www.bing.com/maps/>
 - Sede electrónica catastro:
<https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA>

2.3 MATERIAL UTILIZADO

Hardware

Los materiales informáticos de hardware utilizados son los propios de uso doméstico o de una pequeña oficina. El PC usado para los cálculos mediante herramienta informática tiene menos de un año y es un equipo de prestaciones medio-altas: sistema operativo Windows 8; procesador Intel ® Core ™ i5-3330 CPU @ 3.00 Ghz 3.00 Ghz; 8,00 GB RAM; sistema operativo de 64 bits; procesador x64.

CERMA v.2.4

La aplicación informática Certificación de Eficiencia Energética de Edificios de viviendas nuevos y existentes. Método Abreviado (CERMA) Versión v.2.4 (julio de 2013) es un Documento Reconocido para la certificación de eficiencia energética¹, según lo dispuesto

1 Más información en :

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/documentosreconocidos.aspx>

en el artículo 3 del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción. Este software ha sido aprobado como Documento Reconocido por el Mº de Industria, Turismo y Comercio.

Así mismo es documento reconocido para la calidad en la edificación por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana según resolución de 7 de julio de 2010 del Conseller de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda publicada en el DOGV en fecha 20 de agosto de 2010, conforme al Decreto 132/2006, de 29 de septiembre, del Consell por el que se regulan los Documentos Reconocidos. El código que recibe dicha herramienta es DRD 05/10.²

Concretamente la última versión utilizada se ha descargado el día 8 de agosto de 2013 de la página:

<http://www.minetur.gob.es/energia/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/Procedimientossimplificadosparaedificiosdeviviendas.aspx>

Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación

Para calcular sus características constructivas recurrimos al Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación. El Catálogo es un documento informático reconocido por su utilidad en el campo de la rehabilitación energética.

El Catálogo de soluciones constructivas de Rehabilitación es un Documento Reconocido según lo dispuesto en el Decreto 132/2006, de 29 de septiembre, del Consell, por el que se regulan los Documentos Reconocidos para la Calidad en la Edificación, tiene el objetivo de ayudar a los técnicos que tengan que acometer una rehabilitación energética. Esta herramienta surge en el marco de un sistema integral de procedimientos para la Evaluación Energética de edificios existentes que están desarrollando el Instituto Valenciano de la Edificación y la Conselleria de Infraestructuras Territorio y Medio Ambiente.

² http://www.five.es/tienda/product_info.php?cPath=57&products_id=98&osCsid=78cglfs0npvtnkg7vd516g9jr3

La versión utilizada es cortesía del Instituto Valenciano de la Edificación (www.five.es) y se descargó de la web:

http://www.five.es/tienda/product_info.php?cPath=57&products_id=108

Catálogo de elementos constructivos v.03.60

La aplicación informática del Catálogo de elementos constructivos ofrece un amplio muestrario de soluciones constructivas, de las que facilita información sobre sus prestaciones térmicas, acústicas, de impermeabilidad, de protección frente al fuego, etc. Los proyectistas, a quienes va dirigido principalmente el documento, pueden conocer las características de las soluciones constructivas seleccionadas, y así justificar el cumplimiento de las exigencias establecidas en la normativa vigente. Finalmente, la información técnica que se genera puede ser incluida en el proyecto arquitectónico. El Catálogo de elementos constructivos v.03.60 DRA 02/10 es un Documento Reconocido para la Calidad en la Edificación por la Generalitat Valenciana. Esta nueva versión de la aplicación ha consistido en un primer acercamiento a la sostenibilidad, la incorporación de soluciones ligeras, y mejoras en el uso e interfaz de la propia aplicación.

La versión utilizada es cortesía del Instituto Valenciano de la Edificación (www.five.es) y se descargó de la web:

http://www.five.es/tienda/product_info.php?cPath=57&products_id=153

3 MARCO TEÓRICO ACTUAL

3.1 MARCO HISTÓRICO DEL CABANYAL-CANYAMELAR

El barrio del Cabanyal-Canyamelar surgió de manera independiente pero paralela a la ciudad de Valencia. El Cabanyal que conocemos hoy es la consecuencia de llevar la barraca de la huerta al entorno de la costa. De la agrupación de barracas surgió la actual trama urbana, y de su evolución los diferentes tipos edificatorios históricos que encontramos en sus calles.

3.1.1 EL CABANYAL: DE LA BARRACA AL BARRIO

El Cabanyal es actualmente un barrio del distrito marítimo de la ciudad de Valencia que surgió como núcleo pesquero junto con El Canyamelar (al S) y Cap de França (al N) al abrigo del de la población de El Grao y siguiendo el eje que marcaba el camino hacia el norte que salía de la muralla del Grao. (Pastor R. 2013 p. 140)

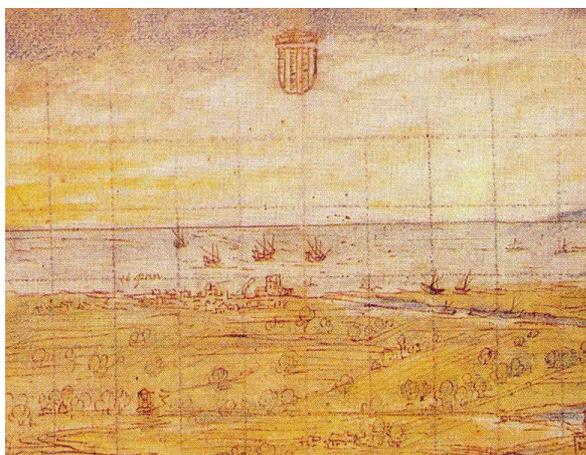


Figura 1: Grao de València en la vista de Wijngaerde, 1563 (<http://commons.wikimedia.org>)

La primera información escrita sobre el Cabanyal está relacionada con el rey Jaime I. Tras la conquista de la ciudad en 1238, casas y terrenos se reparten entre aquellos que habían participado en la conquista, de lo que queda testimonio en el *Llibre del Repartiment*. El rey otorgó terrenos a quinientos marineros que le sirvieron en la

conquista de Valencia. Dichos terrenos estaban ubicados en el antiguo barrio de Pescadores en el centro de Valencia, y en El Cabanyal, que lo define como la zona entre El Grao y Alboraya.

La primera vista del pueblo nos la da el pintor Wijngaerde en 1563, reflejando la presencia de un núcleo de poblamiento extramuros del Grao. (Figura 1)

No hay mucha más información. Cabe reseñar que ese trozo de tierra estaba exenta de tributos, la población vivía en condiciones precarias, y no se encontraba amurallada como el cercano núcleo de El Grao desde 1249¹

Durante un tiempo no hay mucha más información ni gráfica ni escrita, pero ya en los siglos XVI, XVII, y XVIII se nombra la existencia de chozas y barracas de pescadores, y barracas de labradores al norte del Grao. Las agrupaciones de barracas empiezan a mostrar ya la trama que perdura en el barrio actual. También se pueden distinguir las acequias que delimitan las diferentes poblaciones. De izquierda a derecha, Rihuet, D'en Gash, Pixavaques y Cadena (Figura 2)



Figura 2: Plano Geográfico de la Población de la Playa de la Ciudad de Valencia desde la Alquería del Capitán Alegre hasta el río Túria. 1796 (<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)

Las barracas son un tipo de construcción muy combustible, y los incendios no son extraños en el barrio. Tras el incendio de 1796 el Capitán General promueve la creación de una nueva población. Dicho proyecto nunca se materializó, pero como se puede ver en la Figura 3 en el plano de Urbina la trama proyectada prosigue las alineaciones paralelas a la costa.

¹ Dicha muralla inicial fue ampliada y reforzada con el tiempo,



Figura 3: 1796 Plano Topográfico de la Población que se proyecta en la Playa de la Ciudad de Valencia tras el incendio de 1796 .(<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)

La trama característica del Cabanyal muestra su persistencia desde sus orígenes. En sucesivos planos con mayor o menor definición siempre podemos encontrar referencias a edificaciones en lo que hoy es el Cabanyal. Siempre se distingue una agrupación más o menos lineal en sentido norte-sur, paralela a la costa, con la única interrupción de las acequias y surgida en sentido norte desde de la población del Grao. (Figura 4,5,6)



Figura 4: Plano de la ciudad de Valencia al ser atacada por el Mariscal Monsey en 1808
(<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)

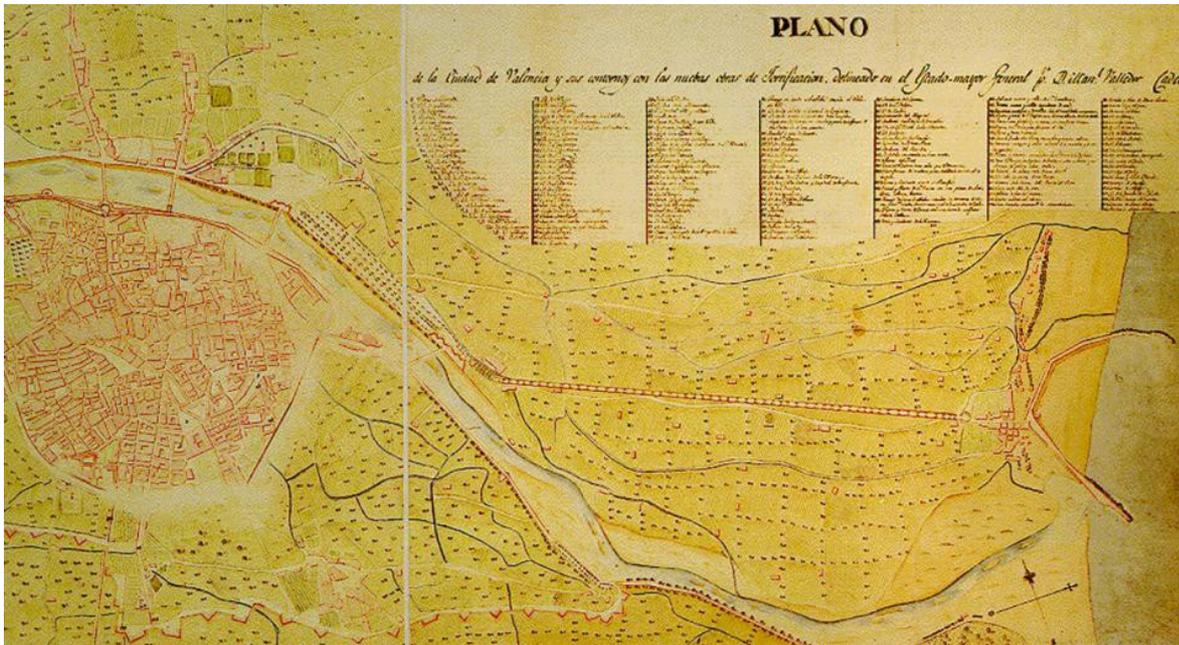


Figura 5: Plano de la ciudad de Valencia y sus contorno con las nuevas obras de fortificación. Delineado en el Estado Mayor General por Manuel Valledor. (1811) (<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)



Figura 6: Plan de Valence, asiegée et prise le 9 janvier par L'armée Française d'Aragón aux ordres de S.E. Le marecha Suchet. (1812) (<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)

Así, poco a poco se fue formando una trama en los tres núcleos originarios del barrio actual. El Canyamelar se situaba al sur muy cerca de la muralla norte del Grao y estaba delimitado al sur por la acequia del Riuet y al norte por la acequia d'En Gash. Este núcleo disponía de su propia ermita, la ermita del Rosario. A continuación se situaba el Cabanyal que continuaba hacia el norte hasta la acequia de Pixavaques (también llamada de los Ángeles), y que también poseía una ermita en el sitio que hoy ocupa la actual iglesia de Nuestra señora de los ángeles. Al norte del Cabanyal se situaba Cap de França, más pequeño que los dos núcleos anteriores y delimitado al norte por la acequia de La Cadena. Se puede ver fácilmente en la Figura 2 anterior.

Una orden de Felipe V en 1723 interfiere en el desarrollo de los poblados, pues restringe la pesca del Bou, que era la principal actividad económica de la población. Dicha prohibición fue total en 1817. La caída en la pobreza fue tal que se produjeron epidemias y hambruna. En 1820 por real orden del 25 de enero de 1820 se autorizó la pesca del Bou por seis años y la población se pudo recuperar. (Memoria del Catálogo 2000 p. 25)

Sin embargo, fue por esta época cuando surgió una nueva oportunidad de crecimiento para las tres partidas. En la memoria del Catálogo de Bienes Protegidos se cita a J. Sanchis Sivera (1922). Dicho autor comenta que con la construcción del primer muelle del puerto en 1792 la geografía de la costa cambió, y la tierra fue ganando terreno al mar, lo que permitió crear nuevas calles de casas y barracas a principios del s. XIX.

Dichas nuevas calles crecerán hacia el este, pero siempre siguiendo la trama ya establecida por los asentamientos previos. Calles paralelas al mar, largas manzanas en sentido norte-sur conectadas por travesías en sentido perpendicular.

En 1821 las tres partidas, Canyamelar, Cabanyal y Cap de França se unen y forman el Pueblo Nuevo del Mar. Con autonomía municipal. Dicha autonomía duró hasta 1897 cuando el Pueblo Nuevo del Mar junto con otras localidades se anexionó a Valencia.

Sin embargo, debemos entender dicha anexión como una anexión administrativa. Como se observa en planos contemporáneos a dicha anexión Valencia y el Poble Nou del Mar todavía están separados por huertas y presentan tramas urbanas muy diferentes. (Figura 7 e Figura 8)

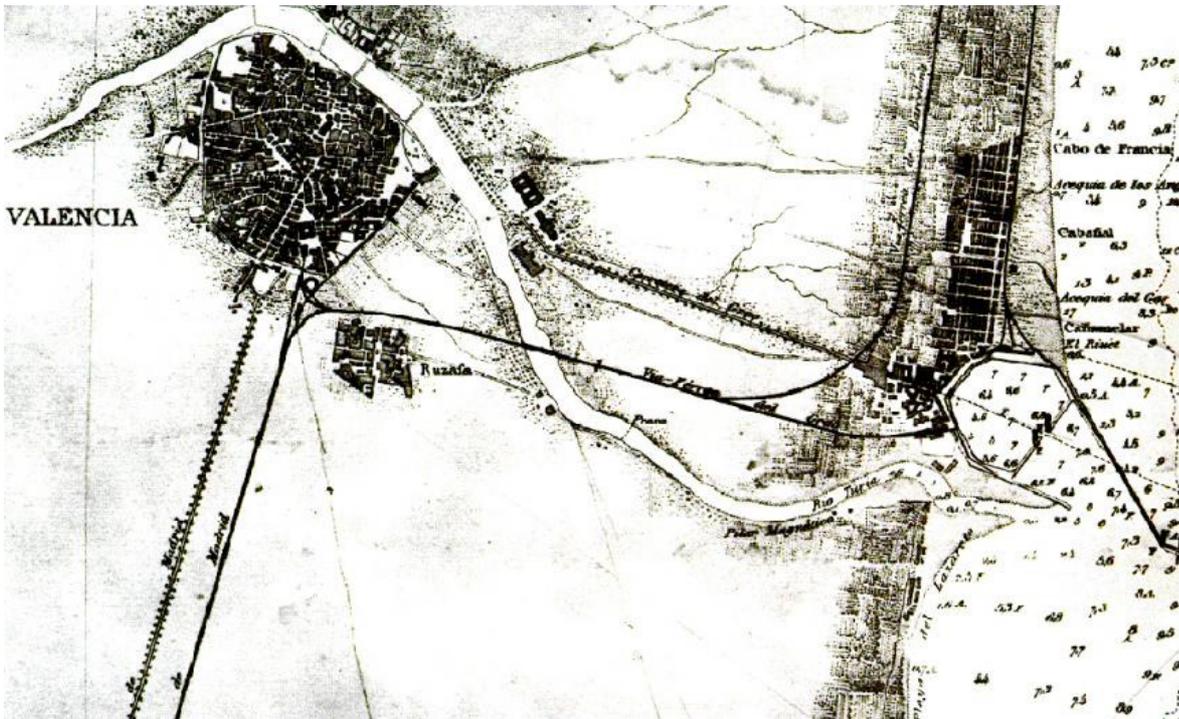


Figura 7: Mar Mediterráneo. Costa Oriental de España. Carta desde cabo de Cullera hasta el Grao de Valencia. (1877). (<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)

Es precisamente en el s. XIX donde se suceden dos grandes circunstancias marcarán definitivamente la evolución del Cabanyal.

Una afectó a las propias construcciones que se encontraban en el barrio. Las barracas siempre habían presentado un problema con el fuego. Sus materiales de construcción (sobre todo la cubierta) eran fácilmente inflamables. Dicha circunstancia ya se daba en la barraca de la huerta. Pero en el Cabanyal la aglomeración de barracas unas contiguas a las otras y fuertes vientos ocasionales hacían este problema mucho mayor. Hubo grandes incendios que arrasaron gran parte de la población. En 1796, 1797 y más tarde en 1875. Este último acabó con doscientas cincuenta barracas. A raíz de este último incendio las Ordenanzas Municipales prohibieron la construcción de nuevas barracas y restringieron las reparaciones a un número máximo de 3. (PASTOR R. 2013 p. 214)

La otra circunstancia afectó a la extensión y límites del barrio de Valencia. En 1852 se inaugura el tramo de ferrocarril de Valencia al Grao. La estación del Grao, se sitúa junto al muelle sobre las tierras que al sur de la población ha depositado el río. De esta manera

el ensanche de la población hacia el sur queda queda imposibilitado. Otros nuevos trazados ferroviarios acabarán cercando al Pueblo Nuevo del Mar. El ferrocarril de las canteras del Puig (1864); el ferrocarril de la línea Burjasot-Bétera (1891); y el ferrocarril de Aragón (1901) conectado al Grao en 1902 ocupan los terrenos que han crecido al norte del puerto. El crecimiento hacia el este se ve bloqueado. El trazado del ferrocarril de Barcelona a partir de 1862, va a suponer un nuevo límite, en el interior al oeste, para la expansión del núcleo sobre los terrenos colindantes de huerta. (Memoria del Catálogo 2000 p. 26) Dicho cerco también se puede apreciar en la posterior Figura 11.



Figura 8: Plano histórico de Valencia. José Manuel Cortina Pérez. (1899)
(<http://www.plancabanyal.es/planos.php>)

3.1.2 DE LA BARRACA DE HUERTA A LA BARRACA DE PESCADORES

La barraca de la huerta valenciana

La barraca de la huerta valenciana es el referente de las barracas construidas en El Cabanyal. La barraca de huerta es una construcción vernácula asociada al cultivo en minifundio, y dentro incorpora funciones domésticas y laborales. La planta de la barraca urbana tiene unas dimensiones variables según diferentes autores. Víctor Gosálvez propone las medidas 6,4m de frente por 10,5 m de fondo. Las barracas de la huerta orientan sus fachadas principales generalmente a Este. (Pastor R. 2013 pp. 176-177).

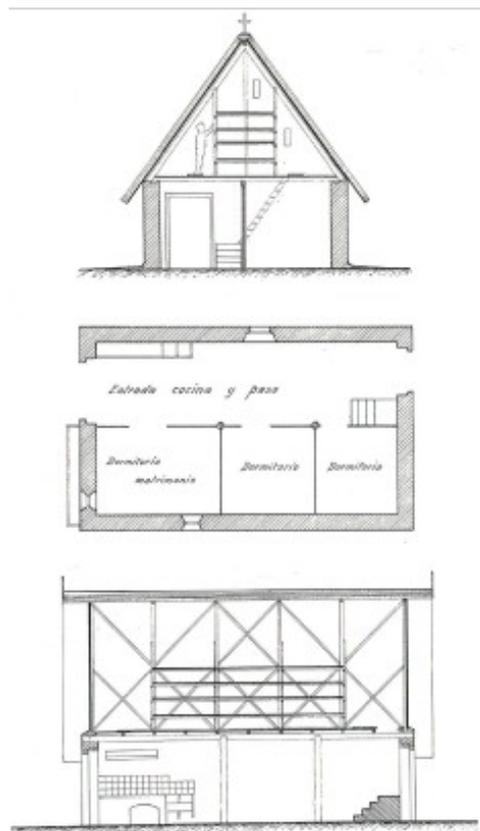


Figura 9: Barraca valenciana. (Gosálvez 1915)

La distribución interior es muy sencilla. Hay un corredor que atraviesa toda la vivienda y ocupa prácticamente la mitad de la planta. Este es el espacio común de la vivienda, y alberga la cocina sin hornillos en el lado de la fachada y sirve de distribuidor. Al final del corredor hay una escalera que da acceso a la andana, un espacio utilizado para almacenar cosecha o la cría de gusanos. Debido al riesgo de incendios, la cocina con los hornillos se suele situar al exterior. (Figura 9)

La barraca de pescadores

Cuando la barraca de la huerta se exporta al hábitat marítimo sufre cambios para adaptarse al nuevo ambiente. Estos cambios son debidos a una organización socioeconómica no agraria y a nuevas necesidades de asentamiento. (Pastor R. 2013 p. 207)



Figura 10: Planta de barraca de población (Gosálvez 1915)

La barraca de pescadores de El Cabanyal se edifica sobre un solar de 6,4 x 10,5 m. Sus dimensiones son medidas muy similares a las indicadas por Víctor Gosálvez para la

barraca de huerta. Pero también presenta diversas variaciones respecto a la barraca de la huerta. La puerta en estas barracas se ubica en el centro de la fachada y da una estancia única que hace las veces de entrada y salida. A dicha entrada vuelcan dos dormitorios. Entre ellos surge un pasillo que da a otro dormitorio posterior más pequeño y al comedor. De ahí surge una escalera, aquí la andana no tiene tanta importancia y sirve para guardar los útiles de pesca. La cocina se hace a fuera de esta construcción, como un espacio adosado y cubierto de teja o zinc para disminuir el riesgo de incendios.

La agrupación de barracas de diferentes propietarios que no se daba en la huerta trajo dos importantes problemas. El mantenimiento de la cubierta; y el riesgo mayor de incendios.

Las cubiertas de las barracas se prolongan más allá de las fachadas, y dicho voladizo entra en conflicto con el de las barracas vecinas. Además, la cubierta era el elemento más débil de la barraca y requería frecuentes mantenimientos y sustitución cada 5 años. La normativa de la época imponía que las construcciones debían verter sus aguas dentro de su predio y por ello la barraca debe retirar su pared lateral tres palmos valencianos (68 cm) de la línea divisoria de la propiedad. Por tanto entre dichas barracas quedaba un callejón de seis palmos valencianos (136 cm). Dicho espacio de servidumbre se denomina escala. (Pastor R. 2013 p. 208)

La agrupación de barracas facilitaba la propagación de los incendios. Tanto es así que se desataron muchos incendios en la zona. Los más importantes ocurrieron en los años 1796, 1797 y 1875.

Como consecuencia del gran incendio de 1875 se estableció una normativa que regulaba la reparación de las barracas, fijaba en 3 el número máximo de reparaciones de la cubierta y acabó prohibiendo su nueva construcción. (Figura 11)

Con la anexión de los Poblados Marítimos a Valencia en 1897 comenzaron a regir las Ordenanzas de la Ciudad y se prohibió definitivamente la construcción de barracas tanto en la costa como en la huerta.

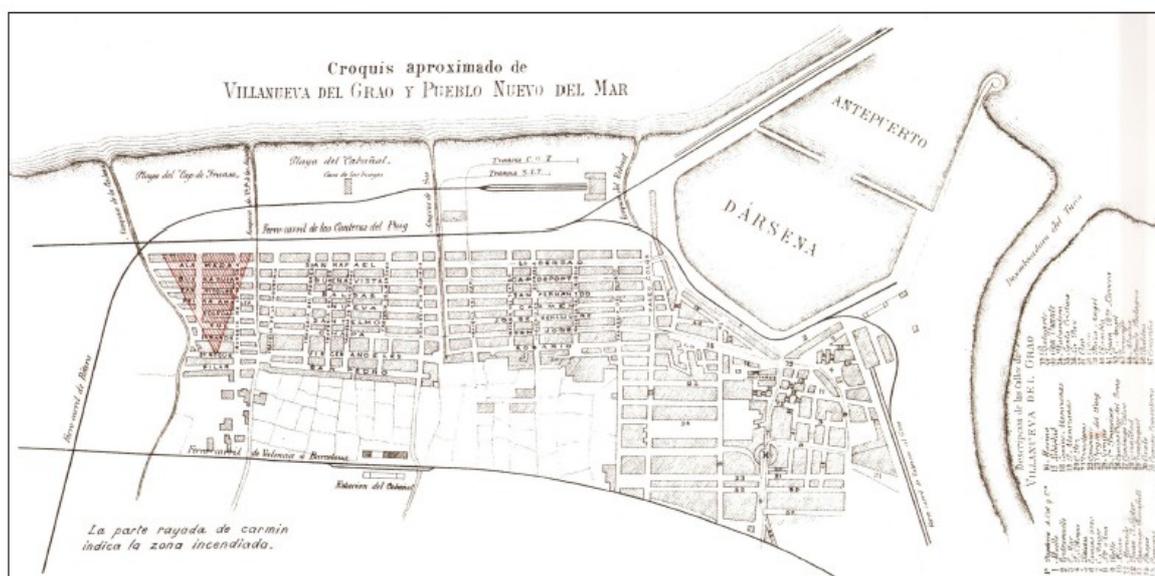


Figura 11: En la parte rallada se muestra la zona afectada por el incendio de 1875. (Gosálvez 1915)

3.1.3 LA EVOLUCIÓN DE LA PARCELA

En este punto, la Tesis de referencia nos aporta una información muy interesante. Propone el origen de la trama característica del Cabanyal por el uso de la barraca y los condicionantes propias del lugar.

Las partidas del Canyamelar, Cabanyal y Cap de França aparecieron junto al Grao. A partir de una de las vías de acceso a las murallas fueron creciendo a modo de arrabal hacia el norte. Aunque el crecimiento no fue planificado sí siguió reglas implícitas en el lugar. La presencia del Grao amurallado imposibilitaba el crecimiento hacia el sur. El mar imposibilita el crecimiento hacia el este². Además el mar es origen de peligros por lo que es conveniente mantener cierta distancia con la línea de costa.

La orientación de la barraca de la huerta era hacia el este. En la la costa pueden seguir manteniendo dicha orientación. Dicha orientación además permite que el mayor número de casas tenga acceso a la vía de El Grao que sirve de soporte al crecimiento.

² Como ya se ha dicho anteriormente, con la construcción del muelle del puerto se crearon nuevos terrenos que sí permitieron el crecimiento posterior hacia el este.

El crecimiento solo se ve interrumpido por la presencia insalvable de las acequias Rihuet, D'en Gash, Pixavaques y Cadena. Que delimitan los núcleos de El Canyamelar, El Cabanyal y Cap de Franca.

En un principio el asentamiento es solo una aglomeración de barracas. Pero ya se percibe cierto sistema de ordenación urbana.

La barraca de pescadores no dependía del terreno circundante para su economía. Los ingresos y alimentos provenían del mar. Dicha circunstancia propicia que se puedan agregar unas junto a otras. La estructura de la propiedad del suelo obligaba a utilizar lotes establecidos de suelo impidiendo grandes variaciones de morfológicas urbanas. Este sistema posibilitaba la agregación de barracas en paralelo con un *escalá* entre ellas.

La forma de la parcela de la barracas agregadas creaba una estructura parcelaria sin gran capacidad de cambios. La riqueza de tipos posterior empezó cuando se prohibió edificar barracas tras el incendio de 1875. Como consecuencia del gran incendio de 1875 se estableció una normativa que regulaba la reparación de las barracas, fijaba en tres el número máximo de reparaciones de la cubierta y acabó prohibiendo su nueva construcción.

3.1.4 EL SURGIMIENTO DE LOS TIPOS EDIFICATORIOS

Al sustituir barracas por viviendas se produce el gran cambio. El parcelario rígido que existía con solares de 6,4 x 10,5 m separados por el *escalá* (1,36) no permitía grandes cambios. Sin embargo la ley procurará las variables que creen la riqueza que encontramos hoy en día. Por ley había que dejar el *escalá* libre si la construcción contigua era una barraca. Ello obligaba a dejar espacios de servidumbre que luego podría aprovechar el propietario o el vecino. Herencias y agrupaciones harán el resto. (PASTOR R. 2013 p. 236)

Por ejemplo: se puede edificar media parcela pero hay que respetar el *escalá* si la casa contigua es una barraca; se puede edificar toda la parcela pero hay que respetar los *escalás* que dan a barracas vecinas; Si la construcción vecina ya no es una barraca se

puede construir la media *escalá* de la que se es propietario o comprar e incorporar la otra media *escalá* para crear una parcela más grande. Durante un tiempo convivieron las nuevas construcciones y las barracas. (Figura 12)



Figura 12: Foto histórica del Cabanyal. (<http://www.plancabanyal.es/galeria.php>)

Según Pastor, las dimensiones de fachada oscilaban entre los 3,2 m y los 9.2 m. Con el tiempo se dieron fachadas más grande al aumentar el nivel de agrupaciones.

Divisiones	Divisiones (m)	Frente total (m)
1/2 parcela	3,2	3,2
1/2 parcela + 1/2 escalá	3,20 + 0,68	3,88
1/2 parcela + 1 escalá	0,68 + 0,68 + 3,20	4,56
1 parcela	6,4	6,4
1 parcela + 1/2 escalá	6,4 + 0,68	7,08
1 parcela + 2 x 1/2 escalá	0,68 + 6,4 + 6,8	7,76
1 parcela + 1 escalá + 1/2 escalá	1,36 + 6,4 + 0,68	8,44
1 parcela + 2 escalá	1,36 + 6,4 + 1,36	9,12

Tabla 1: Reelaboración de la tabla de dimensiones de fachadas de Pastor 2013.

Los edificios que surgen se inscriben dentro de lo que se denomina "lenguaje tradicional popular". Algunos autores llaman Modernismo Popular al lenguaje propio del Cabanyal que se creó con los edificios construidos a principios del s. XX. (Memoria del Catálogo 2000 p. 18)

3.1.5 BIC CONJUNTO HISTÓRICO CABANYAL

La importancia del urbanismo y de los edificios del Cabanyal queda manifiesta cuando en 1993 se declara el Bien de Interés Cultural el Conjunto Histórico de la ciudad de Valencia. En dicha declaración de BIC se incluyen el centro histórico de la ciudad de Valencia y su primer ensanche, y el núcleo original del ensanche del Cabanyal.

En dicha declaración en el ANEXO I descripción del conjunto histórico de Valencia, se describe la importancia de su ensanche, las barracas como origen de El Cabanyal y el desarrollo de una arquitectura eclecticismo.

El desarrollo urbano de El Cabanyal participa conjuntamente de las mismas concepciones urbanísticas del ensanche de la ciudad, siendo un fiel reflejo del mismo; efectuado en menor escala y atendiendo a las peculiaridades propias del conjunto urbano. Al igual que en el ensanche, el primer proyecto de urbanización se da a finales del siglo XVIII; concretamente tras el incendio de 1796, en que bajo los auspicios del Capitán General Luís de Urbina, se redacta un proyecto de reconstrucción con manzanas regulares y una clara voluntad de estratificación social. Sin embargo este proyecto ilustrado no se llevará a efecto, aunque sirvió de pauta para la reconstrucción definitiva de El Cabanyal, efectuada tras el incendio de 1875, coincidiendo nuevamente con los proyectos de ensanche de la ciudad de Valencia, desarrollando una peculiar trama en retícula derivada de las alineaciones de las antiguas barracas, en las que se desarrolla una arquitectura popular de clara raigambre eclecticista.

La delimitación del BIC corresponde al ensanche del Cabanyal-Canyamelar y obvia las calles más antiguas. (Figura 13)

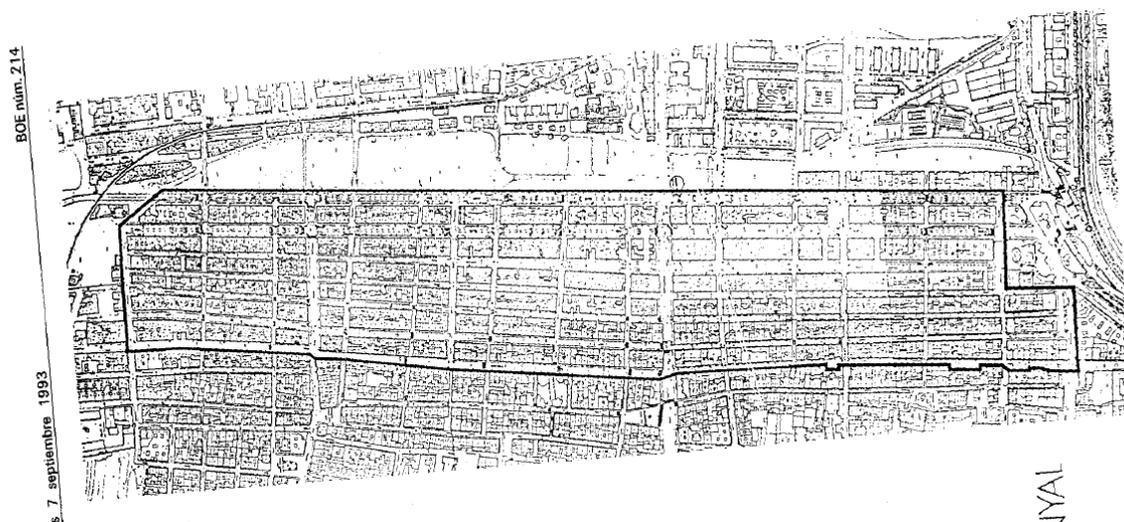


Figura 13: Delimitación gráfica del BIC del Cabanyal (BOE)

3.1.6 EL PEPRI Y EL CATÁLOGO DE BIENES PROTEGIDOS

A fecha actual, agosto de 2013, la *revisión simplificada del PGOU* está en fase de información pública. Dicho documento asume el PEPRI de la planificación anterior y continua con su ejecución.

Además, serán de aplicación las condiciones y determinaciones urbanístico-patrimoniales establecidas por el Plan General de Ordenación Urbana de Valencia RC. 28/12/1988 (BOP 14/01/1989) y el Plan Especial de Protección y Reforma Interior "CABAÑYAL-CAÑYAMELAR". RC 02-04-01 (BOP 16-01-01, DOGV 26-06-01), ...³

Por tanto, todo lo que se dice en el PGOU de 1988 y el PEPRI Cabanyal-Canyamelar tiene validez actual a falta de cambios en la aprobación definitiva de la *revisión simplificada del PGOU*.

El PGOU de Valencia de 1988 incluye a los poblados marítimos (Grao y Cabanyal) en la zona de Conjuntos Históricos Protegidos. La revisión del PGOU de ese mismo año ya

³ Ficha 11.01 Conjunto histórico Cabañal. Catálogo de bienes y espacios protegidos. Ordenación estructural.

preveía la formulación de un planeamiento especial para el ámbito M-4 del PGOU donde se ubica el Cabanyal.

En 1993 del Cabanyal es declarado BIC. La Ley 19/41985 del Patrimonio Histórico Español señalaba en su artículo 20 la obligatoriedad de redacción de un planeamiento especial para las áreas afectadas por una declaración de Bien de Interés Cultural.

En 1997 se inician los estudios previos para la preparación del Plan Especial de Protección y de Reforma Interior el Cabanyal-Canyamelar. El PEPRI se aprobó en marzo del 2000. Al año siguiente se aprueba la homologación modificativa y el Plan Especial de protección y Reforma Interior del Cabanyal-Canyamelar. El PEPRI tiene como objetivos la regeneración y revitalización de los barrios de El Cabanyal-Canyamelar; resolver la adecuada conexión de la avenida Blasco Ibáñez con el frente marítimo; y la redefinición de catálogos, grados de protección y alcance de los mismos. Evidentemente los objetivos deben ser coherentes y compatibles.

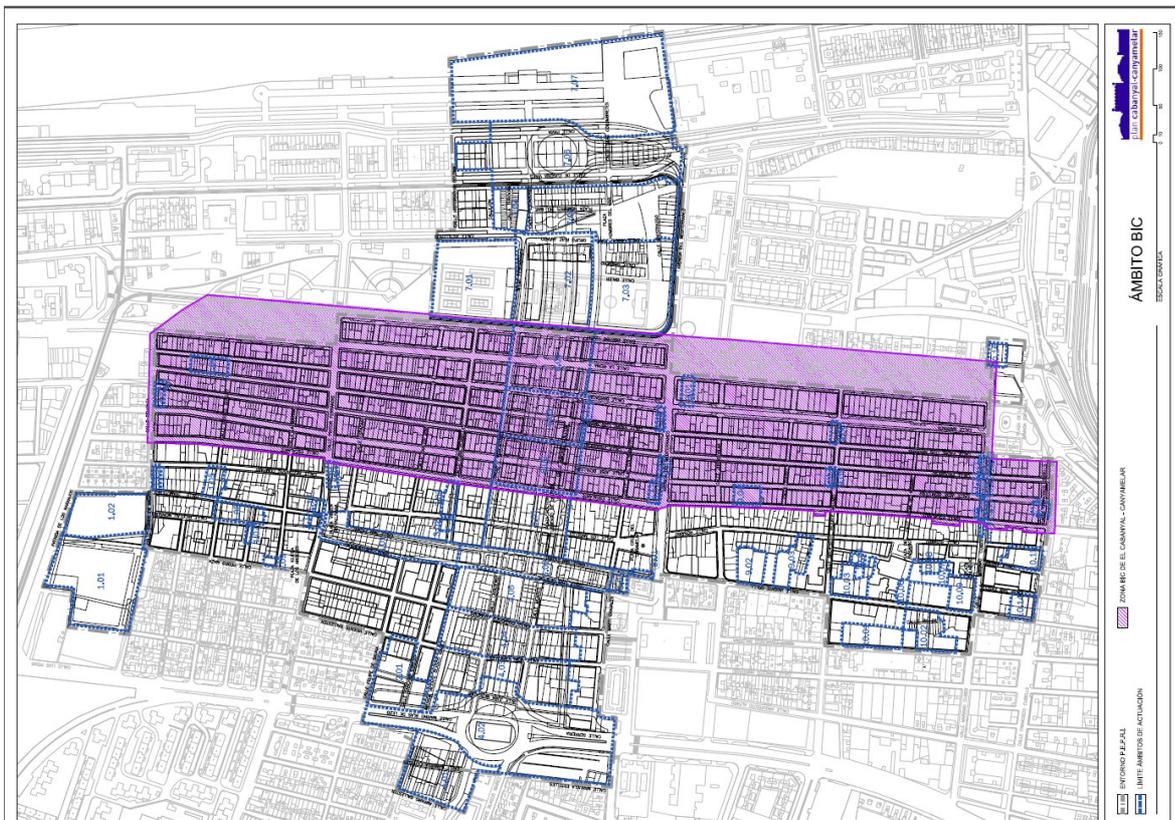


Figura 14: Ámbito del BIC dentro del PEPRI (<http://www.plancabanyal.es/upload/planos/5804678a.pdf>)

Es precisamente este último punto el motivo de controversia, puesto que la prolongación de Blasco Ibáñez hacia el mar atraviesa la trama del Cabanyal y del propio BIC, ocasionando el derribo de edificios previamente catalogados, rompiendo la trama e imponiendo nuevos tipos edificatorios. (Figura 15)

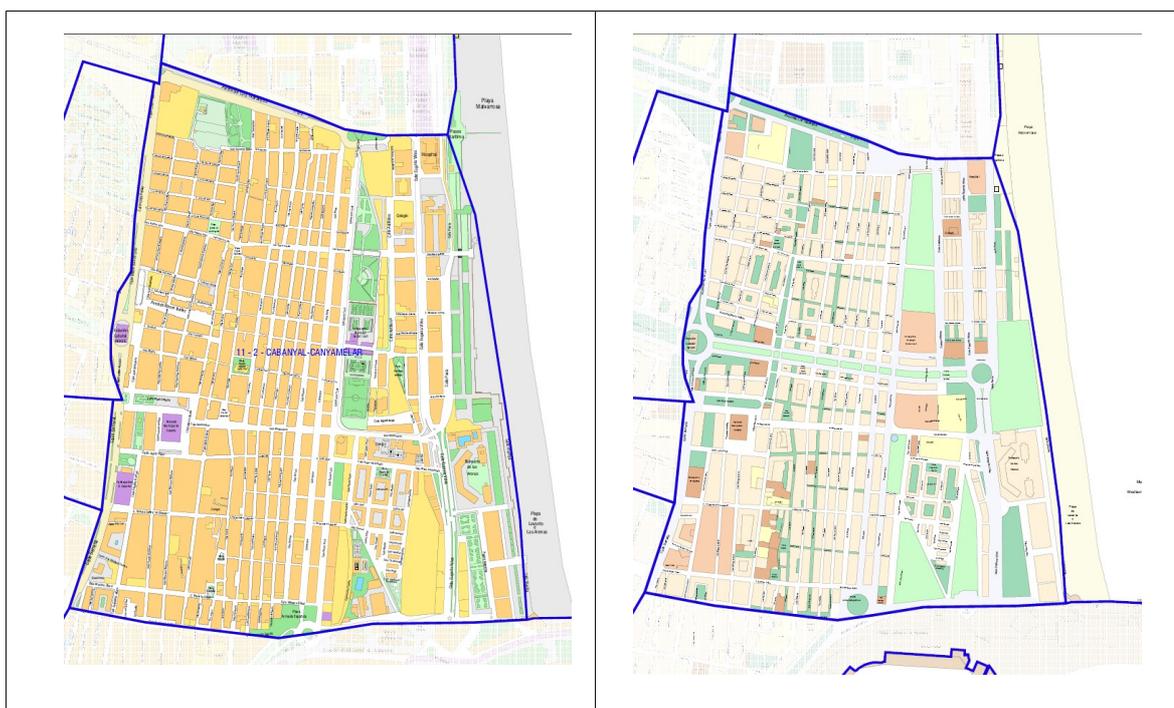


Figura 15: Comparación entre el estado previo del Cabanyal y el estado resultante tras ejecutar el PEPRI. (obtenidos de la cartoteca de la web del ayuntamiento de Valencia.

http://www.valencia.es/planos_urbanismo/GUIA_URBANA_POR_BARRIOS/A3_11_02.pdf y

http://www.valencia.es/planos_urbanismo/PLANEAMIENTO_POR_BARRIOS/A3_11_02.pdf)

Hay una larga batalla legal en los tribunales de la Comunidad Valenciana y estatales sobre si el PEPRI vulnera o no la ley⁴ que protege a los Centros Históricos y al conjunto BIC Cabanyal-Canyamelar. Actualmente el plan sigue paralizado. Y la incertidumbre legal ha sido una de las causas del degrado del barrio.

4 LEY 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español, art. 21 punto 3: La conservación de los Conjuntos Históricos declarados Bienes de Interés Cultural comporta el mantenimiento de la estructura urbana y arquitectónica, así como de las características generales de su ambiente. Se considerarán excepcionales las sustituciones de inmuebles, aunque sean parciales, y sólo podrán realizarse en la medida en que contribuyan a la conservación general del carácter del Conjunto. En todo caso, se mantendrán las alineaciones urbanas existentes.

El Catálogo de Bienes Protegidos

El Catálogo de Bienes Protegidos es un instrumento que complementa las determinaciones del PEPRI relativas a la conservación, protección y mejora del patrimonio urbanístico, histórico y cultural del ámbito del Cabanyal⁵.

La redefinición de los catálogos redujo los inmuebles protegidos a 561 a los que se les asignan diversos niveles de protección arquitectónica:

1. Protección ambiental. Construcciones que contribuyen a definir un ambiente valioso por su belleza, tipismo o carácter tradicional. Este nivel de protección se asigna a 548 inmuebles.
2. Protección parcial. Construcciones y elementos que por su valor histórico o artístico deben ser conservados. Este nivel de protección se asigna a 12 inmuebles.
3. Protección integral o singular. Construcciones que deban ser conservadas íntegras por su carácter singular o monumental y por razones históricas o artísticas. Este nivel de protección se asigna a un sólo inmueble (Iglesia de Ntra. Sra. del Rosario).

Debido al gran número de inmuebles protegidos que se incluyen en dicho Catálogo, el documento requiere unas pautas comunes de análisis. Es por ello que se crean una fichas con la información necesaria organizada por igual para todos los edificios. La gran mayoría de fichas corresponden a un solo edificio, pero hay algunas fichas que contienen agrupaciones de edificios (dos o tres como mucho) como entes inseparables a nivel de catalogación.

En dichas fichas se establece la valoración pormenorizada de aquellos elementos arquitectónicos que caracterizan el inmueble y la motivación de su nivel de protección. Se puede ver un ejemplo de ficha en la Figura 16.

⁵ <http://www.plancabanyal.es/protecciones.php#catalogo>

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y DE REFORMA INTERIOR EL CABANYAL-CANYAMELAR		FICHA 105-07	
CATALOGO DE BIENES PROTEGIDOS			
		Escalante, 325	
		Escalante, 325	
GRADO DE PROTECCIÓN: PROTECCIÓN AMBIENTAL		SITUACIÓN: CALLE ESCALANTE, 325	
DATOS GENERALES Manzana PEPRÍ: 105 Manzana Catastral: 97293 Parcela Catastral: 07 Superficie solar (m ²): 118 Superficie construida (m ²): 169		VALORACIÓN PORMENORIZADA FACHADA PRINCIPAL: GRADO DE ALTERACIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> Conservada <input type="checkbox"/> Poco alterada <input type="checkbox"/> Muy alterada COMPOSICIÓN: <input checked="" type="checkbox"/> Materiales, color, texturas <input type="checkbox"/> Soluciones constructivas <input type="checkbox"/> Vuelos <input type="checkbox"/> Dinteles <input type="checkbox"/> Coronación <input type="checkbox"/> Otros CUBIERTA: <input type="checkbox"/> Presencia ambiental <input type="checkbox"/> Correspondencia tipológica	
OBJETIVACIÓN DEL INTERÉS VALORACIONES URBANÍSTICAS: Valor ambiental: <input type="checkbox"/> Integración conjunto homogéneo: <input type="checkbox"/> Carácter artíficador: <input type="checkbox"/> Carácter estructural: <input type="checkbox"/> VALORACIONES ARQUITECTÓNICAS: Adscripción tipológica: <input type="checkbox"/> Carácter modelo referencia: <input type="checkbox"/> Referencia cultural-arquitectónica: <input type="checkbox"/> VALORACIÓN SOCIO-CULTURAL: Referencia Histórica: <input type="checkbox"/>		SOLUCIONES ORNAMENTALES: <input type="checkbox"/> Carpintería <input type="checkbox"/> Rejería <input type="checkbox"/> Barandillas <input type="checkbox"/> Guardapolizales <input type="checkbox"/> Revoques y conetas <input type="checkbox"/> Revestimientos vitreados <input type="checkbox"/> Ornamentos <input type="checkbox"/> Otros OTROS:	
Edificiada: 1998		AJUNTAMENT DE VALÈNCIA SERVICIO DE PLANEAMIENTO / AUMSA / CORELL Y MONFORT arquitectos	

PLAN ESPECIAL DE PROTECCIÓN Y DE REFORMA INTERIOR EL CABANYAL-CANYAMELAR		FICHA 105-07	
CATALOGO DE BIENES PROTEGIDOS			
OBRAS ADMISIBLES <input checked="" type="checkbox"/> CONSERVACIÓN <input type="checkbox"/> RESTAURACIÓN <input type="checkbox"/> REFORMA <input type="checkbox"/> REESTRUCTURACIÓN CON CONSERVACIÓN DE ELEMENTOS: FACHADA PRINCIPAL: <input type="checkbox"/> Conservación <input type="checkbox"/> Reproducción / Replatación CUBIERTAS: <input type="checkbox"/> Conservación <input type="checkbox"/> Reproducción / Replatación		ALZADO FACHADA PRINCIPAL Escala: 1:100	
PARÁMETROS VOLUMÉTRICOS <input type="checkbox"/> NO ALTERACIÓN DEL VOLUMEN <input type="checkbox"/> ALTERACIÓN DEL VOLUMEN EDIFICACIÓN AUXILIAR: <input type="checkbox"/> Adecuación EDIFICACIÓN PRINCIPAL: <input type="checkbox"/> Sobreelevación referenciada <input type="checkbox"/> Adecuación profundidad edificable		ELEMENTOS IMPROPIOS TIPOLOGICOS: REPRISTINO / MODIFICACIÓN SEGÚN: • Elementos tipológicos del edificio original o modelos de referencia del tipo NO TIPOLOGICOS: ELIMINACIÓN Y ADECUACIÓN SEGÚN: • Ornamentos	
OBSERVACIONES		ADSCRIPCIÓN TIPOLOGICA SISTEMA CONSTRUCTIVO: • Sistema constructivo de dos o tres crujías. • Muros de carga de ladrillo en fachada principal y trasera. • Medallones de madera de moella reforzados por alfileres. • Viga/s de madera de moella en sótico/s central/es. ORGANIZACIÓN INTERNA: • Vivienda plurifamiliar desarrollada en dos plantas. • Una vivienda por planta. • Escalera lineal de un tramo de acceso a vivienda en planta primera. LENGUAJE ARQUITECTÓNICO/ESTILO: • Modernismo popular	
Edificiada: 1998		AJUNTAMENT DE VALÈNCIA SERVICIO DE PLANEAMIENTO / AUMSA / CORELL Y MONFORT arquitectos	

Figura 16: Ejemplo de ficha del Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRÍ.

Los elementos de los inmuebles que han merecido un estudio más detallado para su inclusión en el Catálogo, han sido la fachada principal y la cubierta. En las fachadas principales se concentran los valores arquitectónicos más interesantes en las construcciones del modernismo popular. La tipología de las cubiertas tiene su relevancia para la definición de la ambientación urbana, caracterizando entornos y testers de las calles de estos barrios marítimos.

Por otro lado, cabe recordar en este punto que el propósito del PEPRÍ es llevar a cabo la prolongación de la Avenida Blasco Ibáñez hasta el mar atravesando el Cabanyal. Siendo el Catálogo de Bienes Protegidos un instrumento del PEPRÍ debe ser coherente con aquél. Es por ello que se puede observar que existe un gran vacío de edificios protegidos en el espacio que ocuparía la intervención de Blasco Ibáñez. (Figura 17)

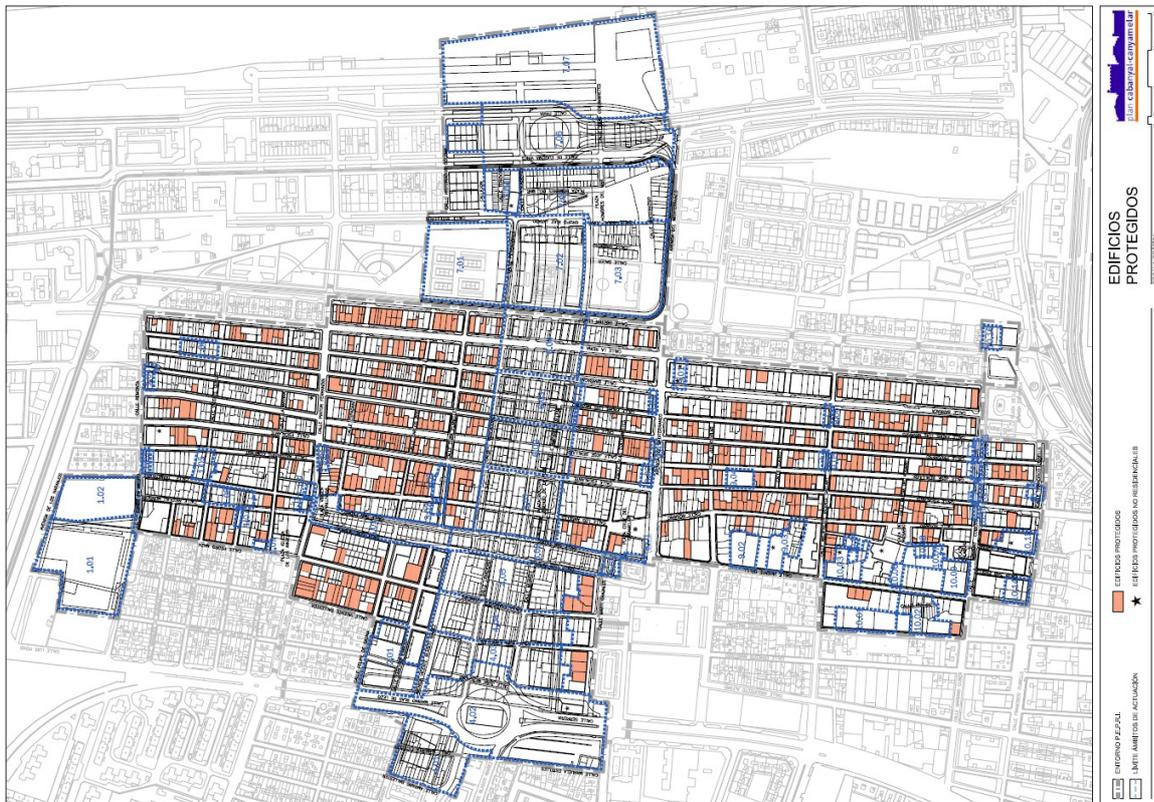


Figura 17: Edificios protegidos del PEPRÍ (<http://www.plancabanyal.es/upload/planos/d77f9b97.pdf>)

3.2 MARCO NORMATIVO EUROPEO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Una de las principales necesidades de la sociedad actual es el ahorro energético para contribuir a un crecimiento sostenible y a la reducción de gases de efecto invernadero. En la Unión Europea los edificios⁶ consumen el 40% de la energía producida (Directiva 2010/31/UE) y por tanto la arquitectura y todos sus agentes tienen mucho que aportar en la lucha contra el cambio climático.

Las directivas de la unión europea fijan plazos para conseguir unas mejoras en el rendimiento energético de la construcción. Dichas directivas tienen su aplicación en la normativa nacional. La mayoría de las estrategias se basan en nuevas construcciones o

6 Residenciales y comerciales

la rehabilitación de construcciones relativamente recientes. Sin embargo, el patrimonio arquitectónico merece un estudio especial.

3.2.1 DIRECTIVAS EUROPEAS, TRANSPOSICIÓN NACIONAL Y NORMATIVA LOCAL

Como miembro de la Unión Europea, España está obligada a trasponer las directivas de la Unión Europea a la normativa nacional. La Unión Europea viene luchando desde hace tiempo contra el cambio climático con una serie de directivas.

Directivas europeas

La temprana Directiva 89/106/CEE⁷ establecía disposiciones legales, reglamentarias y administrativas a los estados miembros sobre los productos de construcción. Entre otras cuestiones se exigía que las propias obras de construcción y sus instalaciones de calefacción, refrigeración y ventilación sean diseñadas de forma que la energía necesaria para su utilización sea reducida.

La Directiva 93/76/UE⁸ relativa a la limitación de las emisiones de CO₂ mediante la mejora de la eficiencia energética. También exigía a los estados miembros incorporar programas de rendimiento energético en el sector de la edificación e informar sobre su aplicación.

La Directiva 2002/91/UE⁹ relativa a la eficiencia energética marca un hito en la cuestión de la edificación. Entró en vigor el 4 de enero de 2003 y debía ser aplicada por los estados miembros a más tardar el 4 de enero de 2006. Esta directiva derivó en el DB-HE1 Ahorro de energía del actual Código Técnico de la Edificación. Para lograr una mejora en la eficiencia energética del parque edificado, la Directiva se apoya en tres herramientas concretas: el establecimiento de requisitos de uso de la energía en edificios

7 Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción

8 Directiva 93/76/CEE del CONSEJO de 13 de septiembre de 1993 relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética (SAVE)

9 DIRECTIVA 2002/91/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios

nuevos, y existentes que lleven a cabo grandes obras de renovación; la introducción de certificados de eficiencia energética para obras de nueva construcción; y las inspecciones de sistemas de climatización de tamaño medio y grande.

Y por último, la Directiva 2010/31/UE¹⁰ relativa a la eficiencia energética. Ahora se exige la certificación energética también a los edificios ya construidos. El punto de partida es claro y afecta de lleno a la construcción.

(3) El 40 % del consumo total de energía en la Unión corresponde a los edificios.[...]

Los instrumentos para ello son la gestión de la demanda energética.

(4) La gestión de la demanda de energía es un instrumento importante que permite a la Unión ejercer una influencia en el mercado mundial de la energía y, por ende, en la seguridad de abastecimiento a medio y largo plazo.

Las metas que se marca son claras y concretas. Son las conocidas como las políticas "20, 20, 20" o "Triple 20". Para el año 2020 se exigen medidas a los estados miembros para:

- Reducción 20% emisión de gases invernadero.
- Reducción 20% consumo de energía.
- Aumento de 20% del uso de energías limpias (renovables).

El objetivo es obtener edificios de consumo de energía casi nulo. Edificios donde se genere tanta energía como se consume en su interior. Este término deberá ser definido por cada estado en un futuro cercano. Pero se buscará la generación de energía a través de fuentes renovables y reducir el consumo energético mejorando la envolvente térmica y optimizando las instalaciones del edificio.

La exigencia de los edificios de consumo de energía casi nulo será impuesta en 2018 para todos los edificios públicos, y en 2020 para todos los edificios nuevos.

10 DIRECTIVA 2010/31/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición)

Transposición a la normativa nacional

En 2006 se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE)¹¹ que unifica y revisa y actualiza gran parte de la normativa de la edificación: seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización y accesibilidad, salubridad, protección frente al ruido, y ahorro de energía.

El Documento Básico DB-HE1 del CTE establece las prestaciones de la envolvente térmica acorde a la Directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética.

Dicho documento se complementa con el Real Decreto 1027/2007¹², de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE). Que establece las condiciones que deben cumplir las instalaciones destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene a través de las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, para conseguir un uso racional de la energía.

EL Real Decreto 47/2007¹³, incorpora ya cuestiones de eficiencia energética. Sus objetivos son la reducción de consumo de energía y emisiones CO₂; promover la eficiencia energética, y dar la calificación energética del edificio para edificios de nueva construcción.

Dicho documento se completa con el Real Decreto 235/2013¹⁴. Que da respuesta a las exigencias relativas a la certificación energética de edificios establecidas en la Directiva 2010/31/UE. Este Real Decreto refunde lo válido del Real Decreto 47/2007 por lo que se incorpora Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios existentes. El Real Decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética de un edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio puedan comparar y evaluar su eficiencia.

11 Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

12 Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.

13 Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

14 Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios

Normativa local de la Comunidad Valenciana

Por último, la aplicación y control de la certificación energética recayó en la Administración de las Comunidades Autónomas. El barrio de El Cabanyal pertenece a la ciudad de Valencia que se ubica dentro de la Comunidad Valenciana. A continuación se comenta la normativa que le corresponde.

El Decreto 112/2009¹⁵ completa al Real Decreto 47/2007. En él se regulan las actuaciones de la Generalitat, los agentes de la edificación implicados en el proceso de certificación, el ámbito de aplicación. Se nombra a la Agencia Valenciana de la Energía (AVEN) como órgano competente para el seguimiento de la certificación en la Comunidad Valenciana. Se crea un Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

Y por fin la Orden 1/2011¹⁶, en la que se regula el Registro propiamente dicho. En dicha Orden establece el registro obligatorio en modalidad electrónica para los edificios de nueva construcción. Y más adelante, con motivo de la entrada en vigor del RD 235/2013, los edificios ya construidos.

3.2.2 LA CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

Tal como se ha comentado, la incorporación de los edificios existentes no se dio hasta el Real Decreto 235/2013 que daba respuesta a las exigencias relativas a la certificación energética de edificios establecidas en la Directiva 2010/31/UE.

La eficiencia energética de un edificio se determina calculando o midiendo el consumo de energía necesaria para satisfacer anualmente la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación.

15 Decreto 112/2009, de 31 de Julio del Consell, por el que se regula las actuaciones en materia de certificación de edificios de la Comunidad Valenciana.

16 La Orden 1/2011, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios.

El método para calcular la calificación energética es un método "autoreferente"¹⁷. La calificación se obtiene comparando el edificio a calificar con un edificio de referencia que cumple con las condiciones mínimas indicadas en la normativa.

El resultado del cálculo se expresa con una letra, de la A a la G que indica el índice de eficiencia del edificio, desde el más eficiente (letra A) al menos eficiente (letra G). Los edificios de nueva construcción se mueven entre las letras A y D. Para los edificios existentes la escala se restringe desde la C hasta la G.

El modelo de etiqueta para España es el siguiente:

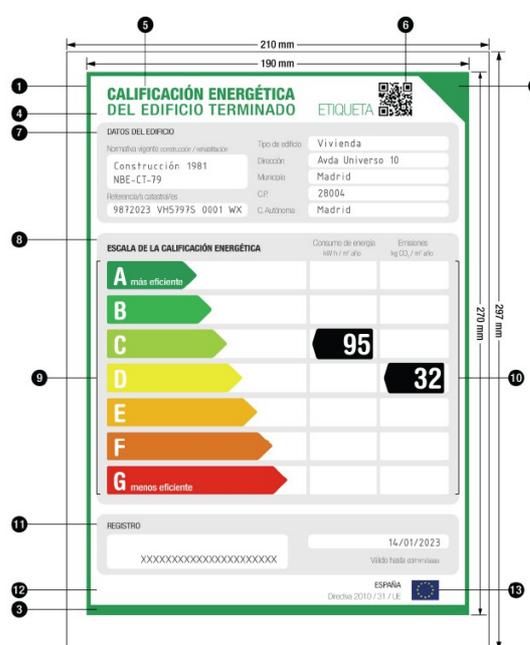


Figura 1. Etiqueta de calificación energética

Figura 18: Modelo de etiqueta de la calificación energética.

La escala la establece cada país en función de su parque inmobiliario y sigue ciertas directrices¹⁸:

- La escala debe diferenciar claramente los edificios eficientes de los no eficientes.
- Debe tener suficiente sensibilidad a las mejoras.

¹⁷ Al igual que ocurría en el programa informático LIDER para el cálculo de la demanda energética.

¹⁸ MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: Escala de calificación energética. Edificios de nueva construcción. Madrid, IDAE, 2009. p.14

- La escala debe ser un instrumento que permita tomar decisiones que conduzcan a cumplir con los compromisos a largo plazo en materia energética y medioambiental.

Existen procedimientos simplificados y generales para obtener la limitación de la demanda energética y la certificación energética. Lo lógico es una vez iniciado un procedimiento en la demanda energética, continuar con dicho procedimiento en la certificación energética:

- Procedimiento básico: obtención de la limitación de la demanda mediante el cumplimiento de unos requisitos y la cumplimentación de las fichas del Anexo K del DB-HE1 Ahorro de Energía. Obtención de la certificación energética mediante Procedimiento Básico para la certificación de viviendas establecido en el RD 47/2007.
- Procedimiento general: la limitación de la demanda energética se realiza mediante el programa informático LIDER "Limitación de la Demanda de Energía". La certificación se obtiene mediante aplicación informática CALENER completando la información con datos de instalaciones.

Se pueden certificar viviendas (unifamiliares o dentro de un edificio plurifamiliar) o bloques enteros de viviendas. El propietario de la vivienda o edificio es el responsable de su registro y renovación. Su validez será de 10 años como máximo.

Datos que contiene el certificado de eficiencia energética de edificios

- Identificación del edificio o de la parte que se certifica.
- Identificación de la normativa utilizada para obtener la calificación energética.
- Indicación de la normativa sobre ahorro y eficiencia energética que le era de aplicación en el momento de su construcción.
- Identificación del técnico certificador.

- Calificación energética global emisiones de CO₂ (kgCO₂/m²año) expresada mediante la etiqueta energética.
- Anexo I: Descripción de las características del edificio: Superficie habitable, imagen y situación. Envoltente térmica. Instalaciones térmicas. Instalaciones de iluminación y condiciones de funcionamiento y ocupación (solo edificios terciarios).
- Anexo II: Descripción de la calificación energética del edificio: con indicadores de parciales del indicador global. Calificaciones parciales para calefacción y refrigeración. Calificación parcial del consumo de energía primaria.
- Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética. Se debe dar al menos 1 mejora de la eficiencia energética acompañada de su descripción de viabilidad técnica y funcional.
- Anexo IV: Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

3.3 LA CUESTIÓN DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA REHABILITACIÓN

3.3.1 LA REHABILITACIÓN COMO SOSTENIBILIDAD

Desde el punto de vista de la arquitectura, el barrio del Cabanyal tiene un interés ante todo de carácter patrimonial. Y cuando hablamos de su rehabilitación, pensamos sobre todo en recuperar dicho carácter.

Sin embargo, la rehabilitación en sí misma puede ser considerada como una forma de sostenibilidad. El hecho de no tener que destruir para volver a edificar, o urbanizar nuevos suelos con nuevos procesos constructivos es un ahorro en sí mismo.

Rehabilitar un edificio supone un ahorro del 60%¹⁹ respecto a su derribo y construcción nueva. Pero la rehabilitación para ser un proceso sostenible debe cumplir determinados requisitos: la vida útil sea igual o superior a la del edificio rehabilitado; se debe asegurar un uso y mantenimiento que evite el derroche energético; y todo ello independientemente de las técnicas o instalaciones ecológicas. La rehabilitación puede ser ecológica si además se pone énfasis en la mejora del comportamiento energético del edificio y en la calidad de vida de sus habitantes .

El coste energético asociado a la fabricación de la estructura y otras partes del edificio sin incidencia en su eficiencia energética se sitúa por encima del 50% . Es decir, si tuviéramos que destruir un edificio, para volver a construir uno similar, ese 50% de energía ya se ha perdido y se debe volver a construir. Y generalmente no repercutirá en un menor coste de mantenimiento. Para un edificio con una vida útil de 50 años la cifra del 50% de costes en mantenimiento es bastante razonable. Por lo tanto, con lo ahorrado en la rehabilitación podemos asegurar su mantenimiento.

La rehabilitación toma ventaja si además contamos con que nos ahorramos todas las operaciones relacionadas con el derribo, desde el punto de vista de trámites, energía y dinero, y las relacionadas con la construcción.

Para una tipología en bloque, el gasto energético por capítulos sería el siguiente :

- Estructura: 42%
- Albañilería 24%
- Carpintería 11%

Por tanto, en una rehabilitación donde conservemos la estructura y en nuestro caso gran parte de la albañilería, ya estaríamos ahorrando más del 50%. (*DE LUXAN, M. Et al 2009 pp. 23-25*)

19 *DE LUXAN, M. Et al: Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid.* Madrid. 2009 Editorial Ayuntamiento de Madrid. p. 23

3.3.2 LA HUELLA ECOLÓGICA

En 1996 Rees y Wackernagel proponen el concepto de "huella ecológica" definido como "el área de territorio productivo o ecosistema acuático necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida con un nivel de vida específico, donde sea que se encuentre esa área."

En el año 2000, el equipo de Wackernagel calculó la huella ecológica de la totalidad del planeta. El resultado mostró un desajuste²⁰ entre la bio-capacidad del planeta de 125 millones de unidades, frente a un uso actual de 164 millones. Es decir un desajuste de un tercio. El uso de otros indicadores podría rebajar el desajuste a un quinto, pero en cualquier caso siempre hay un desfase que en el futuro irá en aumento si no se toman medidas.

Por otro lado, la huella ecológica no es uniforme en todos los territorios del planeta, así los Emiratos Árabes Unidos tienen una huella de 11,9 Ha/ca (hectáreas globales per cápita), mientras que las de Zambia o Congo rondan los 0,6 Ha/cap. La media mundial se sitúa en 2,2 Ha/cap. La media de la Unión Europea es de 4,8 Ha/ca, y la española es algo superior, de unos 5,4 Ha/cap.

En un escenario donde ya se ha sobrepasado la capacidad del planeta, y donde los países emergentes aumentan rápidamente su huella ecológica, el territorio será un bien preciado pero ya de por sí limitado. Aparentemente la única solución para conseguir aumentar la competitividad es aumentar la eficiencia²¹. A saber, ahorrar energía, no malgastar el territorio, no perder zonas verdes, no contaminar con desplazamientos.

En nuestro caso, el principal ahorro es la reutilización de un territorio ya urbanizado. En las áreas urbanas nos encontramos con diversas posibilidades y problemas.

Las posibilidades son tres. En primer lugar está la renovación absoluta para aquellos barrios en los que la rehabilitación es casi imposible, siempre y cuando no cuenten con

20 Dicho desajuste sólo se puede entender en el sentido que el planeta ha ido acumulando energía durante milenios en forma de combustibles fósiles, energía nuclear. Dicha energía acumulada suple los excesos actuales, aunque su carácter no renovable las hace finitas.

21 José Fariña Tojo en Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid.

ningún tipo de valor histórico o artístico. El segundo son las operaciones para la mejora del entorno urbano. No tienen mucho sentido aumentar la calidad de los barrios sólo de puertas para adentro y olvidar el elemento urbano. Y por último, el tercero, se refiere a la rehabilitación eficiente, a nivel de habitabilidad y a nivel energético. Que cumplan los estándares actuales con el menor consumo energético posible. (DE LUXAN, M. *Et al* 2009 pp. 11-21)

3.3.3 APLICACIÓN DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE) A LA RESTAURACIÓN ARQUITECTÓNICA

La aplicación de la normativa a la rehabilitación o restauración siempre ha sido un problema. La normativa principalmente se elabora para los edificios de nueva construcción y su aplicación a edificios ya construidos siembra cierta incertidumbre.

EL CTE es un código prestacional y no prescriptivo. Ello permite que el técnico pueda justificar todo tipo de soluciones mientras cumplan los requisitos prestacionales correspondientes. Sin embargo su justificación se hace difícil con las herramientas disponibles y crea incertidumbre.

En 2006 el Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España encargó un informe²² sobre la aplicación del CTE a la restauración arquitectónica a D. José Luis González Moreno Navarro, doctor arquitecto y catedrático de construcción arquitectónica en la Escuela de Arquitectura de Barcelona.

El propósito de dicho encargo era analizar la posibilidad de aplicación del CTE en los edificios históricos catalogados y no catalogados, dado que el CTE estaba totalmente encaminado a su aplicación para los edificios de nueva construcción.

Desde el punto de vista de la restauración dicho informe abarcaba el estudio de edificios catalogados (o susceptibles de serlo) como de conjuntos urbanos. Por extensión, también se incluían edificios no catalogables pero con la mayoría de las características propias de los edificios catalogados históricos.

22 GONZÁLEZ MORENO-NAVARRO, JOSÉ LUIS, El nuevo Código Técnico de la Edificación y la restauración arquitectónica. Primera fase: estado de la cuestión, 2006

El informe, entregado en noviembre de 2006, contiene 3 grandes apartados, por una lado un análisis de las consideraciones jurídico-técnicas de la normativa en España, a continuación analiza el modo de aplicación del CTE en los edificios protegidos o no, así como su obligatoriedad, entrando en detalle en determinados Documentos básicos; y por último tiene un apartado de conclusiones. A día de hoy el autor no tiene conocimiento sobre la evolución del informe.

Sobre las consideraciones jurídico-técnicas previas

El informe analiza el contexto jurídico del momento: la Ley Orgánica de la Edificación (LOE)²³, el Código Técnico de la Edificación (CTE), y la Ley de Patrimonio Histórico Español²⁴.

Según el informe, para la LOE tienen efectos de edificación, las obras de nueva construcción y las obras de "ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que alteren la configuración arquitectónica de los edificios". Para el caso concreto edificios catalogados, también se entiende como edificación cuando se dé una intervención total, intervención parcial cuando afecte a las partes protegidas, y cuando se cambie el uso característico del edificio.

Que una obra tenga el carácter de edificación según la LOE supone que: la exigencia de proyecto según dicha norma; el cumplimiento de los requisitos básicos de la edificación relativos a funcionalidad, seguridad y habitabilidad y demás reglamentaciones de obligatorio cumplimiento en el momento de entrar en vigor la LOE hasta su sustitución por el CTE; y el cumplimiento del resto de disposiciones que resulten de la aplicación de la propia ley.

En cuanto al CTE es de aplicación, en los términos establecidos en la propia LOE, a las edificaciones públicas y privadas cuyos proyectos precisen disponer de la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible, para obras de nueva construcción o de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación que se realicen en

23 LEY 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

24 Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

edificios existentes siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención. Aunque dicha compatibilidad no queda definida

La posible incompatibilidad de aplicación de medidas para satisfacer los requisitos de seguridad y habitabilidad, deberá justificarse en el proyecto, y compensarse con otras medidas alternativas, técnica y económicamente viables. En este sentido se entiende que al final las medidas disponibles se reducen a las de viabilidad económica, puesto que la técnica actual permite casi cualquier intervención. En cualquier caso se deberá aplicar el CTE cuando se cambie el uso característico del edificio, incluso cuando no implique obra

El último apartado de las consideraciones técnico-jurídicas analiza la ley de Patrimonio Histórico Español y la relaciona con la aplicación del CTE. Como se ha dicho, el CTE admite excepciones en los edificios catalogados o protegidos. Dicha catalogación o protección ambiental o histórico-artística viene recogida en la LOE o en normas o disposiciones de ordenación territorial y urbanística.

La Ley e Patrimonio Histórico Español, en su art. 39, apartado 2, de aplicación a los Bienes de Interés Cultural (BIC) con protección estatal establece que las obras encaminadas a la conservación, consolidación y rehabilitación evitarán ser intentos de reconstrucción (salvo cuando se utilicen partes originales) y de reproducciones miméticas.

Este principio de mínima intervención también se recoge en el apartado 3 del art. 39 que dice

Las restauraciones de los bienes a que se refiere el presente artículo respetarán las aportaciones de todas las épocas existentes. La eliminación de alguna de ellas solo se autorizará con carácter excepcional y siempre que los elementos que traten de suprimirse supongan una evidente degradación del bien y su eliminación fuera necesaria para permitir una mejor interpretación histórica del mismo. Las partes suprimidas quedarán debidamente documentadas.

Por tanto nos encontramos un límite positivo de las intervenciones: que vayan encaminadas a la conservación, consolidación y rehabilitación, y otro negativo: evitar su reconstrucción. La ley emana un principio de mínima intervención, y que deberá respetarse en la aplicación del CTE.

Sobre la aplicación del CTE a los edificios existentes (protegidos o NO) y su obligatoriedad

Dicho apartado es el más extenso y analiza todos y cada uno de los Documentos Básicos del CTE. En aquel tiempo el DB-HR no estaba publicado, sin embargo se hace una valoración en base al borrador disponible en el momento del estudio. Se analizan la pertinencia de la aplicación, la concreción numérica de las exigencias, los métodos de verificación de las prestaciones o las soluciones con prestaciones garantizadas. El objeto final de dicho apartado es proponer métodos de verificación alternativos o soluciones alternativas para los edificios protegidos.

De este apartado, para la presente tesina interesan dos aspectos clave. Por un lado se vuelve a comentar la aplicación del CTE en función de la compatibilidad con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. Y por otro que justo el documento que a nosotros nos afecta, el DB-HE Ahorro de Energía²⁵ no sería de aplicación en estos casos.

Para el primer caso, se dice que la incompatibilidad de aplicación del CTE conlleva al compensación con medidas alternativas técnica y económicamente viables. Dichas soluciones deben ser adoptadas bajo responsabilidad del proyectista y director de obra y con consentimiento del promotor, y deberán justificar que las prestaciones de dichas soluciones alternativas cumplen las exigencias de los DB.

En cuanto a la aplicación de el DB HE1 limitación de la demanda y el DB HE3 eficiencia de las instalaciones de iluminación se dice que quedan excluidos edificios y monumentos protegidos oficialmente y los lugares de culto. Y con rehabilitaciones de menos de 1000 m² o renovaciones inferiores al 25% de la envolvente. En cuanto la contribución solar DB HE4 y la contribución fotovoltaica HE5 quedan excluidos de su cumplimiento cuando existan limitaciones no subsanables y especialmente cuando lo determine órgano competente en materia histórico-artística. El informe concluye que el DB HE Ahorro de Energía apenas tiene incidencia.

25 En breve se modificará el DB HE 1. Dicha modificación puede permitir una mejor valoración de construcciones antiguas. Mas información: VEGA CATALÁN L., Evolución del CTE en materia de energía. Revisión del DB HE 1. Ponencia para las jornadas "Aplicación del CTE en ejecución de obra". Valencia 25/6/2012.

Conclusiones

El informe concluye que los DB de obligado cumplimiento no resuelven los problemas planteados en las obras para los edificios de carácter históricos. Para hacer dicha afirmación se apoya en que en el estudio hecho en el análisis de los DB se comprueba que prácticamente ninguno de los DB contemplan soluciones habituales en la construcción existente o construcción patrimonial, y van todas encaminadas a las obras de nueva construcción. Se critica que siendo un documento para obras de nueva construcción y para reformas, no contemple las soluciones o métodos de verificación para las reformas.

Y por último lanza la propuesta de realizar un Documento Reconocido específico para las obras a realizar en edificios de carácter histórico dada la importantísima actividad económica de la edificación

4 ANÁLISIS URBANO DEL BIC CABANYAL-CANYAMELAR

4.1 LA TRAMA DEL CABANYAL

La trama urbana del Cabanyal es muy característica, con manzanas lineales norte-sur como ejes principales y atravesada por travesías menores de conexión. Dicha trama es diferente al resto de la ciudad y es herencia de un origen propio, independiente y paralelo de la ciudad de Valencia.



Figura 19: Situación del barrio del Cabanyal-Canyamelar. (www.plancabanyal.es/planos.php)

Para el estudio energético del barrio del Cabanyal-Canyamelar se va a aprovechar las fichas del Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRI. Concretamente se usarán las fichas correspondientes al ámbito espacial definido en el BIC Conjunto Histórico de Valencia para el Cabanyal. El motivo de partida de dicho ámbito ya se ha comentado. El BIC es la zona del Cabanyal-Canyamelar que goza de un grado protección asociado a su patrimonio. Por dicha protección está bien definido y catalogado.

En los sucesivos puntos se va a analizar la relación del BIC con el barrio del Cabanyal y su parte histórica. Y se va a comprobar que el ámbito del BIC, independientemente de su protección patrimonial, sirve de base para extrapolar los resultados al resto del barrio.

4.1.1 RELACIÓN BIC Y CABANYAL HISTÓRICO

EL BIC Núcleo original del ensanche del Cabanyal es un área del Cabanyal bien delimitada y protegida. Dicha área sin embargo no abarca todas las construcciones históricas del Cabanyal. Algunas manzanas y edificios catalogados en el PEPRI quedan fuera. Se procede a buscar la relación del BIC con el entorno histórico del Cabanyal-Canyamelar. El problema es que la definición del conjunto histórico del Cabanyal a veces es muy vaga. Y según autores o años parece ir variando¹.

El actual barrio del Cabanyal-Canyamelar abarca un espacio más allá del origen y posterior ensanche del Cabanyal. (Figura 21)

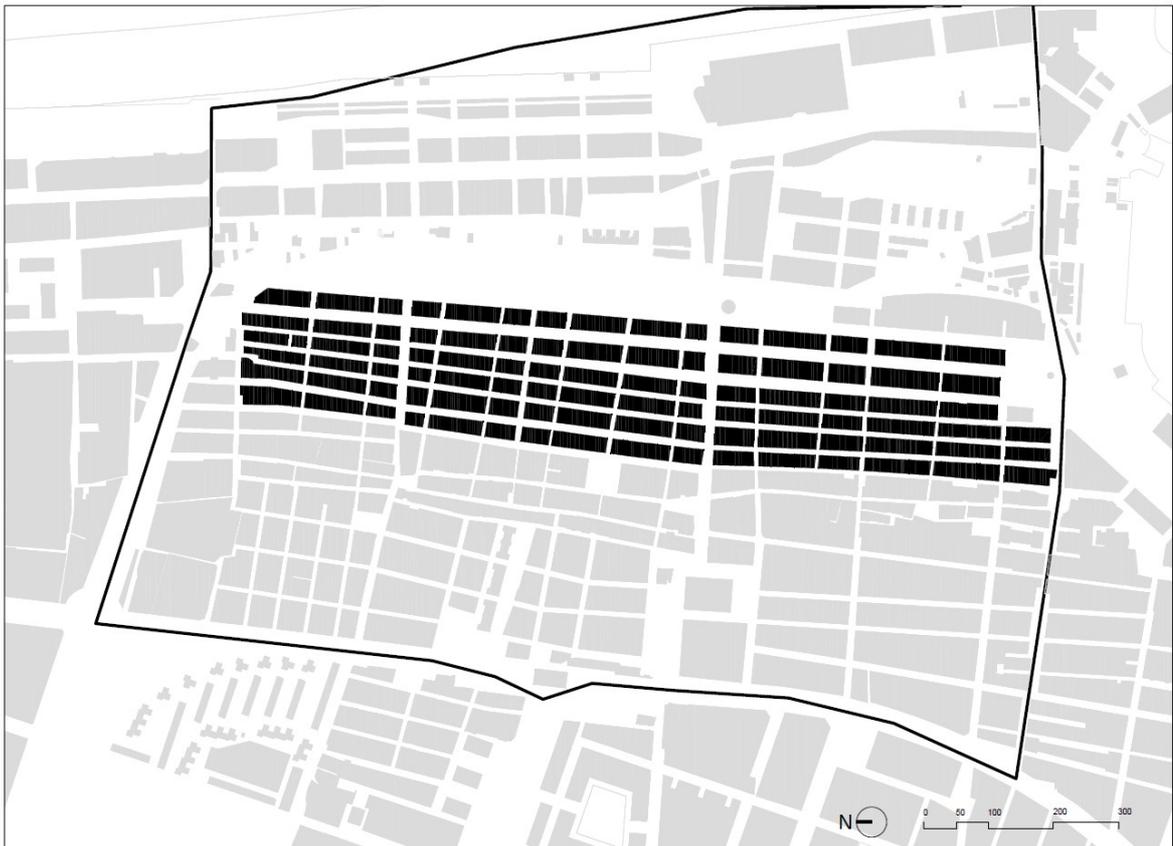


Figura 21: Delimitación del barrio del Cabanyal con el BIC núcleo original del ensanche del Cabanyal resaltado.

1 Miembros de diversas plataformas en defensa del Cabanyal y opuestos al PEPRI El Cabanyal-Canyamelar señalan ámbitos más o menos parecidos al correspondiente del M-4 pero sin citar fuentes.

El PGOU de 1988 ya asignaba la denominación CHP (Conjunto Histórico Protegido) a una importante área del Cabanyal. Por ser dicha área protegida se estableció una ficha del planeamiento diferido para el ámbito Conjunto Histórico Protegido Cabanyal-Canyamelar (M-4 de dicho plan).

El conjunto del ámbito M-4 se encuentra clasificado por el PGOU como Suelo Urbano. La calificación urbanística es la de CHP-2 (Conjunto Histórico Protegido del Cabanyal-Canyamelar), con una sola excepción: la manzana comprendida entre las calles del Arcipreste Vicente Gallart, Vicente Brull, Mariano Cuber y Francisco Baldoma que está calificada como ENS-1 (Ensanche). (memoria justificativa PEPR I p.8)



Figura 22: Sombreado: ámbito de la ficha M-4 de planeamiento diferido del PGOU 1988

Como se puede observar en la Figura 22 el ámbito designado como M-4 y al que correspondía una calificación de Conjunto Histórico Protegido era mayor que el posterior

BIC Núcleo original del ensanche del Cabanyal. Ello no es de extrañar, puesto que como su propio nombre indica, el BIC se centra en el ensanche del Cabanyal.

La ficha de planeamiento diferido M-4 se concretó en el PEPRI El Cabanyal-Canyamelar de 2000. Dicho documento aumenta el ámbito de intervención para poder cumplir satisfactoriamente con sus objetivos...

Esta superficie se ha visto incrementada como consecuencia de las necesarias conexiones de la ordenación final adoptada con el ámbito del Paseo Marítimo, de dos ajustes puntuales en al final de la actual avenida de Blasco Ibáñez y en la calle San Pedro, y de la incorporación de un área junto a la avenida de Los Naranjos en la que era necesario modificar las determinaciones del PGOU, ... (Memoria Justificativa PEPRI 2000 p.7)



Figura 23: Ámbito del PEPRI (sombreado gris) y manzanas del CHC (negro)

La Figura 23 nos muestra cómo el ámbito del PEPRI El Cabanyal-Canyamelar es muy superior al ámbito inicial M-4. Las manzanas marcadas en negrita son las calificadas como Conjunto Histórico del Cabanyal-Canyamelar (CHC)². Con motivo de la futura prolongación de la avenida Blasco Ibáñez hacia el paseo marítimo se crea un gran hueco³ en que separa en dos zonas el CHC y el propio BIC.

El Catálogo de Bienes Protegidos es una figura del PEPRI. La documentación usada del Catálogo de Bienes Protegidos debe ser coherente con el PEPRI. Los edificios protegidos en el Catálogo muestran el mismo vacío comentado previamente. De los 773 edificios protegidos previamente en el PGOU 1988 el PEPRI redefine los catálogos y reduce ese número a 561. Muchos de ellos perdieron su calificación (y serán demolidos) al llevar a cabo la prolongación de la avenida. (Figura 24)



Figura 24: Ubicación de los edificios del Catálogo de Bienes Protegidos.

2 Información extraída del Plano 1 (hojas 1, 2 y 3) Zonificación correspondientes a la Ordenación.

3 Debemos ser críticos en este punto con el PEPRI, pues muchas veces compara la superficie de ese hueco con la superficie del CHC o del propio PEPRI.

El motivo que un número significativo de edificios protegidos se encuentren justo al lado del BIC es porque precisamente estas son las edificaciones más antiguas del Cabanyal. Ello se puede comprobar al superponer el plano actual del Cabanyal con el plano de Urbina elaborado tras el incendio de 1796 (Figura 25) y al superponer el plano de Gosálvez del incendio de 1875 (Figura 26).

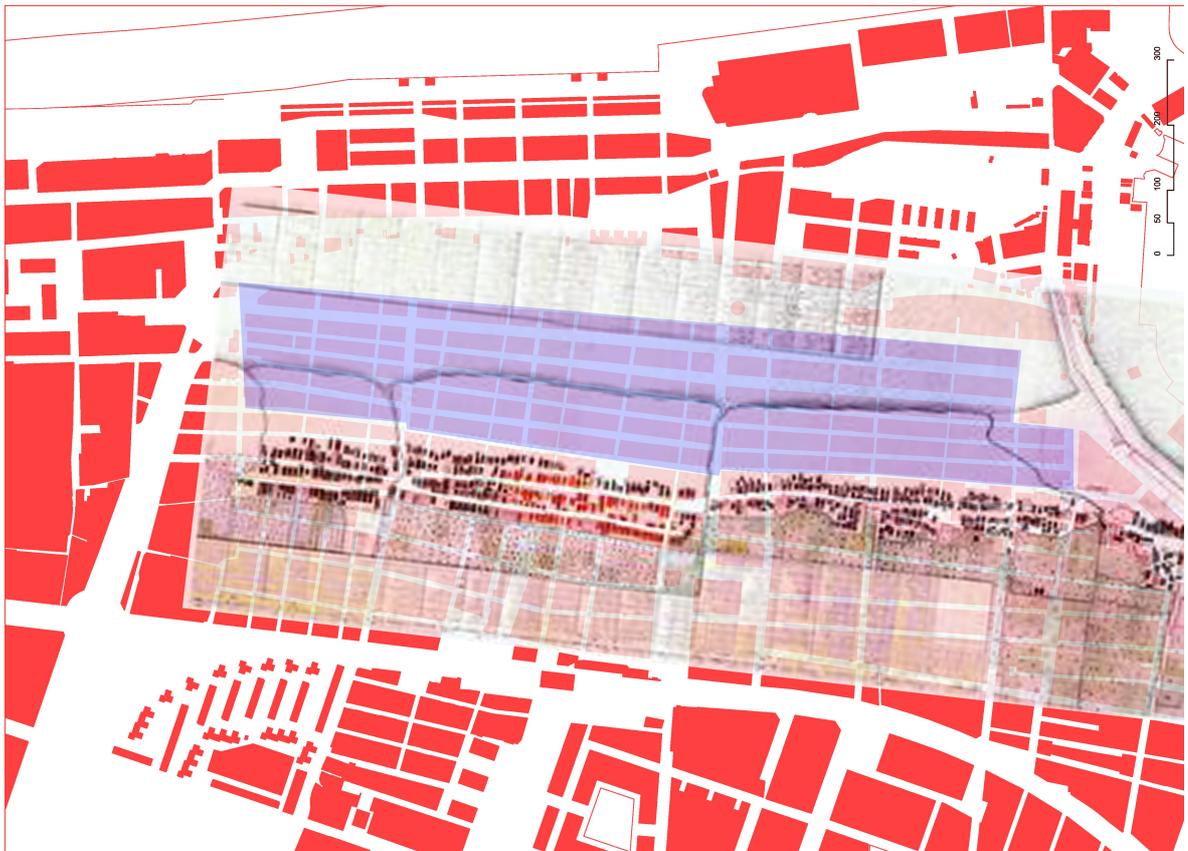


Figura 25: Superposición de la trama actual (rojo) con el plano que elaboró Urbina tras el incendio de 1796. El BiC aparece sombreado en azul

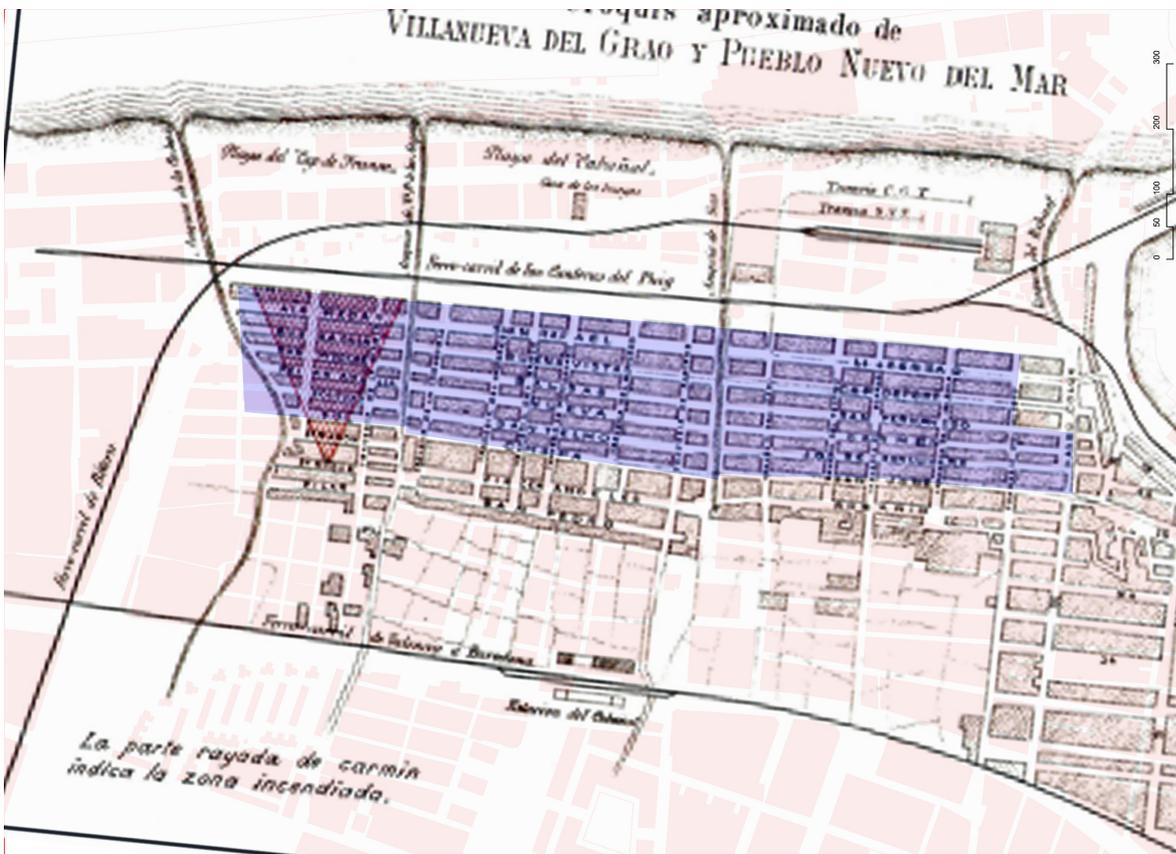


Figura 26: Superposición de la trama actual con el plano incendio de 1875 de Gosálvez. En azul el ámbito del BIC.

En conclusión, el BIC del Cabanyal-Canyamelar no está protegiendo propiamente el origen del Cabanyal, sino el ensanche posterior, como se puede resumir de los planos anteriores. A priori no hay incoherencia pues como el propio nombre del BIC indica, el ámbito es el ensanche del Cabanyal.

También, como se puede observar la mayoría de los bienes protegidos se encuentran dentro del ámbito del BIC. De los 561 inmuebles protegidos en el PEPRI en este estudio se han tenido en cuenta los 389 edificios correspondientes al BIC. En total son 392 frente a 464 fichas de Catálogo. Este dato nos indica que la gran mayoría de los inmuebles protegidos estarán contenidos en el BIC.

4.2 ESTUDIO DEL BARRIO

EL PEPRI presenta documentación muy interesante sobre el barrio. El análisis de dicha información nos da una idea de cómo es el barrio. Hay que tener en cuenta que estamos hablando de información elaborada en 1997-2001 y desde ese tiempo la degradación del barrio (conservación y demoliciones) ha aumentado considerablemente. En cualquier caso dicha información sirve de base.

Alturas de la edificación

La mayoría de las edificaciones del barrio son de una o dos alturas. Los edificios tienen a agruparse en grupos de alturas similares. En las travesías suelen aparecer edificios de más alturas. Y En las calles principales como Calle la Reina y calle Barraca en su lado sur se observa que los edificios ganan en altura llegando incluso hasta alcanzar las ocho alturas. Ello concuerda con reflexiones de otros autores, que hablan sobre la importancia de dichas calles con respecto al resto de la trama. (PASTOR R. 2013 p.270) La prolongación de Blasco Ibáñez caería sobre la zona de menor altura. (Figura 27)



Figura 27: Plano de alturas de la edificación. (fragmento del plano de información plano 8 Alturas de la edificación del PEPRI)

La edad de los edificios

La edad de la edificación se analiza más específicamente en los edificios de estudio. Pero en este plano se puede ver la distribución de los edificios por su año de construcción. Se puede ver que hay una gran cantidad de edificios anteriores a 1936. Los edificios más nuevos se concentran en el sur, las calles más importantes y las travesías. Como se puede observar, las edificaciones más nuevas siguen los mismos patrones que las edificaciones más altas.

De nuevo el proyecto de prolongación de la avenida pasa (o pasaba en 1997) por una parte del barrio con mayor antigüedad. (Figura 28)

Combinando la información de este plano con el anterior de alturas en la edificación, podemos intuir que el barrio en su origen de trama de ensanche presentaba pocas alturas, una o dos alturas principalmente. Parece plausible suponer que con el tiempo y sin una protección clara, los edificios fueron ganando en altura alterando la fisonomía original del barrio.



Figura 28: Plano de edad de la edificación (fragmento del plano de información plano10 Edad de la edificación del PEPR)

Conservación de los edificios

El estado de conservación de los edificios es buena y aceptable. Este dato debe ser tomado con cautela, puesto que se refiere al estado en 1997 y desde entonces la incertidumbre urbanística, y el derrumbe de edificios puede haber cambiado la conservación. En la ficha actual del BIC Núcleo original del ensanche del Cabanyal de la Revisión Simplificada del PGOU se indica que la conservación del BIC es deficiente.

Se percibe una agrupación de edificios mal conservados al sur de la plaza de los Ángeles y en general a las primeras manzanas de la trama. Esta zona corresponde a la parte antigua del Cabanyal-Canyamelar previa al ensanche.



Figura 29: Plano de estado de conservación de la edificación. (fragmento del plano de información plano13 Estado conservación del PEPRI)

Los usos dominantes y uso de planta baja

Se considera oportuno traer dos planos más al análisis del barrio. Los planos de usos dominantes y usos de planta. Pues ellos nos pueden ayudar a completar una idea de cómo es el barrio.

EL carácter del barrio es netamente residencial. El barrio surgió como agrupación espontánea de barracas que luego se transformaron en edificios más resistentes. El tejido correspondiente al ensanche corresponde sobre a todo viviendas. Se pueden ver algunas agrupaciones de usos dotacionales e industrial-almacén al suroeste. También resalta la estación del Cabanyal al oeste del barrio. (Figura 30). Estamos hablando de un barrio que conserva su uso originario.



Figura 30: Plano de usos dominantes. (fragmento del plano de información plano 17 Usos dominantes por unidad catastral del PEPR1)

Este mapa se puede complementar con el plano de usos plantas bajas. Muchas plantas bajas todavía conservan el uso residencial. Los bajos comerciales se suelen agrupar bajo los edificios más recientes (y de mayor altura).

En su origen la barraca hacía extensión de la casa en el jardín anterior a la fachada principal. En la barraca urbana, dicha función la recogía la calle, puesto que el jardín o huerto previo (PASTOR R. 2013 p. 93). El hecho de que hoy en día gran parte del barrio conserve dicho carácter nos puede dar a entender que dicho uso social de la calle se conserva o al menos se puede recuperar fácilmente.

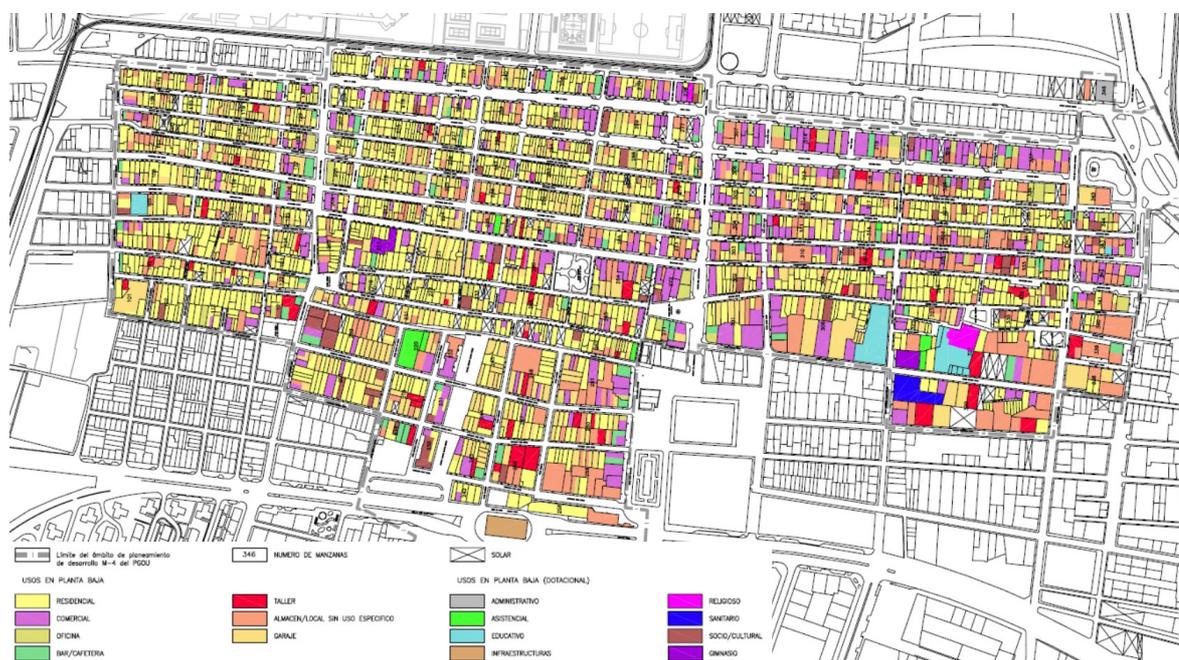


Figura 31: Plano de usos en plantas bajas. (fragmento del plano de información plano 18 Usos en planta baja del PEPR1)

En resumen, nos encontramos con manzanas lineales. Con una trama urbana con calles principales muy marcadas en sentido Norte-Sur. En dichas calles surgen travesías en perpendicular de menor entidad. Algunas corresponden al curso de antiguas acequias. Otras travesías se abrieron para poder conectar la trama urbana.

La mayoría del tejido es residencial, de baja altura (1 o 2 alturas) y se encuentra relativamente bien conservado (1998).

Las edificaciones más recientes, de parcelas más grandes, y más altas se concentran en las calles que han sido históricamente las principales en el ensanche del Cabanyal, calle la Reina y calle Barraca. Dichas construcciones alteraron la morfología original de un barrio de pocas alturas. Y también alteraron la relación de usos dominantes de planta baja.

5 ANÁLISIS DE TIPOS EDIFICATORIOS

Partiendo del barrio del Cabanyal, se va a acotar el estudio al BIC. Por un lado acotamos espacialmente el estudio, y por otro nos centramos en el área del Cabanyal que ya goza de un alto grado de protección.

Para la obtención de información urbana y de tipos edificatorios se ha recurrido a dos grandes fuentes de información:

- EL Catálogo de bienes protegidos del Plan Especial de Protección y de Reforma Interior el Cabanyal-Canyamelar. Y concretamente las fichas del Catálogo pormenorizado del PEPRI correspondientes al ámbito espacial del BIC.
- La tesis El Cabanyal: Lectura de las estructuras de la edificación. Ensayo tipológico residencial 1900-1936 de Rosa Pastor.

La clasificación de tipos edificatorios de cada fuente es algo diferente. Sin embargo ambas fuentes dan importancia a la situación del corredor que comunica la estancia de fachada con el comedor trasero; si son viviendas unifamiliares o plurifamiliares; y si hay una o dos viviendas por planta.

5.1 TIPOS EDIFICATORIOS DEL CATÁLOGO DE BIENES PROTEGIDOS

Los tipos edificatorios que recoge el Catálogo de Bienes Protegidos son 3 tipos divididos en un total de 9 subtipos y se basan en estudio previos.

... se basa en los ya identificados por el arquitecto D. Vicente Más Llorens en su Tesis Doctoral titulada "Tipología residencial en la ciudad de Valencia", ... , uno de los cuales, el tipo C con tres subtipos ha servido de base para la sistematización tipológica del presente Catálogo.(Memoria del Catálogo 2000 p.11)

5.1.1 TIPO A

El tipo A son las viviendas unifamiliares. Pueden desarrollarse en planta baja o dos alturas.

Tipo A11

Vivienda unifamiliar en planta baja. Distribución por pasillo lateral. Es el caso más sencillo de tipo edificatorio. Se usa para los anchos de fachada más estrechas. Su definición nos recuerda a la barraca de huerta o también a la barraca urbana dividida por la mitad.

“ Todo el espacio adosado a la fachada es empleado para una sola dependencia, denominada... vestíbulo y sala, se ventila e ilumina directamente desde la calle por medio de la puerta de acceso y una ventana enrejada, de igual altura que aquella pero más estrecha. A partir de esta sala se configura el corredor lateral, que con una anchura próxima a 1,5 metros, llega hasta el patio posterior, fundiéndose en su último tramo con el comedor, que se configura como una pieza que ocupa todo el ancho de la vivienda en su fachada posterior.

El espacio que deja el corredor a su paso por las zonas centrales de la vivienda, es ocupado por una alcoba abierta a la sala de acceso y un cuarto que puede estar abierto al comedor o al paso. Ambas dependencias carecen de ventilación e iluminación directas, y en ocasiones estaban comunicadas entre sí.

El muro posterior posee dos aberturas; por una de ellas se comunica el comedor con el patio posterior, del que se recibe ventilación e iluminación, por otra se accede como un cuerpo adosado a la edificación principal, repitiendo con ello la disposición propia de la barraca urbana, y que en aquel caso estaba justificada por la gran combustibilidad de los materiales en que estaba construida.

En el patio posterior o corral se encontraban el retrete, que tenía acceso exclusivamente desde el exterior, y cobertizos destinados a almacén, cuadra o gallineros.” (Memoria del Catálogo 2000 p.12)

La descripción gráfica de planta contenida en las fichas es solo un esquema del tipo edificatorio:

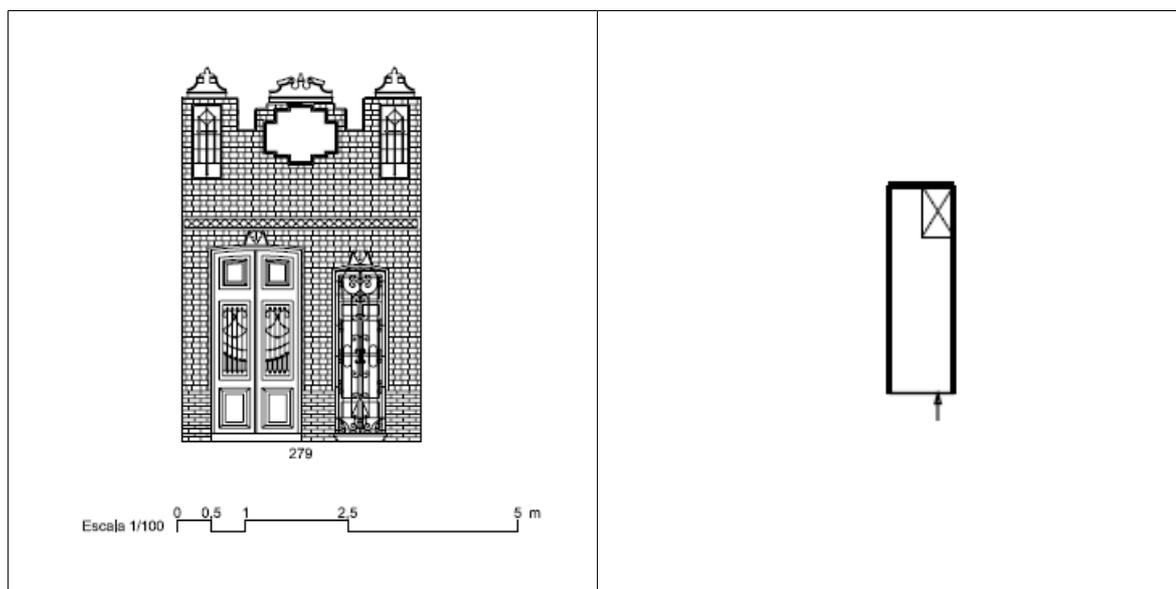


Figura 32: Tipo A11. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 213-14)

Tipo A12.

Vivienda unifamiliar en planta baja. Distribución por pasillo central.

En este caso la aparición del pasillo central se posibilita al aumentar el ancho de fachada. En la descripción de la planta vemos su gran similitud con la barraca urbana antes descrita.

“El espacio que recae a la fachada principal está ocupado en su totalidad por la sala que recibe ventilación e iluminación directa a través de la puerta de acceso situada en el eje de la fachada y dos ventanas laterales, de igual altura que la puerta y provista de rejas.

De esta sala parte el paso, que centrado en el eje de la vivienda desemboca en el corral tras fundirse con el comedor, que se encuentra adosado a la fachada posterior.

En estas viviendas es frecuente que el comedor no ocupe toda la fachada posterior, sino que la comporta con una dependencia menor que pueda estar dedicada a dormitorio o cocina. En el primer caso la cocina se sigue situando en un cuerpo adosado a la edificación principal, con acceso directo al comedor.

El espacio interior comprendido entre la sala y el comedor está ocupado por dos alcobas situadas a ambos lados del paso, que habitualmente se comunican con la sala a través de grandes puertas, pero no es extraño al tipo el que una de ellas esté comunicada con el pasillo, con lo que recibe la denominación de cuarto.

Tampoco se descarta la posibilidad de que la gran sala situada en el acceso este subdividida en dos espacios por uno de los tabiques que configuran el paso central. Siguen unidas por una gran puerta y ambas reciben el nombre de sala.

El retrete, gallineros, almacenes y cuadras se encuentran en el corral y tienen acceso a través de él.” (Memoria del Catálogo 2000 p.13)

De nuevo la descripción gráfica es muy sencilla.

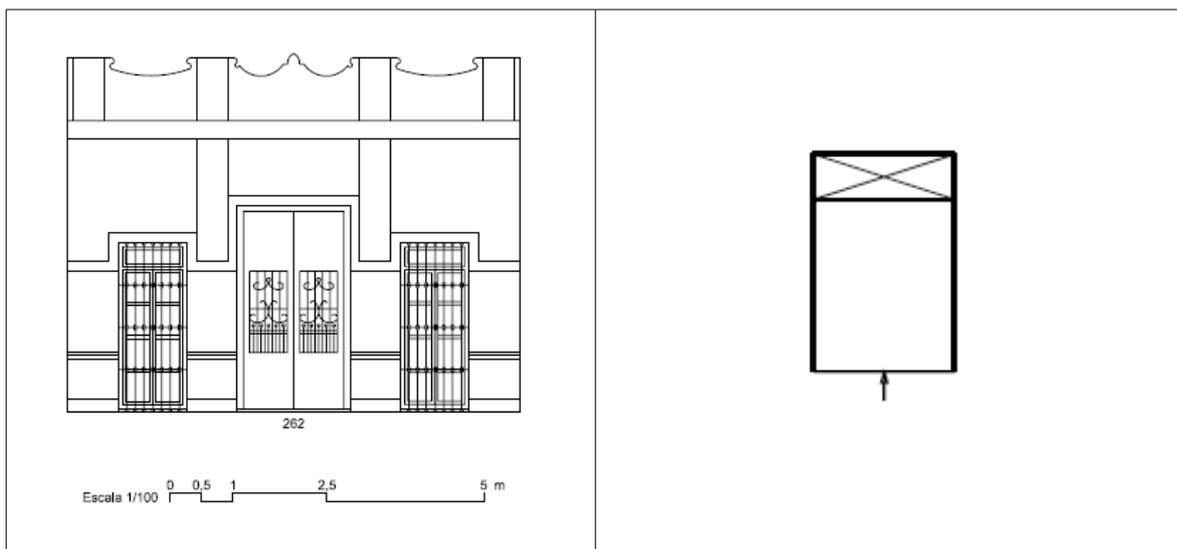


Figura 33: Tipo A12. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 214-06)

Tipo A21

Vivienda unifamiliar desarrollada en dos plantas. Distribución por pasillo lateral. Escalera lineal de un tramo en pasillo. Apenas se da información:

Este tipo es similar al Tipo A11, pero se desarrolla en dos plantas, mediante una escalera lineal en pasillo. (Memoria del Catálogo 2000 p.14)

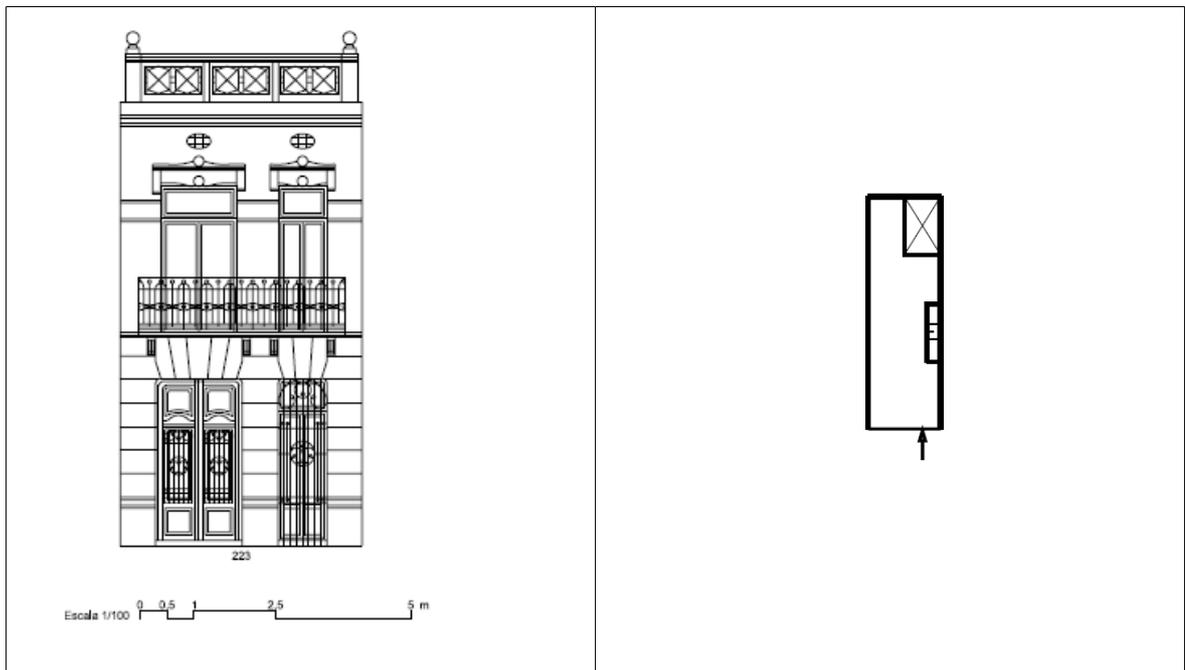


Figura 34: Tipo A21. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 215-21)

Tipo A22

Vivienda unifamiliar desarrollada en dos plantas. Distribución por pasillo central. Escalera lineal de un tramo en pasillo. De nuevo con poca información escrita.

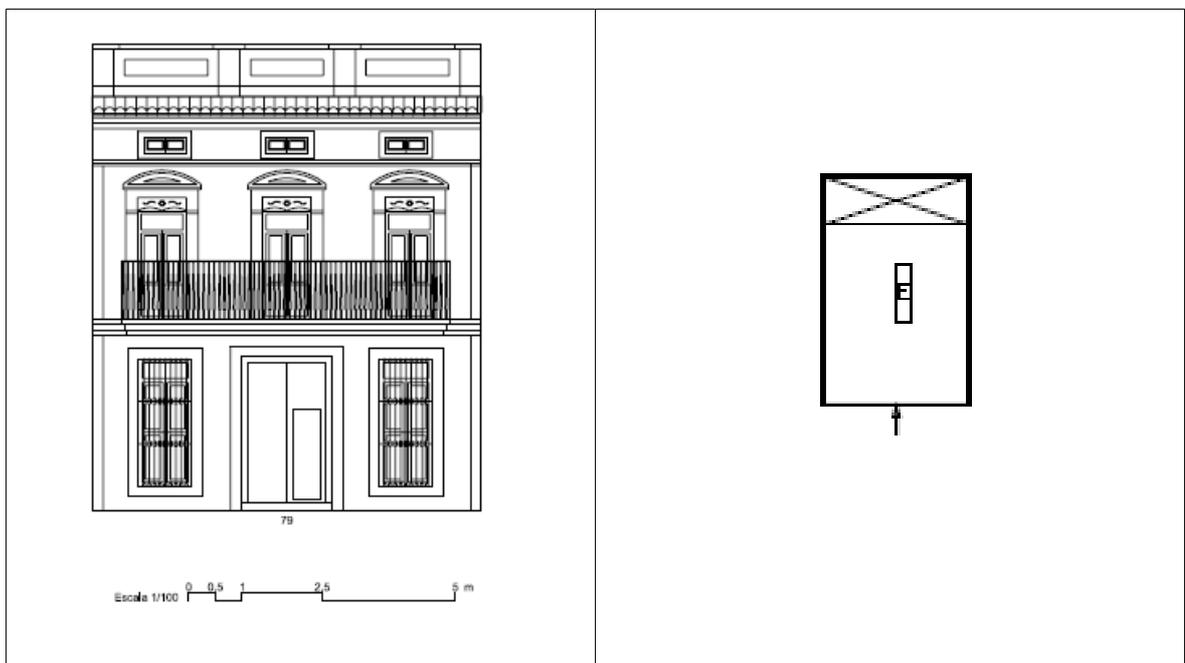


Figura 35: Tipo A22. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 313-16)

5.1.2 TIPO B

Son edificios plurifamiliares, con una vivienda por planta. Suelen tener dos alturas.

Tipo B1.

Vivienda plurifamiliar desarrollada en dos plantas. Una vivienda por planta. Escalera lineal de un tramo de acceso a vivienda en planta primera. Distribuciones similares a subtipos A11 y A12 dependiendo del ancho de fachada.

“...se utiliza generalmente una escalera lineal de un solo tramo que comunica dos rellanos: uno situado en la planta baja pegado a la línea de fachada y el otro en el primer piso. La escalera está adosada a uno de los muros de medianería y su ancho está próximo a los 80 centímetros. Los rellanos miden aproximadamente 80x80 centímetros y en cada uno de ellos se sitúa una puerta, en inferior para cerrar la escalera a la calle y en el superior para aislar aquella de la vivienda.”

“...se puede afirmar que la vivienda del piso, tiende a mantener el esquema de la situada en la planta baja, pero se ve deformada por el punto en que llega la escalera, que cambia el sentido del acceso.” (Memoria del Catálogo 2000 p.15)

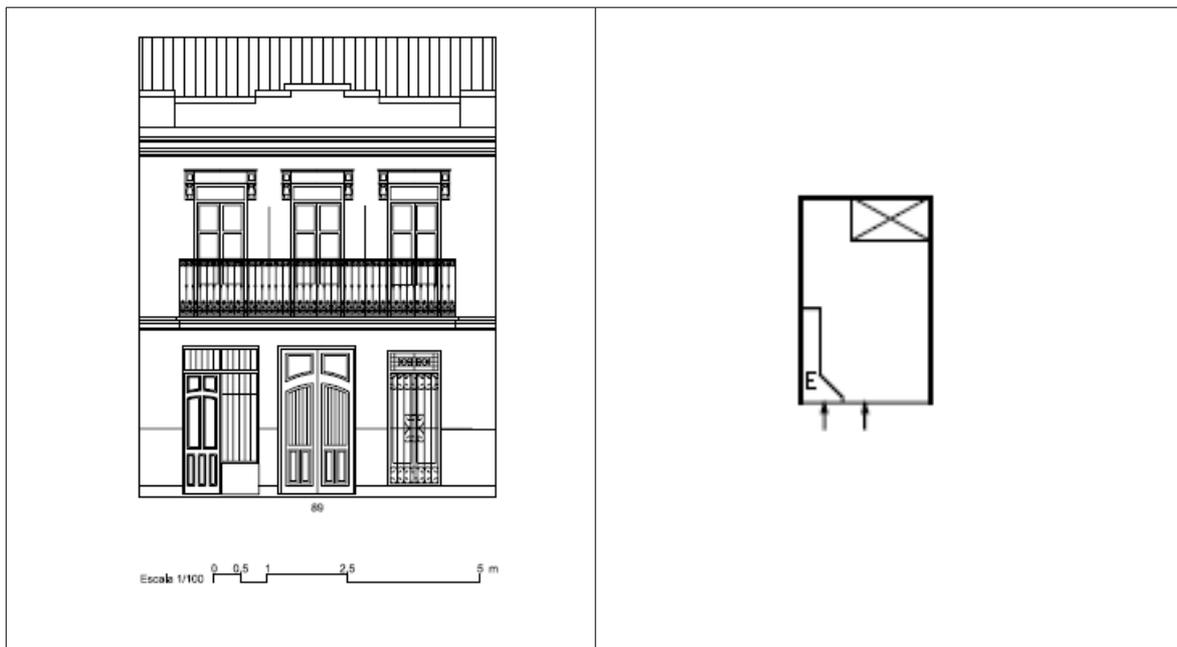


Figura 36: Tipo B1. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 324-16)

Tipo B2.

Este es un caso especial de las B1 y se da al subir a un tercer nivel mediante una nueva escalera lineal en el pasillo. Son escasas puesto que requieren grandes profundidades edificadas y no optimiza bien el espacio ni las distribuciones de planta.

*Vivienda plurifamiliar desarrollada en tres o más plantas. Una vivienda por planta.
Escalera lineal de varios tramos de acceso a viviendas en plantas superiores.*

Se aumenta en una o más plantas la altura del TIPO B1, manteniéndose las distribuciones de las dos primeras y cambiando las de plantas superiores por la variación de la localización de accesos. Este tipo se da en contadas ocasiones puesto que la profundidad de las parcelas en general no son suficiente para permitir los recorridos de este tipo de escaleras, pasando a desarrollarse el TIPO B3 (Memoria del Catálogo 2000 p.15)

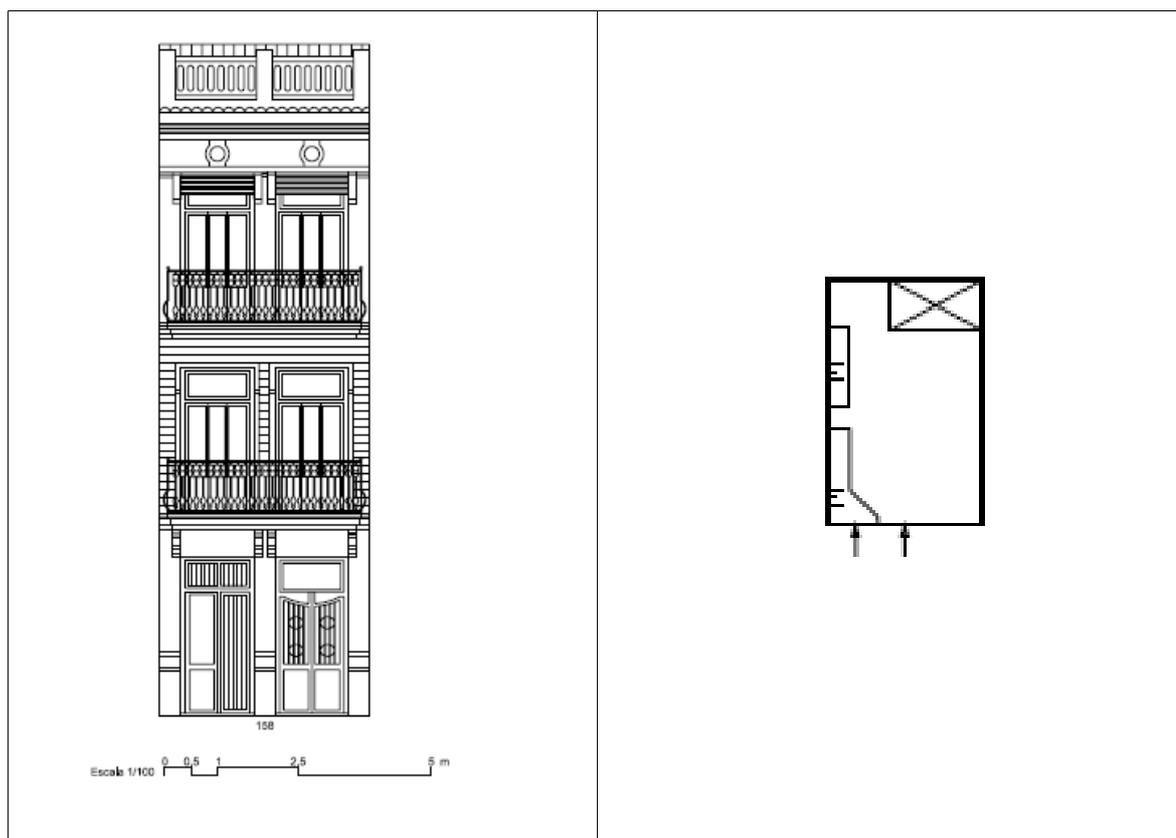


Figura 37: Tipo B2. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 240-02)

Tipo B3.

Es la evolución lógica del tipo B1 para edificar en más altura. Aunque también nos encontramos con edificios de dos alturas.

“...se recurre a escaleras de cuatro tramos rectos, con un ojo central que permite su ventilación e iluminación.

Al pasar a un elemento comunitario se le da una mayor importancia a la zona de acceso por la planta baja, de modo que se sitúa un pequeño zaguán, del mismo ancho que la caja de escalera que, se encuentra en un segundo plano respecto a la fachada pasando con ello a ser una dependencia interior. Tanto el zaguán como la escalera se encuentran en la primera crujía, y en los pisos se recupera el espacio del zaguán para situar un dormitorio o ampliar la sala.

La organización interior de las viviendas no varía con respecto a los esquemas indicados. Incluso la aproximación al tipo inicial es mayor con esta forma de la escalera, pues viene a ocupar el espacio de una de las alcobas interiores.” (Memoria del Catálogo 2000 p.15)

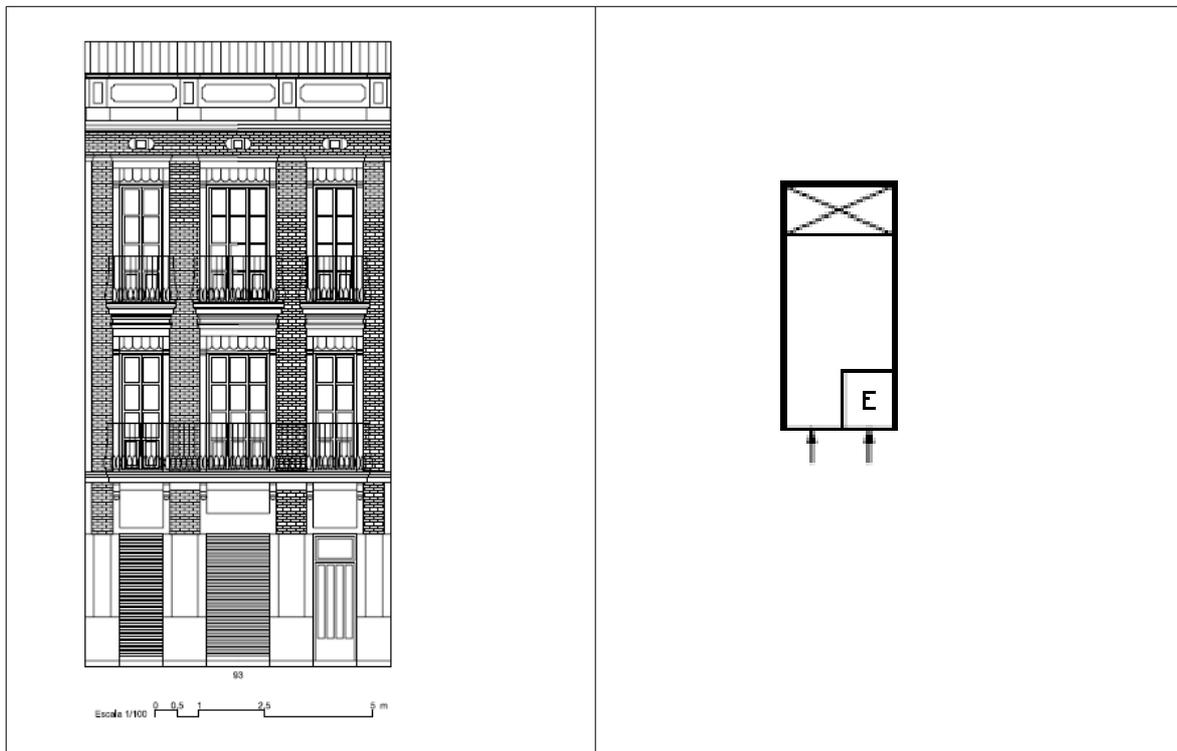


Figura 38: Tipo B3. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 310-07)

5.1.3 TIPO C

Nos encontramos con edificios de viviendas, plurifamiliares con dos viviendas por planta.

Tipo C1.

Al aparecer dos viviendas por planta, nos encontramos con que se repiten los esquemas de plantas de tipos anteriores A11 o A12 en función de la situación del corredor.

“... la escalera está situada en el eje central de la construcción y es del tipo lineal descrito anteriormente,... (véase TIPO B1).”

“...Al estar compartido el espacio de la escalera entre las dos viviendas, se sitúa el pasillo de cada una de ellas en la misma posición que la escalera, con lo cual la vivienda baja y alta son iguales,...De este modo las viviendas de los pisos no deben sufrir las deformaciones que ya hemos descrito en aquel caso, y se diferencian en el carácter de la sala, que en los pisos no actúa como recibidor, mientras que ésta es una de sus funciones principales en la planta baja.” (Memoria del Catálogo 2000 p.16)

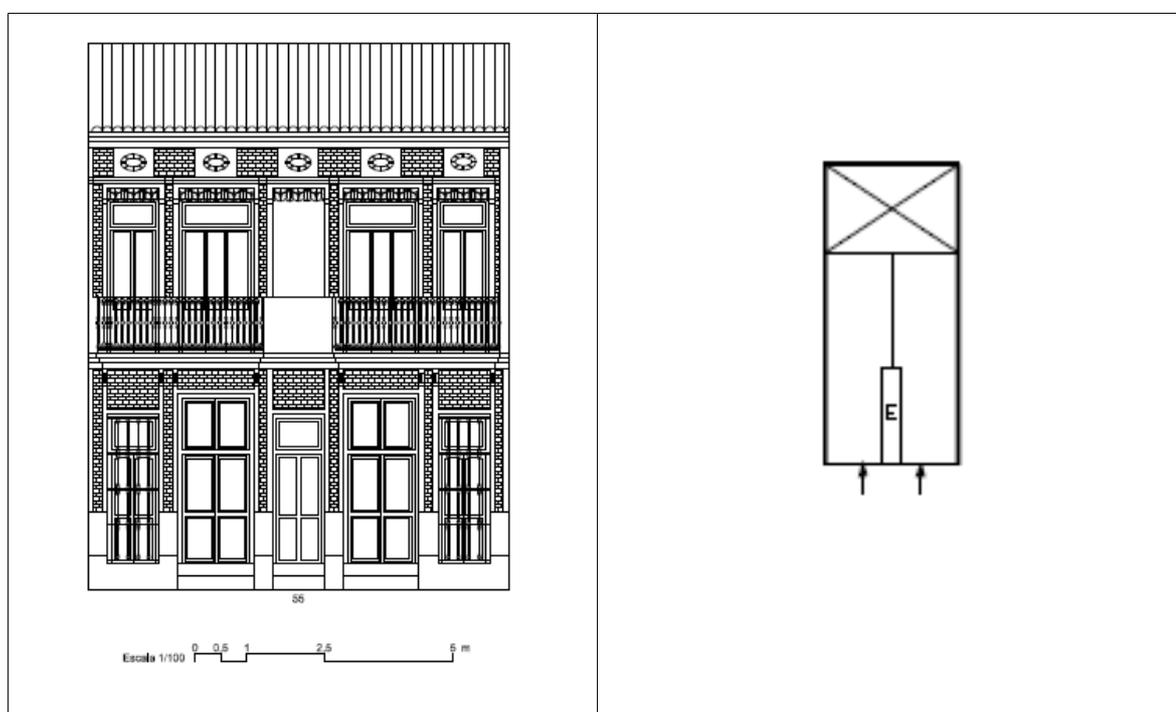


Figura 39: Tipo C1. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 332-17)

Tipo C2.

De nuevo caso similar a B2. Surge en muy contadas ocasiones al aparecer una segunda escalera lineal que da acceso a un tercer nivel. Requiere gran profundidad de edificación y crea alteraciones en las plantas en función de donde desembarque la escalera.

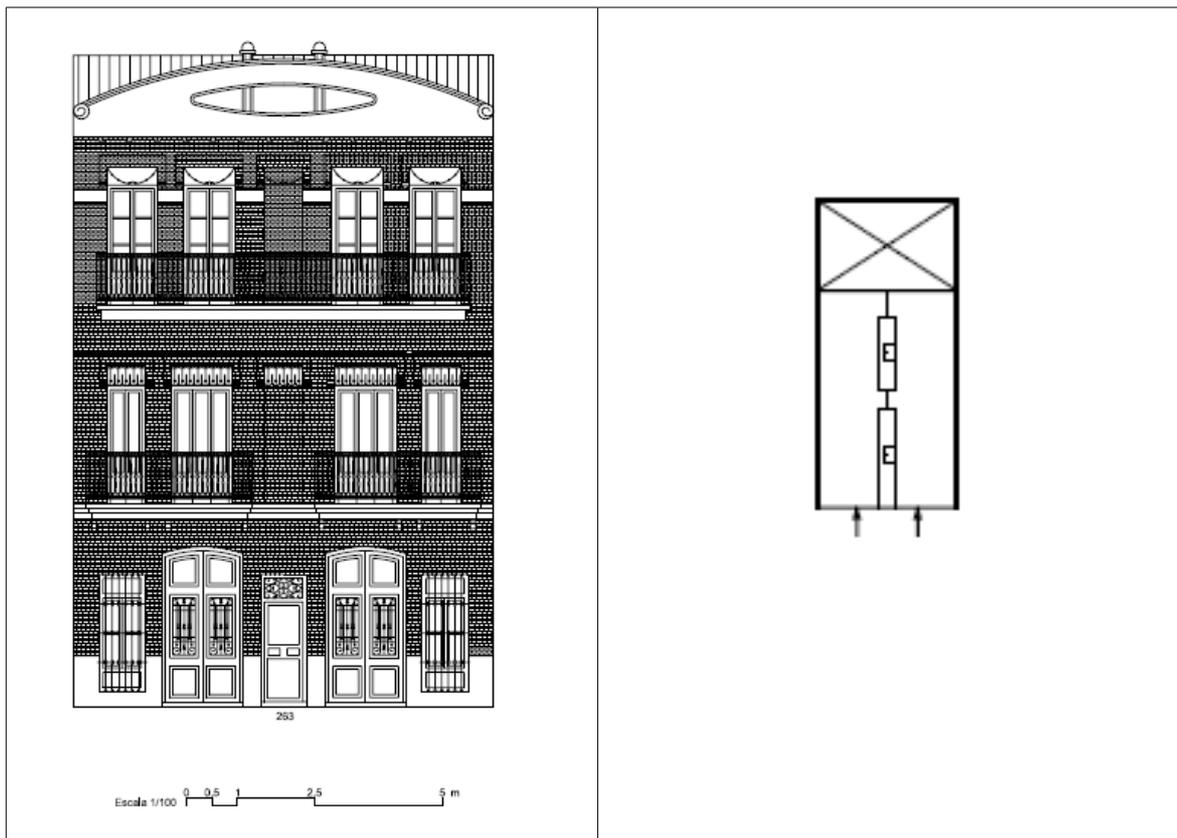


Figura 40: Tipo C2. Ejemplo de fachada y esquema de planta (ficha 125-09)

5.1.4 CUADRO RESUMEN DE LOS TIPOS EDIFICATORIOS DEL CATÁLOGO DE BIENES PROTEGIDOS DEL PEPRI CABANYAL-CANYAMELAR

TIPO	TIPO DE VIVIENDA					PASILLO		PLANTAS			ESCALERA
	Unif.	Plurif.	1 viv./pl	2 viv./pl	2 plantas	central	lateral	1	2	>2	
A	A11	x		x			x	x			Sin escalera
	A12	x		x		x		x			Sin escalera
	A21	x					x		x		Lineal un tramo
	A22	x				x			x		Lineal un tramo
B	B1		x	x		x	x		x		Lineal un tramo
	B2		x	x		x	x			x	Lineal varios tramos
	B3		x	x		x	x		x	x	Escalera 4 tramos
C	C1		x		x	x	x		x		Lineal un tramo
	C2		x		x	x	x			x	Lineal varios tramos

Tabla 2: Tabla resumen de los subtipos edificatorios del Catálogo.

5.1.5 RELACIÓN DE FICHAS DEL CATÁLOGO DE BIENES PROTEGIDOS CONSIDERADAS

En el ANEXO 1 se muestra una tabla con las fichas del Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRI Cabanyal-Canyamelar correspondientes al ámbito geográfico del BIC. En la tabla solo se muestran las características más relevantes para la identificación del bien y su tipo y subtipo edificatorio.

5.2 TIPOS EDIFICATORIOS DEL CABANYAL- CANYAMELAR A PARTIR DE LA BARRACA URBANA

En la Tesis Doctoral "El Cabanyal: lectura de las estructuras de la edificación. Ensayo Tipológico residencial 1900-1936" podemos encontrar un estudio de los tipos edificatorios del Cabanyal a partir de su origen como barracas urbanas. (ver 3.1)

La extensa Tesis Doctoral es un documento muy interesante que, entre otros, obtiene los siguientes resultados: se comprueba la derivación de los tipos de residencia actuales a partir de la barraca; tras la prohibición de construcción de barracas por el peligro de incendios se inició la creación de un nuevo tipo de vivienda; variaciones debidas a agregaciones, divisiones, ley de duplicidades generaron diversos tipos de vivienda.

La clasificación de tipos está basada en la configuración completa de los edificios y en función de su programa.

- Tipo A: Unifamiliares en hilera
- Tipo B: Plurifamiliares en hilera con una vivienda por planta.
- Tipo C: Plurifamiliar en hilera con dos viviendas por planta.

Este esquema permite hacer unos subtipos en función del número de plantas, la situación del corredor y el número de tramos de escalera.

Como se puede observar a continuación, los tipos en esta clasificación se agrupan de una forma similar a los tipos del Catálogo de Bienes Protegidos. Pasamos a analizarlos de forma más pormenorizada.

5.2.1 TIPO A

Unifamiliar. Una vivienda por planta. De nuevo surge la relación con la barraca urbana. Es la vivienda más sencilla. Con anchos de fachada entre 3,20 m y 7,76 m. Generalmente de

una planta, pero puede desarrollar una *andana* que en ocasiones llega a convertirse en una altura más. Según la situación del corredor nos encontramos con:

Subtipo AL

Es el subtipo para corredor lateral. Son viviendas unifamiliares en planta baja, de ancho de fachada generalmente menor a 5 m, y tal cual se describen sus plantas nos recuerdan a la barraca urbana donde la cocina se situaba como un adosado al cuerpo principal. El espacio de acceso a la vivienda es único, y se ilumina a fachada mediante el hueco de la puerta y una ventana más estrecha. El corredor parte lateral y llega hasta el comedor al fondo pasando por habitaciones sin ventilación ni iluminación directa. El corredor es de unos 1,5 m. El retrete se ubica en el corral posterior.

Los alzados son sencillos y dan una idea fiel del interior. La puerta y la ventana son más o menos similares, aunque la ventana es algo más estrecha y puede tener menor altura que la puerta. La puerta de acceso de dimensiones 1 x 2,6 m hasta 1,5 x 3 m. Altura de cornisa alrededor de los 3,0 m. En cuanto a la ventana el ancho oscila entre 0,8-0,95 m, y la altura va en relación a la puerta, o igual de alto, o unos 30 cm más baja, o puede empezar a 30 cm del suelo.

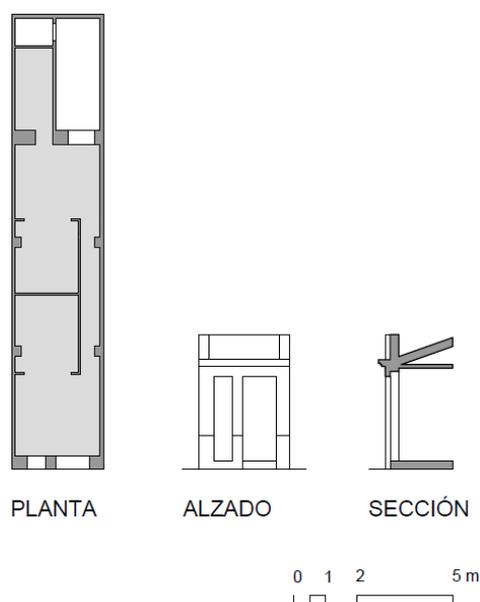


Figura 41: Esquemas Subtipo AL
(elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

Tipo AC

De nuevo el corredor central surge para fachada más anchas que posibilitan la creación de estancias al otro lado del corredor. Suelen ser fachadas de más de 5 m. La distribución es muy similar a la anterior, aunque a veces el espacio contiguo a fachada si el ancho lo permite puede dividirse en dos (sala y habitación) o generar una entrada que de a dos espacios. A partir de la entrada surge un corredor que llega hasta el comedor (a veces también con cocina) pasando por habitaciones sin ventilación directa. El retrete y demás dependencias anexas se sitúan en el corral.

Los alzados son muy similares a los anteriores, pero en este caso presentan tres huecos simétricos, donde de nuevo la puerta es el más grande, y los huecos correspondientes a ventanas más estrechos pero de altura similar. El frente de fachada oscila entre los 3,20 m y los 7,76 m. La puerta se dispone en el centro y siempre es de dos hojas con unas dimensiones entre 1,5 x 2,85 m y 1,85-3,25m, a ambos lados están los huecos laterales y simétricos de anchos 0,85-1,0 m, y alturas en función de la altura de la puerta con las mismas opciones que para el tipo AL.



Figura 42: Esquemas Subtipo AC (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

Tipo AL1, AC1 y A2

Estos tipos son una evolución del anterior. Los Tipos AL1 y AC1 son idénticos al AL y AC con la salvedad que desarrollan una andana superior que no llega a ser una planta. Esta andana cuando se desarrolla en vivienda forma el tipo A2. La escalera para acceder a la andana o planta superior no cambia el esquema de planta. Puede ser lineal o adaptarse a alguna estancia. Para el caso A2, aunque se comente que admite pasillo lateral y central, luego en los esquemas de la autora no aparece como opción la distribución con pasillo central correspondiente al tipo AC.

Los alzados siguen las mismas leyes que regían para los tipos AL y AC. Para el caso de la andana los huecos superiores son meramente de ventilación y son ventanucos de menor entidad. Para el caso de una segunda planta completa los huecos son similares a los de la planta baja.

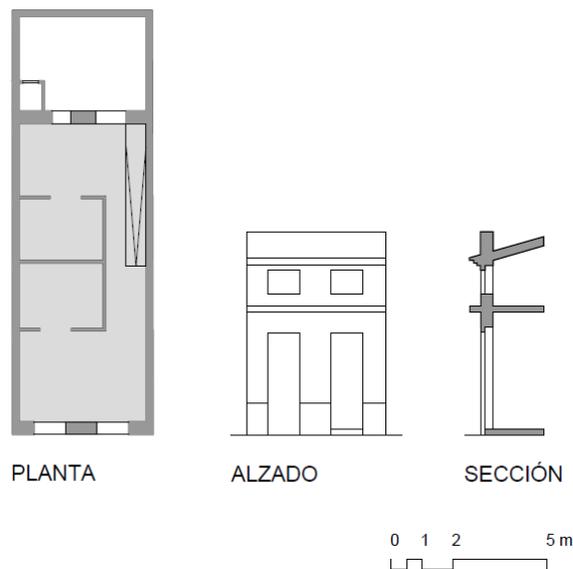


Figura 43: Esquemas Subtipo AL1 (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

Para el subtipo A2 sí surge una segunda planta real que puede tener balcón. Las dimensiones de estos huecos son variables. En función del ancho de fachada, para las menores existe un único hueco de ancho similar al de la puerta de acceso y para mayores suelen haber dos de 1 m, su altura similar a las de planta baja.

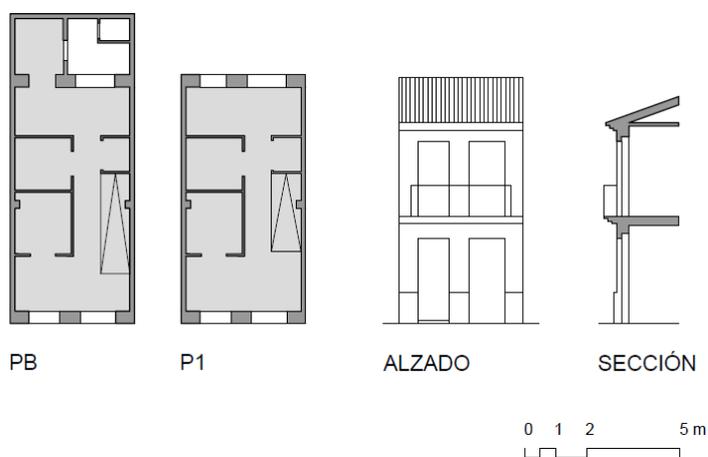


Figura 44: Esquemas Subtipo A2 (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

5.2.2 TIPO B

Vivienda plurifamiliar. Una vivienda por planta. Suele corresponder a la adición de altura de viviendas del Tipo A. Varían de dos a cuatro alturas. Los anchos de fachada varían entre los 3,88 m y 8,44 m (media parcela más andana y una parcela entera más tres medios escalás). La posición de la escalera de acceso a tipos superior crea tres subtipos.

Tipo BL

Repite el esquema de AL, con la salvedad que la sala de fachada reduce su ancho para permitir la creación de una escalera que sube a la vivienda del primer piso. Los anchos de fachada siguen la regla de los subtipos previos, para pasillos laterales anchos menores de 5 m por lo general. El hecho de que la escalera surja en planta baja del lado de las habitaciones hace que en la planta superior se inviertan los esquemas, y el corredor aparezca en el lado contrario de la planta. Este subtipo incluye edificios donde la escalera se multiplica para acceder a un tercer nivel, pero tal como se comentaba previamente para los subtipos B2 del Catálogo, dicha solución tiene inconvenientes.

La escalera se adosa a una de las medianeras, con un ancho de entre 0,80 m y 0,90 m. Posee dos rellanos, uno situado en planta baja, al cual se accede directamente desde la calle y el otro en el primer piso.



Figura 45: Esquemas Subtipo BL (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

Las fachadas suelen estar entre 3,5 m y 5,4 m. Con alzados similares al caso A2, pero en este caso el hueco que hacía de ventana en planta baja se convierte en una segunda puerta de ancho similar a lo que sería la ventana pero altura igual a la puerta. En la planta superior los huecos suelen ser menores que los de planta baja con dimensiones entre 0,7-1,35 m de ancho y altura similar a planta baja.

Subtipo BC

De nuevo para frentes de fachada más anchos de los 5 m. Las distribuciones de las plantas varían de planta baja a primera debido al arranque de la escalera y al desembarco. Cuando arranca hace perder espacio a una de las habitaciones de planta baja. Espacio que arriba se recupera a modo de habitación. Y el desembarco a mitad de planta obliga a la creación de un vestíbulo intermedio que no existía en planta baja.



Figura 46: Esquemas Subtipo BC (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

La fachada al igual que casos anteriores tiene una jerarquía claramente marcada. Con la puerta de acceso a planta baja mucho más grande que el resto de huecos de planta baja. Aquí aparecen dos huecos a cada lado de la puerta, en este caso uno hace de ventana y el otro de nuevo se transforma en la puerta de acceso para la escalera. La planta superior de nuevo con huecos algo menores que la planta baja. Este esquema de huecos crea un simetría, pero es falsa puesto que no se corresponde con las plantas del tipo. La puerta de acceso, con dimensiones entre 1,5 x 2,5 m y 1,85 x 3,0 m. Sobre él otro hueco de menor entidad de ancho variable 1,15-1,5 m. Los huecos laterales en planta baja suelen ser de unos 0,9 x 2,5 m hasta 1,25 x 3,0 m. Ambos huecos son iguales pero uno corresponden a la puerta. Los huecos laterales superiores son algo menores, rondando los 0,9-1,25 m de ancho.

Subtipo B2

Son subtipos de fechas más cercana y con anchos de fachada mayores. Este subtipo surgen al cambiar la escalera lineal por una escalera de dos tramos. En principio este sistema permite la adición de más niveles sin importar la profundidad de la edificación y sin alterar casi las plantas. En planta baja existe el zaguán de acceso a la escalera, pero en plantas superiores dicho espacio se gana para una habitación. El resto de espacios es idéntico.

En cuanto a los alzados siguen las reglas del subtipo AC. Y por extensión sirve lo dicho para el caso subtipo BC.

Subtipo B4

Para frentes de fachada grandes. Muy similar a B2 y por tanto basada en el tipo BC. En este caso la escalera pasa a ser de cuatro tramos con un ojo central lo cual requiere un espacio algo más grande. El espacio de zaguán se recupera en plantas superiores. De nuevo es un sistema que permite la adición sin problema de más niveles y no cambia sustancialmente la planta.

De nuevo para el alzado la única variable clave es que este sistema de escaleras permite la adición de más de 2 alturas sin problemas. La fachada crea una falsa simetría y sirve lo dicho para el subtipo AC.



Figura 47: Esquemas Subtipo B4 (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

5.2.3 TIPO C

Edificios plurifamiliares de dos viviendas por planta, pueden alcanzar más de dos niveles de altura. La dimensión de la parcela no suele ser inferior a 7 m y llega hasta los 17 m. Los 7,08 m corresponden al ancho de una parcela y medio *escalá*, con una parcela y cuatro medias *escalás* se alcanzan los 9,12 m, por tanto anchos de fachada superiores corresponden a la adición de más de una parcela y *escalás*.

Tipo CL

Corredor lateral. La mayoría de unos 7 m de fachada. El corredor de la vivienda es el que ocupa un lateral, pero la escalera se ubica en la parte central del edificio. Las plantas de planta baja son iguales que las del tipo AL con el corredor apoyado en el eje central de la planta. La otra planta surge por simetría. A las plantas superiores se accede a mitad de corredor y la distribución sigue sin cambios. En este tipo a veces se dan tres alturas, en este caso una nueva escalera desemboca al final de la parcela, en el comedor-cocina. El salón pierde valor y se convierte en habitaciones.

La fachada sigue las reglas del tipo AL. Con la salvedad que el eje de simetría surge a partir de la puerta central de acceso a la escalera en planta baja. Y huecos estrechos en las plantas superiores. Los alzados de los subtipos C siguen las mismas reglas.



Figura 48: Esquemas Subtipo CL (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

Tipo CC

Corredor central. Variante del anterior. Suelen tener un ancho de fachada de unos 10 m. De nuevo el corredor central aparece cuando aumenta el ancho de fachada. Con el espacio ganado surgen estancias en el eje de planta. Esta opción facilita la creación de un recibidor en el arranque del corredor y la posibilidad de dos habitaciones (por vivienda) en la fachada principal.

En cuanto a la fachada sirve lo dicho para el Tipo CL.

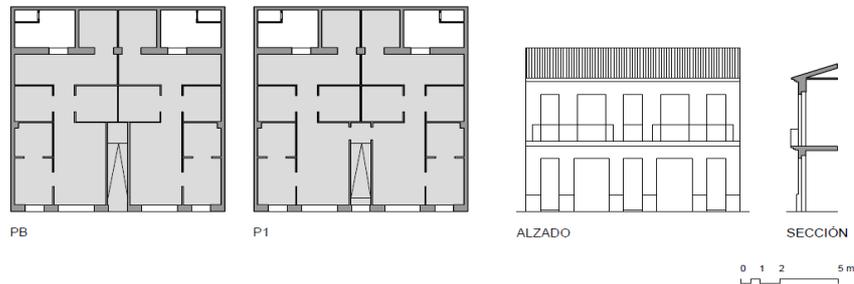


Figura 49: Esquemas Subtipo CC (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

Tipo C2

Corredor central. Se corresponde con el tipo CC, pero en este caso la escalera es de dos tramos. Frontes de fachada de más de 10 m. El zaguán que da acceso a la vivienda puede ser ganado por una de las viviendas, y la otra gana el espacio residual en el patio de atrás. Resultando una fachada que muestra una falsa simetría. Para la fachada sirve lo mismo dicho para el tipo CC.

Tipo C4

Son los subtipos con mayor frete de fachada 7,08-9,12 m o incluso mayores de 10 m. Corredor central. Es igual que el C2. Pero en este caso la escalera es de cuatro tramos con lo que ocupa más espacio. Sirve lo dicho para el Tipo C2 en cuanto a planta y fachada.

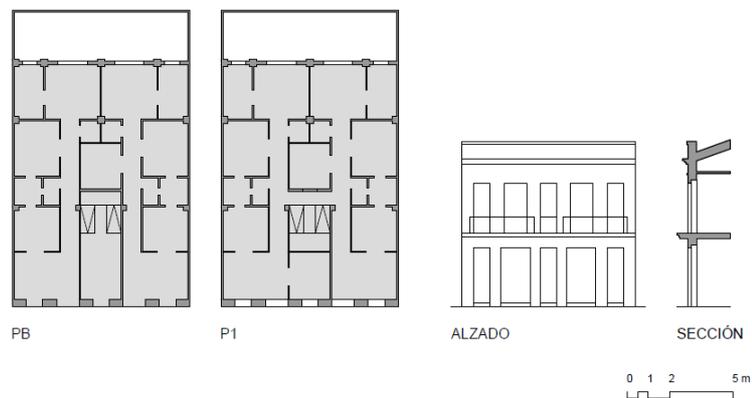


Figura 50: Esquemas Subtipo C2 (elaboración propia a partir de planos y textos de PASTOR 2013)

5.2.4 CUADRO RESUMEN DE LOS TIPOS EDIFICATORIOS A PARTIR DE LA BARRACA URBANA

TIPO	TIPO DE VIVIENDA					PASILLO		PLANTAS			ESCALERA
	Unif.	Plurif.	1 viv/pl	2 vi/pl	2 plantas	central	lateral	1	2	>2	
A	AL	x		x			x	x			Sin escalera
	AC	x		x		x		x			Sin escalera
	AL1	x		x			x	x			Escalerilla (andana)
	AC1	x		x		x		x			Escalerilla (andana)
	A2	x				x	x		x		Lineal un tramo
B	BL		x	x			x		x	x	Lineal un tramo (a veces varios)
	BC		x	x		x			x	x	Lineal un tramo (a veces varios)
	B2		x	x		x			x	x	Dos tramos
	B4		x	x		x			x	x	Cuatro tramos
C	CL		x		x		x		x	x	Lineal (a veces varios) (eje)
	CC		x		x	x			x	x	Lineal (a veces varios)(eje)
	C2		x		x	x			x	x	Dos tramos
	C4		x		x	x			x	x	Cuatro tramos

Tabla 3: Tabla resumen de los subtipos edificatorios.

5.2.5 RELACIÓN DE EDIFICIOS CONSIDERADOS

En el ANEXO 1 se muestra una tabla con las obras usadas por la autora de la Tesis Doctoral "El Cabanyal: lectura de las estructuras de la edificación. Ensayo Tipológico residencial 1900-1936" en su investigación. Las obras corresponden al período 1900-1936 y al ámbito geográfico del Cabanyal. La nomenclatura de las calles utilizadas es la originaria de la época.

Es difícil establecer una relación directa con la ubicación actual de dichos inmuebles en caso de existir. El listado se muestra como apoyo a esta investigación. La información aportada de los años y los tipos edificatorios es muy útil.

5.3 CORRESPONDENCIAS ENTRE LAS CLASIFICACIONES DE TIPOS EDIFICATORIOS

Para poder unificar y contrastar los datos de las dos fuentes principales de información usadas en esta tesina debemos tener la certeza que estamos tratando las mismas construcciones. De otra manera podríamos incurrir en el error de asignar características de unas construcciones a otras construcciones distintas.

Se parte de las siguientes premisas:

- Mediante consulta al catastro se comprueba que los edificios de las Fichas del Catálogo de Bienes Protegidos son en su mayoría construcciones anteriores a la guerra civil.
- Los edificios usados como fuente de información en la Tesis Doctoral "El Cabanyal: lectura de las estructuras de la edificación. Ensayo Tipológico residencial 1900-1936" son como su propio nombre indica previos a la guerra civil¹. En el listado correspondiente aparece una referencia más exacta del año de construcción de cada edificio.
- El Plan Especial de Protección y de Reforma Interior el Cabanyal-Canyamelar se circunscribe casi en su totalidad dentro del barrio del Cabanyal y se centra en las construcciones más antiguas.
- Las fichas del Catálogo de Bienes Protegidos correspondientes al ámbito del BIC del Cabanyal-Canyamelar se inscriben dentro del actual barrio del Cabanyal.
- El ámbito geográfico de la tesis Doctoral se acota geográficamente a todo el ámbito del Cabanyal.
- Por último, el estudio de las plantas y fachadas (a través de textos e imágenes) de cada tipo no presenta grandes incoherencias al comparar las dos clasificaciones

Se observa que hay una coincidencia en el ámbito geográfico y sobre todo temporal de las fuentes de información.

¹ A partir de 1900 comienzas a haber expedientes de licencias de obras (Pastor R. 2013)

Se concluye que se pueden usar las dos fuentes de información como base, de forma que se pueda apoyar la una en la otra, y viceversa.

- De la Tesis podemos obtener sobre todo información más precisa relacionada con los tipos y su construcción.
- Del Catálogo de Bienes Protegidos tomaremos la información sobre el número y ubicación de los diferentes tipos.

5.3.1 EQUIVALENCIA DE TIPOS

Una vez que sabemos que nuestras fuentes de información son complementarias podemos unificar y contrastar la información. En una observación primera se puede ver la relación clara entre los tres tipos de cada clasificación. En ambos casos, se usa:

- Tipo A para edificios unifamiliares.
- Tipo B para edificios plurifamiliares con una vivienda por planta.
- Tipo C para edificios plurifamiliares con dos viviendas por plantas.

Esto nos hace intuir que la estructura de uno y otro lado puede ser muy similar. Vamos a analizar tipo a tipo para una mayor claridad.

En algunas clasificaciones se citan edificios de tres alturas, por ejemplo subtipo B2 del Catálogo. Sin embargo, en las tablas se ha simplificado este hecho a que las viviendas tengan una, dos o más de dos alturas. Esto se debe a que es al paso de más de dos alturas cuando se pueden dar problemas de distribución debido al tipo de escalera. Por otro lado, aunque no se cite expresamente, se parte del supuesto que las escaleras de dos tramos y/o de cuatro tramos, permiten siempre la adición de más de dos alturas sin problemas en planta, puesto que basta con repetir en las plantas superiores el esquema de la planta segunda.

Equivalencias de Tipo A

Prácticamente hay una total equivalencia. En los subtipos de la Tesis Doctoral la autora da mucha importancia a la existencia de *andana*, pero deja claro que no tiene la categoría de planta. Es por ello que la equivalencia se sitúa con los subtipos del Catálogo de una sola planta. Por ejemplo subtipo A11 de Catálogo equivale a subtipo AL y subtipo AL1 de la Tesis. Para las viviendas unifamiliares de dos plantas, el Catálogo muestra dos tipos en función de la situación del corredor de la vivienda. Podemos observar que el subtipo A2 de la Tesis resta importancia a la ubicación del pasillo puesto que incluye las dos opciones.

Equivalencias Tipo B

Hay un grado alto de equivalencias, aunque para dejarlo de forma más clara algunos subtipos de la Tesis se han tenido que "duplicar" virtualmente. Así el subtipo B1 del Catálogo no distingue entre corredor central o lateral, y por tanto se corresponde con los subtipos BL y BC de la Tesis. Para el caso de viviendas con escaleras líneas de varios tramos, el Catálogo crea el subtipo B2, sin embargo, en la tesis se le resta importancia a este hecho y lo incluye dentro de los subtipos BL y BC eso sí, comentado que es una situación extraña ya que requiere grandes profundidades de edificación. Por ello se repiten los subtipo BL y BC en la parte derecha de la tabla. El subtipo B3 Del Catálogo equivale a los subtipos B2 y B4 de la Tesis. La autora a pesar que distingue entre escaleras de dos tramos (B2) y de cuatro tramos (B4) las agrupa en sus tablas puesto que la distribución resultante en planta es muy similar.

Equivalencias Tipo C

Para los subtipos C1 y C2 del Catálogo se dan los mismos casos de equivalencias que para los subtipo B1 y B2 del Catálogo del párrafo anterior. Sin embargo, aquí si se nos da la situación que hay un subtipo en un lado que no aparece en el otro. Para los subtipos de la Tesis C2 y C4 (equivalentes a los subtipos B2 y B4 de la tesis) no se encuentra coincidencia con ningún subtipo del Catálogo.

Se podría extrapolar un nuevo tipo llamado Tipo C3 del Catálogo. Pero no se considera oportuno: es imposible saber qué tipos del Catálogo de Bienes Protegidos corresponden a dicho subtipo. Tampoco genera mucha información nueva. La base de datos a usar es

el propio listado de fichas del Catálogo y sería crear una subdivisión más pero usando los mismos datos

Tabla de correspondencias

Los datos se han volcado en la Tabla 5 para mayor claridad.

Clasificación de tipos a utilizar en esta investigación

Para no crear una nueva clasificación. Y puesto que usamos las fichas del Catálogo de Bienes Protegidos. En esta tesina usamos la clasificación establecida en el Catálogo. En caso de ser necesario se pondrá entre paréntesis la situación del corredor. Para algunos subtipos analizados solo se ha tenido en cuenta una situación de corredor a nivel teórico. Esto es así puesto que se interpreta que dichos anchos de fachada corresponden a corredores centrales. Por lo tanto la clasificación será:

Tipo	Subtipo	vivienda	alturas	corredor
A	A11	unifamiliar	1	lateral
	A12	unifamiliar	1	central
	A21	unifamiliar	2	lateral
	A22	unifamiliar	2	central
B	B1 (lateral)	Plurifamiliar	2	lateral
	B1 (central)	Plurifamiliar	2	central
	B2	Plurifamiliar	3	central
	B3	Plurifamiliar	3	central
C	C1 (lateral)	Plurifamiliar	2	lateral
	C1 (central)	Plurifamiliar	2	central
	C2	Plurifamiliar	3	central

Tabla 4: Clasificación usada en la investigación.

Tipos fuente Catálogo de Bienes Protegidos											Tipos fuente Análisis y recopilación tipológica de vivienda en El Cabanyal-Canyamelar, 1900-1936"														
TIPO	subtipo	TIPO DE VIVIENDA					CORREDOR		PLANTAS			escalera	TIPO	subtipo	TIPO DE VIVIENDA					CORREDOR		PLANTAS			escalera
		unifamiliar	plurifamiliar	1 viv./planta	2 viv./planta	2 plantas	central	lateral	1	2	>2				unifamiliar	plurifamiliar	1 viv./planta	2 viv./planta	2 plantas	central	lateral	1	2	>2	
A	A11	x		x				x	x			-	A	AL	x		x				x	x			-
	A12	x		x			x		x			-		AL1	x		x				x	x			escalerilla (andana)
	A21	x				x		x		x	lienal de un tramo	AC		x		x				x		x			-
	A22	x				x	x			x	lienal de un tramo	AC1		x		x				x		x			escalerilla (andana)
														A2	x				x	x	x		x		
B	B1		x	x			x	x	x		lienal de un tramo	B	BL		x	x				x		x			Lineal de un tramo (a veces varios)
	B2		x	x			x	x	x		lineal varios tramos		BC		x	x			x		x			Lineal de un tramo (a veces varios)	
	B3		x	x			x	x		x	Escalera 4 tramos		BL		x	x				x			x	Lineal de un tramo (a veces varios)	
													BC		x	x				x			x	Lineal de un tramo (a veces varios)	
														B2		x	x				x			x	dos tramos
C	C1		x		x		x	x	x		lienal de un tramo	C	B4		x	x				x			x	x	cuatro tramos
	C2		x		x					x	lineal varios tramos		CL		x		x			x		x		Lineal de un tramo (a veces varios)	
														CL		x		x			x		x	Lineal de un tramo (a veces varios)	
														CC		x		x			x			x	Lineal de un tramo (a veces varios)
														C2		x		x			x			x	dos tramos
													C4		x		x			x			x	cuatro tramos	

Tabla 5: Correspondencias entre los tipos edificatorios de las dos fuentes de información.

5.4 ESTUDIO DE LOS TIPOS EDIFICATORIOS

5.4.1 DATOS DE PARTIDA

El objeto del estudio es encontrar el/los tipo/s y subtipo/s característico/s a partir de las fichas del Catálogo de Bienes Protegidos. Una vez modelizados nos darán una idea global del estado energético del Cabanyal.

Las fichas recogen los edificios protegidos e información útil como los tipos edificatorios y ubicación. Para la investigación no se han analizado todos los datos que contienen las fichas, pues algunos son irrelevantes para el objeto de la investigación, otros datos no se han tomado con el fin de acotar la investigación. A partir de dichos datos se complementa la información útil para el tipo modelo usando otras fuentes de información.

La información contenida en las fichas ha sido contrastada y ampliada mediante servicios de mapas como Google maps o Bing maps². Salvo que se indique lo contrario la información se obtiene directamente o se deduce de las fichas (fotos y alzados).

Con todos los datos e información recopilada se crea una base de datos disponible en el ANEXO 2. La tabla se compone de los siguientes campos:

Datos de identificación

Permiten identificar el edificio y la ficha de manera unívoca.

- El número de ficha PEPRI para una ampliación eventual de información.
- Se adjunta también un enlace directo (se requiere conexión a internet) a las fichas del Catálogo.
- Tomo. Indica el tomo donde se ubica la ficha dentro del Catálogo.

² Dichos servicios online se han usado para resolver dudas en cuanto a estado actual del edificio, y sobre todo al grado de construcción de partes traseras de la parcela para el caso de parcelas pasantes en manzanas o de edificios con varias fachadas.

- El número de catastro³. En este caso se ha mejorado el dato de catastro contenido en las fichas de forma que ahora remite específicamente a la parcela de la ficha⁴.
- Año de construcción del inmueble. (extraído del catastro).

Datos de ubicación

Dichos datos nos permiten ubicar en la trama urbana el edificio, así como obtener información como si la parcela donde se ubica es pasante, o tienen o una o más fachadas.

- Nombre de calle y número de policía para cada edificio. Para edificios con varias fachadas se dan también los datos para el resto de fachadas.
- Orientación. Indica la orientación para la/s fachada/s existentes.
- Se crea una columna para marcar los edificios que se encuentran en esquina.

Datos de Catálogo

- Grado de protección del que goza el/los edificios.
- Modelo de referencia, indica si el edificio se considera prototípico del tipo edificatorio al que se adscribe de forma que pueda ser usado de base para intervenciones en otros edificios del mismo tipo.
- Tipo edificatorio: al que se adscribe el edificio (según el Catálogo)
- Características: Indica si el tipo presenta alguna variable o característica especial.

Datos de las características del edificio

3 Concretamente se ha hecho uso del archivo KML que permite visualizar el catastro en la aplicación online Google Earth, y que conecta con los datos de la Sede Electrónica del Catastro (<https://www1.sedecatastro.gob.es/OVCFrames.aspx?TIPO=CONSULTA>)

4 El dato contenido en la ficha era de 7 cifras correspondiente a sumar las cinco cifras de manzana catastral y los dos datos de parcela catastral. Ahora se dan las catorce cifras necesarias.

- Cubierta. Indica el tipo de cubierta del edificio. (información ampliada con Google maps y Bing maps)
- Ventilación. Indica si la fachada del edificio presenta huecos que permitan ventilar la cubierta. (información ampliada con Google maps y Bing maps)
- Andana: indica si el edificio posee ventanucos bajo cubierta que permitan interpretar la presencia de andanas. (información ampliada con Google maps y Bing maps)
- Alturas. Indica la altura en plantas del edificio. (información ampliada con Google maps y Bing maps)
- Frente de fachada: señala la dimensión del frente de fachada. (datos medidos en plano del ayuntamiento de Valencia)
- Profundidad tipo: indica la profundidad del tipo como volumen compacto. En este sentido no se han medido las cocinas para los tipos A y B puesto que suelen ser cuerpos añadidos y de diferentes dimensiones. Para el tipo C sí se ha medido puesto que suelen ser edificios más compactos y con pocas variables. (datos medidos en plano del ayuntamiento de Valencia)
- m² parcela: según ficha.
- m² construidos: según ficha.

Datos de trasera:

En el apartado de trasera se indica para el caso de parcelas pasantes si la trasera es normal y solo es un cerramiento al patio., o si se ha construido una edificación posterior. También se indica su orientación. La evaluación de dicho parámetro es cualitativa. (información ampliada con Google maps y Bing maps)

Datos de medianería:

El apartado medianerías es similar al de trasera, se indica para el caso de edificios con medianerías el grado (cualitativo) de aperturas así como su orientación. (información ampliada con Google maps y Bing maps)

Observaciones

Por ultimo existe un apartado de observaciones donde se recogen incidencias en el estudio de las fichas, como fichas con erratas, sin tipo, edificios singulares, etc.

5.4.2 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

La investigación ha partido de 392 fichas del Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRI del Cabanyal-Canyamelar correspondientes al ámbito del BIC a los que se ha añadido información complementaria para la creación de una base de datos (ANEXO 2).

Sin embargo, tras estudio preliminar se ha comprobado que dichas fichas corresponden a 402 edificios dado que algunas fichas son agrupaciones de conjuntos de diferentes edificios. La gran mayoría de las fichas presentaban grado de protección ambiental. Es decir se está protegiendo la imagen del conjunto del barrio.

El nivel de protección ambiental integra las construcciones y recintos que, aún sin presentar en sí mismas un especial valor, contribuyen a definir un ambiente valioso por su belleza, tipismo o carácter tradicional. También se catalogan en este grado los edificios integrados en unidades urbanas sujetas a procesos de renovación tipológica.

No obstante se puede autorizar:

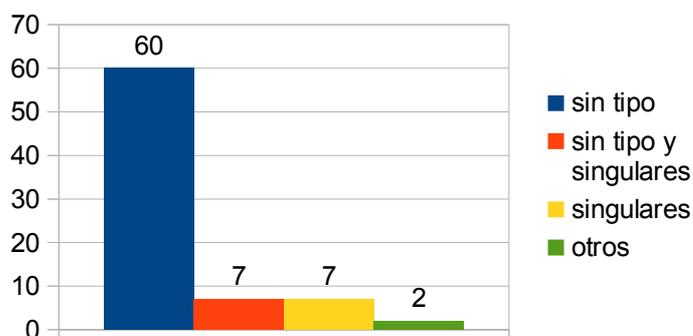
a) La demolición de sus partes no visibles desde la vía pública, ...

b) La demolición o reforma de la fachada y elementos visibles desde la vía pública ... que contribuya a preservar los rasgos definitorios del ambiente protegido.

c) En áreas de renovación tipológica, ... (Memoria del Catálogo 2001 p.5)

También tras dicho estudio preliminar de los 402 edificios se han descartado 76 edificios. Restan 326 número razonable para un primer acercamiento al estudio de tipos edificatorios característicos del barrio.

El descarte de 76 edificios corresponde a un 20% de todos los edificios que teníamos de partida ubicados dentro del ámbito geográfico del BIC. Representan una cantidad considerable y se debería valorar estudios posteriores y específicos mas allá del ámbito de esta tesina. De todos los edificios descartados, la gran mayoría ha sido porque no presentan ningún tipo concreto edificatorio, porque son muy singulares, o por una combinación de ambos. (Gráfica 1)



Gráfica 1: Edificios descartados por criterio.

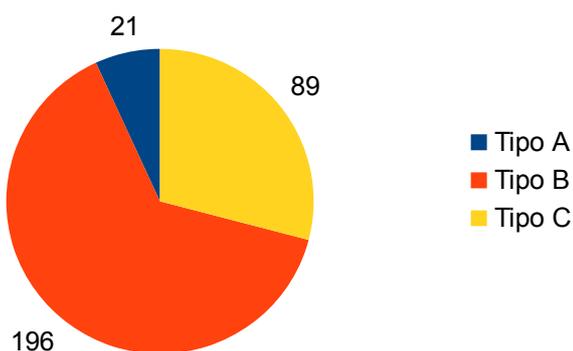
Sorprende el hecho que muchos de los edificios catalogados como protegidos no tengan tipo edificatorio asignado. La mayoría de los edificios protegidos son viviendas y parecía razonable esperar que casi todos se asociaran a algún tipo edificatorio del barrio.

Los 326 edificios se han analizado para comprender mejor la frecuencia y las características de los tipos edificatorios.

En un primer vistazo a la tabla de datos recopiladas se puede apreciar que a priori no parece probable que un solo modelo sea representativo para todos. Al menos deberían haber tantos modelos como tipos edificatorios. Y más preciso sería encontrar un modelo para cada subtipo. No es propósito de este tesina estudiar todos y cada uno de los casos del BIC, sino ser un primer acercamiento al estado actual y las posibilidades del barrio a

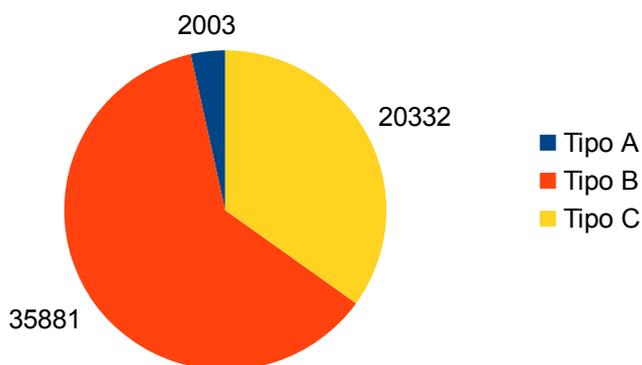
nivel de ahorro energético. En función de la información analizada se crearán unos modelos informáticos simplificados que sirvan para el objeto de la tesina.

Podemos comprobar que la gran mayoría de edificios corresponden al tipo edificatorio B. Es decir, edificios plurifamiliares con una vivienda por planta. (Gráfica 2)



Gráfica 2: Unidades de los tipos edificatorios

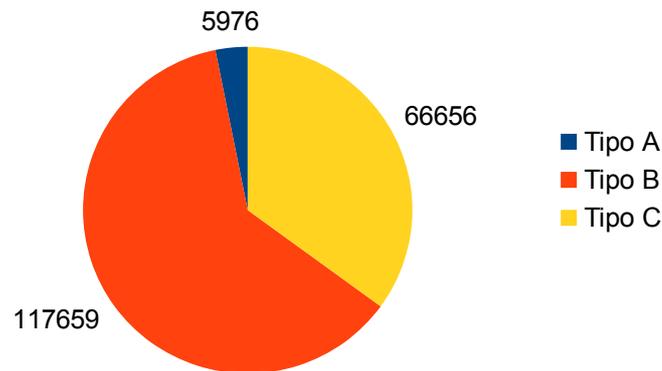
Sin embargo, esta medición puede dar una idea equivocada del barrio, puesto que solo muestra las unidades y no el peso de la construcción. Para medir el peso construido de los tipos podemos medir los m² construidos (dato extraído de las fichas) de cada tipo. (Gráfica 3)



Gráfica 3: m² construidos por tipo edificatorio

Como se observa en el gráfico de m² construidos por cada tipo, el tipo C gana peso y el tipo A pierde importancia en el conjunto general.

Un estudio más preciso sería analizar los m³ habitables (aproximados) de cada tipo edificatorio. El consumo energético de las instalaciones está relacionado con los volúmenes habitables contenidos en la envolvente térmica. (Gráfica 4)



Gráfica 4: m³ habitables por tipo edificatorio

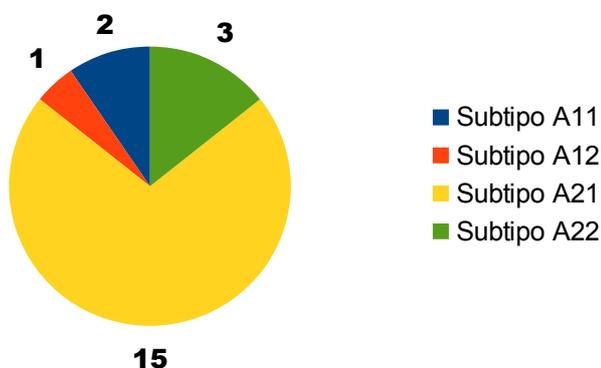
Comprobamos que el resultado es aproximado al que habíamos obtenido por m² construidos, puesto que normalmente son mediciones que van ligadas. Por ahora continuaremos usando los m² construidos.

Estudio del Tipo A

El estudio del tipo A es muy limitado, puesto que solo disponemos de 15 viviendas en total para analizar. Dicho valor reducido debe ser tenido en cuenta a la hora de valorar los comentarios del estudio del tipo A.

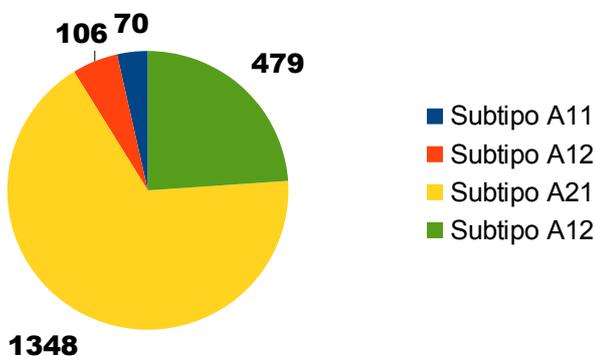
La mayoría de los edificios de tipo A son del subtipo A21. Es decir son viviendas unifamiliares de dos alturas con el corredor lateral. (Gráfica 5)

5 Un primer acercamiento para un cálculo energético de un edificio es en función de los m² habitables o acondicionados. Para esta etapa de filtrado de datos se da por válido el filtrado basado en los m² construidos dado que se parte de la base que hay una relación proporcional entre los m² construidos y los m² útiles, m² habitables y m² acondicionados.



Gráfica 5: Tipo A. Número de unidades de cada subtipo.

Si de nuevo analizamos los m2 construidos encontramos alguna variación (Gráfica 6). Vemos que los subtipos A12 y A 22 ganan peso. Ello se debe a que los subtipos con corredor central corresponden a frentes de fachada más grandes, y en general a viviendas más amplias.



Gráfica 6: Tipo A. m2 construidos de cada subtipo.

Cuadro resumen tipo A

Subtipo	unidades	%	M2 construidos	%
A11	2	10	70	3
A12	1	5	106	5
A21	15	71	1348	67
A22	3	14	479	24

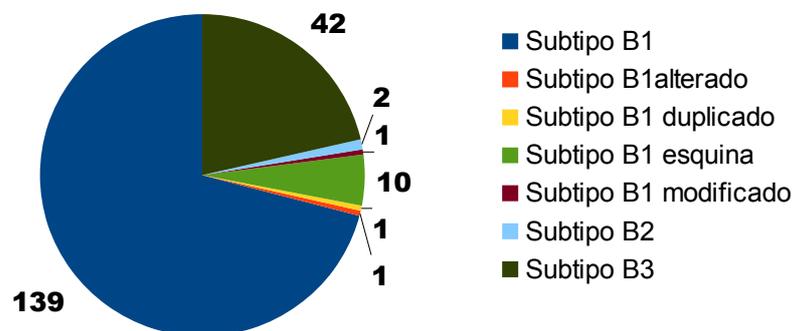
Tabla 6: Características tipo A.

Tipo B

El estudio del tipo B refleja que la gran mayoría de edificios son del subtipo B1, edificios plurifamiliares de dos alturas con una vivienda por planta. Este subtipo además tiene algunos edificios que según las fichas incorporan alguna modificación. Sin embargo no hay mucha más información al respecto. La mayoría de las modificaciones corresponden a subtipos B que se alteran por su posición en esquina.

En cualquier caso dichos subtipos modificados no se excluyen del análisis. Son pocos, son 13 frente a 139 y siguen siendo subtipo B. Tal vez una rehabilitación posterior pueda devolverlos al subtipo B original si es que la alteración era contraria a la esencia del tipo.

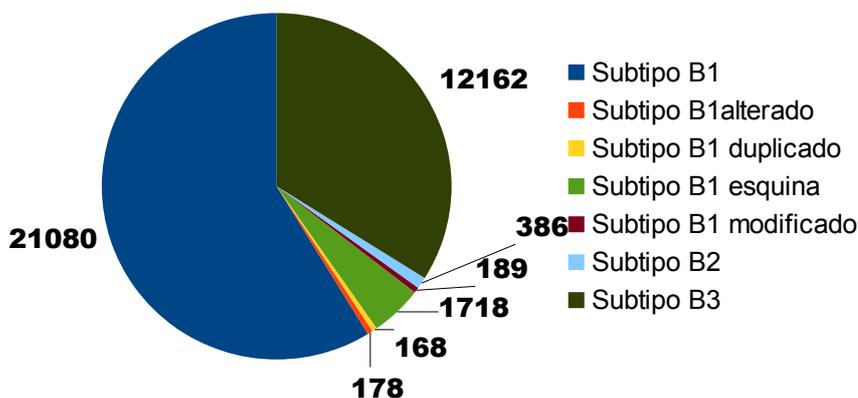
Del subtipo B2 apenas hay unidades, son subtipos B1 donde por la profundidad construida se puede hacer una segunda escalera que genere un tercer nivel. Dichas profundidades edificadas son poco comunes. (Gráfica 7)



Gráfica 7: Tipo B. Número de unidades de cada subtipo.

De nuevo pasamos a analizar los m² construidos por cada subtipo para hacernos una idea del peso de cada subtipo en el conjunto (Gráfica 8). De nuevo aquí podemos comprobar el interés de analizar mejor los m² construidos. Puesto que del subtipo B3 solo habían 45 unidades frente a las 152 del Tipo B1, y sin embargo representa el 33,23% de m² construidos frente al 59,37% de m² construidos totales del Tipo B1. El subtipo B3 gana mucho peso, eso se debe a que son edificios con escalera a dos o

cuatro, lo que permite que generalmente sean edificios de tres alturas e incluso cuatro alturas.



Gráfica 8: Tipo B. m2 construidos por cada subtipo

Cuadro resumen tipo B

Subtipo	unidades	%	M2 construidos	%
B1	139	71	21080	59
B1 alterado	1	1	178	0
B1 duplicado	1	1	168	0
B1 esquina	10	5	1718	5
B1 modificado	1	1	189	1
B2	2	1	386	1
B3	42	21	12162	34

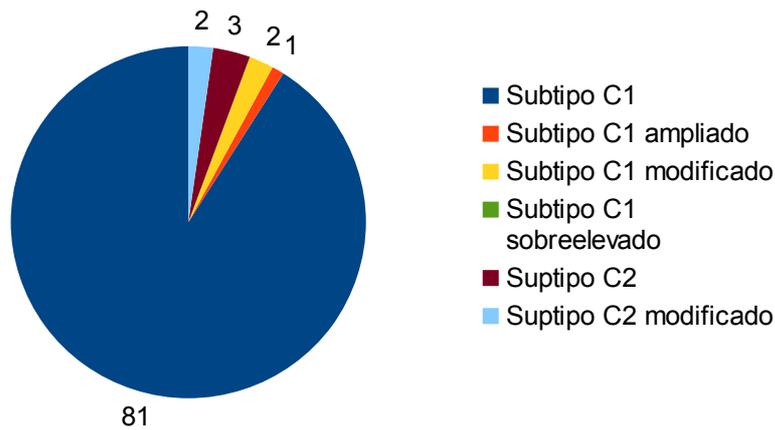
Tabla 7: Características tipo B.

Tipo C

El análisis del tipo C arroja los siguientes resultados. La mayoría de los edificios son del subtipo C1. Se observa de nuevo que hay algunos edificios que presentan modificaciones como en subtipo anterior B1. De nuevo son pocas modificaciones que no alteran el estudio.

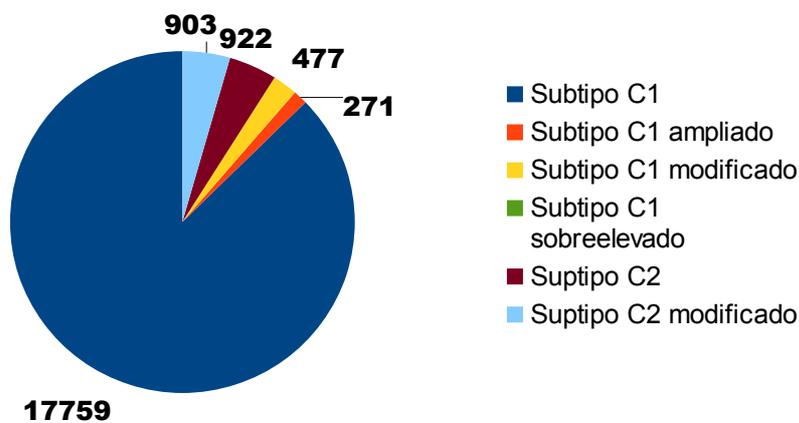
El subtipo C2 también presenta alguna modificación. En conjunto el subtipo C2 no aportan más que 5 edificios al conjunto. Al igual que pasaba con el subtipo B2, el subtipo

C2 es un caso raro del subtipo C1, donde se puede desarrollar una planta más al aumentar la profundidad edificada y crear una nueva escalera. El subtipo C1 sobreelevado se descartó previamente por ser singular. (Gráfica 9)



Gráfica 9: Tipo C. Número de unidades de cada subtipo.

Como era de esperar, al computar los m2 construidos el subtipo C2 gana cierto peso, puesto que son edificios de 3 alturas frente a las 2 alturas por lo general del subtipo C1. (Gráfica 10)



Gráfica 10: Tipo C. m2 construidos por subtipo.

Cuadro resumen tipo C

Subtipo	unidades	%	M2 construidos	%
C1	81	91	17759	87
C1 ampliado	1	1	271	1
C1 modificado	2	2	477	2
C1 sobreelevado	0	0	0	0
C2	3	3	922	5
C2 modificado.	2	2	903	4

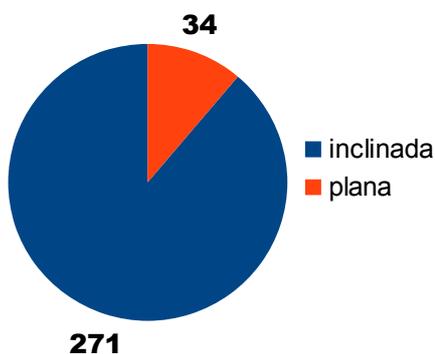
Tabla 8: Características tipo C.

Orientaciones de los tipos edificatorios

La mayoría de los tipos edificatorios tienen orientación este u orientación oeste. Existen edificios en esquina con dos orientaciones e incluso tres orientaciones.

También existen edificios o más bien parcelas que dan a dos frentes de calle. Son parcelas pasantes. Sin embargo, en el caso de parcelas pasantes se dan tres casos: o bien la parte de la trasera es el cierre del patio; o bien es una construcción añadida sin interés; o que incluso a veces puede ser clasificada como edificios nuevos.

La mayoría de las cubiertas son inclinadas independientemente del tipo edificatorio. (Gráfica 11)



Gráfica 11: Tipos de cubierta de los edificios estudiados.

Y como se aprecia en el siguiente cuadro no siguen ningún patrón claro ni están asociadas a tipos o subtipos concretos. Se puede suponer que las viviendas subtipo A11 (unifamiliar de una planta y corredor lateral) y subtipo A12 (unifamiliares de una planta y corredor central) tienen todas cubiertas inclinadas y plantas respectivamente. Sin embargo su número es tan escaso que es una afirmación muy arriesgada.

SUBTIPO	CUBIERTA	
	INCLINADA	PLANA
Subtipo A11	2	0
Subtipo A12	0	1
Subtipo A21	12	3
Subtipo A22	2	1
Subtipo B1	140	11
Subtipo B2	2	0
Subtipo B3	32	10
Subtipo C1	78	6
Subtipo C2	3	2

Tabla 9: Número de edificios según tipo de cubierta.

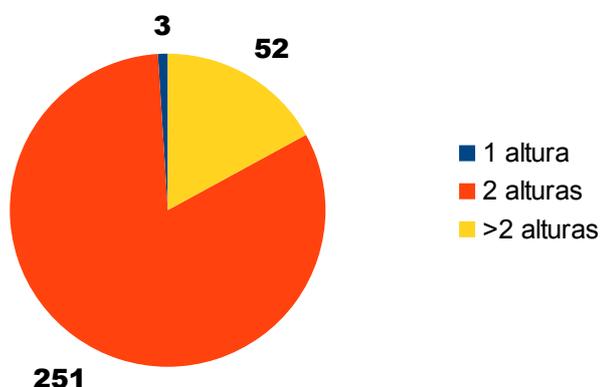
Se comprueba que para todos los casos la cubierta que se da con más frecuencia es la inclinada. Como ya se ha comentado, la excepción es el subtipo A12 que tiene cubierta plana. La importancia de la cubierta es clara y viene recogida en el Catálogo:

La tipología de las cubiertas tienen su relevancia para la definición de la ambientación urbana, caracterizando entornos y testeros de las calles de estos barrios marítimos. (Memoria del Catálogo 2000 p.9)

Alturas de los tipos edificatorios

Como ya se podía ver en el plano de alturas de la edificación la mayoría de las edificaciones del barrio corresponde a edificios de dos alturas. Dichas alturas además correspondían a los edificios más antiguos del barrio.

Dicho patrón queda de manifiesto en el análisis de las fichas del Catálogo correspondientes al BIC. Más de tres cuartas partes del conjunto de edificios corresponden a edificios de dos alturas. (Gráfica 12)



Gráfica 12: N° de edificios en función de su altura.

Cuadro de número de alturas por subtipo

SUBTIPO	N° DE ALTURAS		
	1	2	>2
Subtipo A11	2	-	-
Subtipo A12	1	-	-
Subtipo A21	-	15	0
Subtipo A12	-	3	0
Subtipo B1	-	151	1
Subtipo B2	-	0	2
Subtipo B3	-	0	42
Subtipo C1	-	82	2
Subtipo C2	-	0	5

Tabla 10: Número de edificios según altura.

Como era de esperar, los subtipos B2 y C3 tienen más de 2 alturas. Hay algunos casos anecdóticos, como más de dos alturas en subtipos B1 y C1 que por definición son de dos alturas. Puede deberse a sobreelevaciones. Para los subtipos B1 corresponde a la ficha 269-11 y aparece lo que parece una andana o tercera planta de menor altura. (otros dos casos de B1 con tres alturas fueron descartados por tener sobreelevaciones). Los casos C1 con tres alturas corresponden a las fichas 333-12 (c1 sobreelevada) y 334-04 (c1 modificada). A priori dichos casos deberían haber sido catalogados como C2. Se

desconocen los motivos para dicha catalogación como C1. Tal vez una revisión de los tipos debería asignarles otro subtipo edificatorio.

Por último, el 20 % inicialmente descartado posee alturas importantes. Existen 44 edificios de dos alturas, 22 edificios de tres alturas, 8 edificios de cuatro alturas, e incluso 2 edificios de 5 alturas. Si bien dichos edificios no entran en este estudio por no tener tipo edificatorio o ser muy singulares, se debería tener en cuenta para un estudio posterior puesto que representarán un gran porcentaje de la superficie construida del Catálogo del BIC.

6 ANÁLISIS CONSTRUCTIVO

Como era de esperar, las características constructivas de los tipos son muy homogéneas, dado que responden a pocas tipologías y muy similares, se construyeron en un corto plazo de tiempo, y tienen pocos autores y muy relacionados entre ellos¹. De igual forma se concluye en la memoria del Catálogo del PEPRI². La memoria del Catálogo de Bienes Protegidos apenas da información. La mayoría de la información constructiva se ha completado a partir de los datos de la investigación de Pastor. Las características constructivas más relevantes son:

6.1 ESTRUCTURA

Los tipos están constituido en su práctica totalidad en base a dos crujiás apoyadas en un pórtico central. Para plantas con más de dos crujiás se usa el mismo sistema repitiendo el pórtico central. La viga del pórtico es de madera de mobila, y va embebida en las medianeras reforzadas con pilastras de ladrillo construidas igual que los muros de carga. En las viviendas de corredor central, debido a su mayor anchura, se dispone un pilar de ladrillo en el punto medio del pórtico central. (Memoria del Catálogo 2001 p. 17)

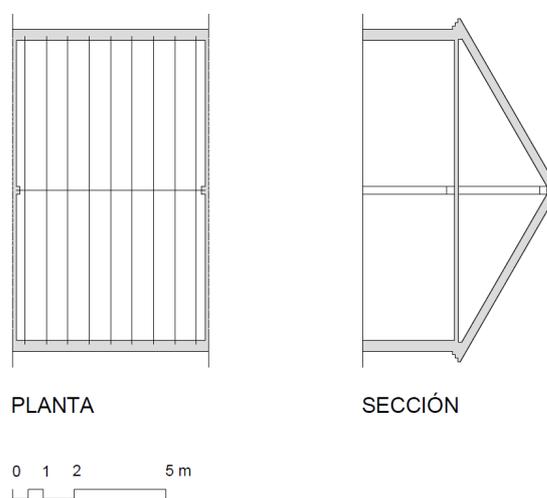


Figura 51: Esquemas estructurales

- 1 Los tres autores estudiados por Rosa Pastor son el maestro de obras Juan Bautista Gosálvez; su hijo el arquitecto Víctor Gosálvez; y el arquitecto Ángel Romani. Estos dos últimos compartieron despacho por un tiempo indeterminado
- 2 “Existe una generalización en los procesos constructivos, debido sobre todo a la adscripción local y la generalización del uso del tipo que tienen estas construcciones.”

Cimentación

La cimentación se realiza mediante zanjas excavadas de profundidad inferior a un metro. Consiste en una cimentación perimetral bajo el muro de carga y de un ancho algo superior a éste; y cimentación bajo pilares a base de zapatas de 80x80 cm. El material utilizado en ambos casos es mampostería hormigonada y en ocasiones se enrasa con una hilada de ladrillo. Las zapatas se arriostran con hiladas de ladrillo macizo.

Muros de fachada y medianerías

Los muros de la vivienda, anterior y posterior, así como las medianeras son muros de carga sin cámara de aire. Fábrica de ladrillo macizo tomado con mortero mixto de cal grasa y portland. El espesor de las fachadas es de pie y medio³ y el de las medianeras de medio pie.

Forjados

Los forjados se realizan con viguetas de madera de mobila y revoltones de ladrillo macizo con los senos rellenos de yeso y cascotes. Las viguetas se barnizan y se dejan vistas, y se embeben en los muros de carga. Para luces mayores se apoyan en la viga intermedia a la que suelen ir clavadas. Entre las viguetas se construyen las bovedillas sin cimbra, juntando los ladrillos macizos de 3,5 cm de espesor con yeso.

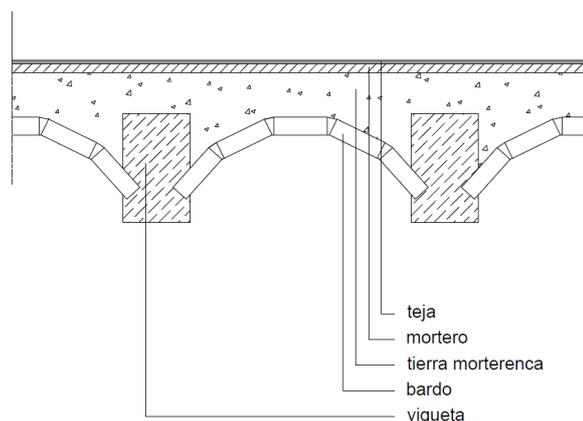


Figura 52: Esquema de forjado.

3 En la memoria del Catálogo del PEPRI se dice que generalmente los muros de fachada son de 50 cm de espesor. Esa medida parece excesiva para los tipos analizados, y no corresponde a lo que se ve in situ de tipos derruidos.

El apoyo de las bovedillas se produce practicando unas muescas sobre la sección rectangular de la vigueta o apoyándose en dos listones laterales clavados. A partir del primer tercio del S. XX los entramados suelen ser de viguetas de hierro sobre jácenas de hierro y con bovedillas prefabricadas.

6.2 CUBIERTA

Las cubiertas son generalmente inclinadas. Se realizan mediante cerchas de madera ensambladas que son las que dan la propia inclinación a la cubierta. Se pueden realizar de dos modos colocando teja sobre una hoja de rasilla (*entabacat*) o sobre un tejido de cañas (*canyisso*). La teja más utilizada es la árabe.

Tejado sobre rasilla / *entabacat*

Sobre los muros de carga se disponen jácenas de madera de gran sección, sobre ellas en sentido perpendicular se apoyan las viguetas de madera cubriendo la luz de la crujía. Sobre las viguetas, y en perpendicular se colocan unos tableros de madera (*cabiróns*) separados entre ejes una distancia a la longitud del ladrillo más medio centímetro, donde apoyan los ladrillos rejuntados con yeso. Encima del tablero de ladrillo se tienen una capa de yeso y sobre esta una mezcla de arcilla y escombros (tierra morterenga) donde apoyan las tejas recibidas con mortero.

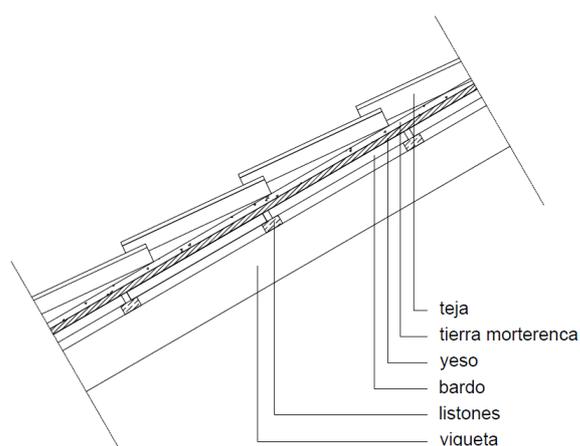


Figura 53: Esquema de cubierta sobre rasilla.

Tejado sobre cañizo / canyisso

Es la variante pobre de la anterior. Se construye igual, pero a la hora de colocar el tablero se sustituye los tablonces de madera y las piezas de ladrillo por un cañizo clavado directamente sobre las viguetas y clavado en perpendicular. El cañizo se ata en su parte posterior en la dirección paralela a las viguetas lo cual contribuye a aumentar la rigidez y repartir las cargas. Sobre el cañizo se tiene capa de yeso y se colocan las tejas de nuevo recibidas con mortero. La primera hilada de tejas remata el alero y va doblada y rellena con mortero.

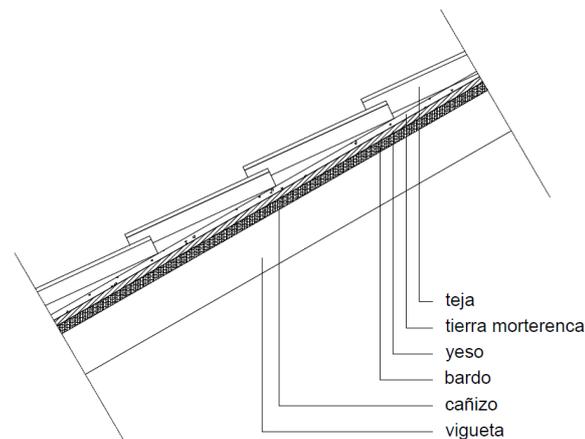


Figura 54: Esquema de cubierta sobre cañizo.

Cubierta transitable

En ocasiones las casas disponen de azoteas o terrazas. Se construyen igual que los forjados entre pisos, o sobre rasilla o sobre bovedillas. Si es sobre rasilla la hoja irá doblada y siendo la segunda colocada a espiga. Sobre el tablero se realiza un tendido de yeso y encima una segunda capa compuesta de arcilla mezclada con escombros (tierra morterenga) y cal apagada que recibe unos baldosines de barro o rajoes de unos 35,3cm, de modo que la cubierta, sin perder pendientes o reduciéndolas muy ligeramente, pueda actuar como tendedero.

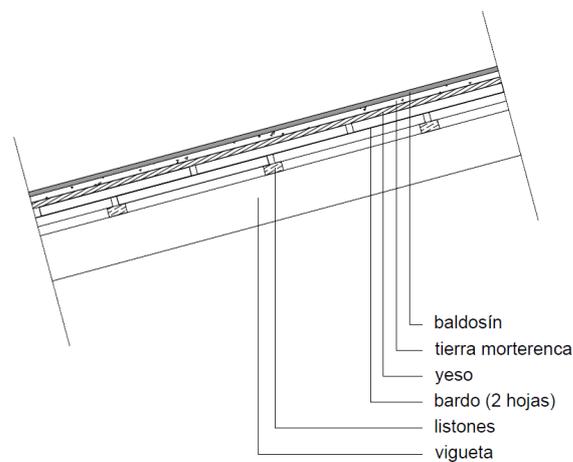


Figura 55: Esquema de cubierta transitable sobre rasilla

Ya entrado en el siglo XX la cubierta transitable se realiza con hormigón armado entre bovedillas con jácenas del mismo material, sobre la cual se coloca el pavimento como en el caso anterior.

Falso techo

Si no existe andana, se construye un falso techo de cañizo enlucido con yeso. La cámara resultante se ventila con pequeños huecos que aparecen en las fachadas

6.3 PARTICIONES INTERIORES

Los tabiques interiores de las viviendas son de ladrillo manual de dimensiones de 30x14x4 cm elaborado con arcillas. Se colocan a panderete recibidos con yeso salvo en la parte del zócalo donde el material de agarre suele ser motero de cal y arena en ve de yeso.

6.4 REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS

Las paredes interiores van enlucidas y pintadas, con la particularidad que las en la planta baja, los zócalos de fachadas, medianeras y tabiques se revocan con cemento portland.

Las fachadas principales se revocan con morteros de cal hidráulica y arena y con morteros de cal grasa y portland. Los zócalos suelen ser de hormigón en masa, piedra del país o aplacado con la misma piedra. Las fachadas que dan a las travesías van revocadas con mortero de cal grasa y portland y no llevan zócalo.

La pintura del interior es al temple, en ocasiones la planta baja se realiza al barniz. La pintura exterior es a la cala y en ocasiones se le añaden colorantes.

Los aseos suelen ir alicatados hasta una altura de 1,6 m con azulejos blancos de 20 x 20 cm. En las cocinas se alicatan cuatro o cinco hiladas por encima del banco de 20 x 20 cm.

Pavimentos

Para pavimentar se suele usar baldosa hidráulica de 20 x 020 cm En ocasiones la planta baja consiste e un pavimento continuo de hormigón en masa. Mosaicos cerámicos para edificios con mayor presupuesto. En las cubiertas se utiliza tablero de alfarería recortado. Las escaleras se recubren de terrazo, fundamentalmente de granito, y a veces de mármol. El pavimento de retretes y cuartos de baño, si existe es de mosaico, generalmente Nolla, también utilizado en suelos de cocina.

6.5 CARPINTERÍA

La carpintería exterior es de madera de mobila con contraventana y van pintadas al aceite. Existen persianas enrollables en los miradores y cierres de fechadas. Bancos de cocina, pilas y fregaderos de piedra artificial. Antepechos de balcones de hierro fundido y aveces forja.

6.6 LENGUAJE ARQUITECTÓNICO/ESTILO

Aunque la mayoría de estos edificios se inscriben dentro de lo que se denomina “lenguaje tradicional popular”, cabe reseñar aquellos edificios que se construyeron a principios de siglo, y que diversos autores han coincidido en llamar Modernismo Popular, generando un lenguaje autóctono de los barrios de El Cabanyal y El Canyameler. (Memoria Catálogo 2000 p, 18).

7 MODELIZACIÓN

Queda demostrado que los tipos edificatorios recogidos en las fichas del Catálogo de Bienes Inmuebles son los mismos que los analizados en la Tesis Doctoral *Análisis y recopilación tipológica de vivienda en El Cabanyal-Canyamelar, 1900-1936*". Que las fuentes aportan información coherente, complementaria y suficiente. A continuación se pasa a modelizar los tipos edificatorios.

Para el modelizado, se van a seleccionar o crear unos tipos edificatorios teóricos para cada subtipo. Dichos tipos teóricos modelizados deben ser representativos de cada subtipo de manera que la información aportada pueda ser extrapolada al resto de subtipos del BIC y por extensión a todo el ámbito del PEPRI o Cabanyal-Canyamelar.

Para el modelizado seguimos las siguientes fases:

1. Se modelizan las soluciones constructivas. La información aportada debe ser interpretada para una modelización térmica según la normativa.
2. A partir de la información recogida se realizan una serie de simplificaciones para poder hallar un modelo representativo.
 - Se miden los frentes y profundidades de todos los edificios en plano.
 - Se estudian la composición de fachadas a partir de las fichas del Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRI.
 - Se analiza la frecuencia y tipos de cubiertas con datos recabados a través de fotos y fichas.
3. Se crea un modelo informático para la aplicación CERMA 2.4 para cada subtipo y para las orientaciones este y oeste.

7.1 MODELIZACIÓN CONSTRUCTIVA

Las características constructivas de los tipos edificatorios son muy similares. No resultando grandes discrepancias entre las fuentes de información consultadas. A continuación se analiza los elementos constructivos de la envolvente térmica.

Para calcular sus características constructivas recurrimos sobre todo al Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación y al Catálogo de elementos constructivos v.03.60 DRA 02/10. Se toman como base puesto que las soluciones que buscamos no se encuentran recogidas en dichos catálogos.

Es por ello que procedemos al cálculo manual de su resistencia térmica usando los datos de los catálogos y el método del DB-HE1 recogido en el apéndice E Cálculo de los parámetros característicos de la demanda.

Fachada

Las fachadas son muros de carga de fábrica de ladrillo macizo tomado con mortero mixto de cal grasa y portland. Soluciones de pie y medio de espesor; enlucidas al interior; sin cámara de aire; y revocadas con morteros de cal hidráulica y arena o morteros de cal grasa y portland.

Transmitancia fachada $U = 1,95 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{\text{max}} = 1,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{lim}} = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior					0,04
Enfoscado de mortero mixto	15	25,5	0,9	1700	0,02
Fábrica LM cerámico macizo de 24 cm (24-30 cm)	240	513,6	1,41	2140	0,17
Fábrica LM cerámico macizo de 11'5 cm (11'5-15 cm)	115	249,55	0,96	2170	0,12
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 kg/m ³	20	23	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior					0,13

E total	M total
mm	kg/m ²
390	811,65

U
W/m ² K
1,95

Tabla 11: Características de la fachada.

Medianeras

Estamos en el mismo caso de las fachadas, pero en este caso el espesor del muro es de medio pie. Son muros de carga de fábrica de ladrillo macizo tomado con mortero mixto de cal grasa y portland. Soluciones de medio de espesor; enlucidas al interior; sin cámara de aire.

Transmitancia $U = 2,93 \text{ W/m}^2\text{K}$ (calculada a modo de fachada)

Transmitancias según CTE:

$U_{max} = 1,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior					0,04
Enlucido de yeso $1000 < d < 1300 \text{ kg/m}^3$	20	23	0,57	1150	0,04
Fábrica LM cerámico macizo de 11'5 cm (11'5-15 cm)	115	249,55	0,96	2170	0,12
Enlucido de yeso $1000 < d < 1300 \text{ kg/m}^3$	20	23	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior					0,13

E total	M total
mm	kg/m ²
155	296

U
W/m ² K
2,93

Tabla 12: Características de la medianera.

Muros de cocina

Para algunos tipos, las cocinas siguen siendo un añadido a la edificación principal, generando más envolvente térmica y con unas capacidades térmicas algo menores cuando no se trata de muros de carga. Fábrica de ladrillo macizo tomado con mortero mixto de cal grasa y portland. Soluciones de medio de espesor; enlucidas al interior; sin cámara de aire. Fábricas de medio pie de ladrillo, enlucidas al interior; y revocadas con morteros de cal hidráulica y arena o morteros de cal grasa y portland.

Transmitancia $U = 2,93 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{\text{max}} = 1,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{lim}} = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior					0,04
Enfoscado de mortero mixto	15	25,5	0,9	1700	0,02
Fábrica LM cerámico macizo de 11'5 cm (11'5-15 cm)	115	249,55	0,96	2170	0,12
Enlucido de yeso 1000 < d < 1300 kg/m ³	20	23	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior					0,13

E total	M total
mm	kg/m ²
150	298,05

U
W/m ² K
2,93

Tabla 13: Características del muro de la cocina.

Suelos

Los suelos en contacto con el terreno sí forman parte de la envolvente térmica. Suelos sobre terreno tratado, mortero de agarre y baldosa hidráulica de 20 x 20 cm.

Transmitancia $U = 4,76 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{\text{max}} = 0,68 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{lim}} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial interior					0,17
Baldosa hidráulica ¹	20	38	1,3	1900	0,01
Mortero de agarre	40	68	1,3	1700	0,03
Resistencia superficial exterior					0

E total	M total
mm	kg/m ²
60	106

U
W/m ² K
4,76

Tabla 14: Características de los suelos.

1 Las baldosas hidráulicas se construyen a base de comprimir cemento con arenas, polvo de mármol y pigmentos. (http://ca.wikipedia.org/wiki/Paviment_hidr%C3%A0ulic). En previsión a su escaso aporte en la U, se toman los datos de enfoscados de mortero de cemento como simplificación.

Cubierta inclinada sobre rasilla/entabacat ventilada

Sobre los muros de carga se sitúan las jácenas, sobre ellas en perpendicular se colocan las viguetas. Sobre las viguetas se colocan tableros de madera separados una distancia entre ejes del ladrillo más medio centímetro. Se apoyan los ladrillos y se rejuntan con yeso. Sobre los ladrillos se coloca una capa de yeso y sobre esta tierra morterenga donde apoyan las tejas.

Si no existe andana, se construye un falso techo de cañizo enlucido con yeso. La cámara resultante se ventila con pequeños huecos que aparecen en las fachadas.

Transmitancia $U = 1,57 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{max} = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{lim} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior					0,04
Teja de arcilla cocida	20	40	1000	2000	0
tierra morterenga	15	31,5	0,15	2100	0,1
Yeso dureza media $600 < d < 900 \text{ kg/m}^3$	20	15	0,3	750	0,07
Tablero bardos cerámicos 50x30x3 cm	30	20,1	0,18	670	0,17
Cámara de aire horizontal 1,5 parcialmente ventilada	50	0	0	0	0,08
cañizo	15	12	0,3	800	0,05
Enlucido de yeso $1000 < d < 1300 \text{ kg/m}^3$	20	23	0,57	1150	0,04
Resistencia superficial interior					0,10

E total	M total	U
mm	kg/m ²	W/m ² K
170	141,6	1,57

Tabla 15: Características de la cubierta inclinada sobre rasilla.

Cubierta inclinada sobre cañizo/canyis

Variante económica de la anterior. Sobre los muros de carga se sitúan las jácenas, sobre ellas en perpendicular se colocan las viguetas. Sobre las viguetas un cañizo clavado directamente en perpendicular. Sobre el cañizo se tiene capa de yeso y se colocan las tejas de nuevo recibidas con mortero.

Si no existe andana, se construye un falso techo de cañizo enlucido con yeso. La cámara resultante se ventila con pequeños huecos que aparecen en las fachadas.

Transmitancia $U = 2,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{\text{max}} = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{lim}} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior					0,04
Teja de arcilla cocida	20	40	1000	2000	0
Yeso dureza media $600 < d < 900 \text{ kg/m}^3$	20	15	0,3	750	0,07
cañizo	15	12	0,3	800	0,05
Cámara de aire horizontal 1,5 parcialmente ventilada	50	0	0	0	0,08
Enlucido de yeso aislante $500 < d < 600 \text{ kg/m}^3$	20	11	0,18	550	0,11
Resistencia superficial interior					0,10

E total	M total	U
mm	kg/m ²	W/m ² K
140	90	2,01

Tabla 16: Características de la cubierta inclinada sobre cañizo.

Cubierta transitable sobre rasilla

Construcción similar a la cubierta sobre rasilla y casi sin perder pendientes. Sobre los muros de carga se sitúan las jácenas, sobre ellas en perpendicular se colocan las viguetas. Sobre las viguetas se colocan tableros de madera separados una distancia entre ejes del ladrillo más medio centímetro. Se apoyan los ladrillos y se rejuntan con yeso. La rasilla irá doblada. Sobre los ladrillos se coloca una capa de yeso y sobre esta tierra morterenga y cal apagada que recibe unos baldosines de barro. Se construye un falso techo de cañizo enlucido con yeso. La cámara resultante se ventila.

Transmitancia $U = 2,01 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{max} = 0,59 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{lim} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$

	E	M	λ	ρ	R
	mm	kg/m ²	W/mK	kg/m ³	m ² K/W
Resistencia superficial exterior					0,04
Pavimento baldosa cerámica	6	12	1000	2000	0
tierra morterenga	15	31,5	0,15	2100	0,1
Yeso dureza media 600 < d < 900 kg/m ³	20	15	0,3	750	0,07
Tablero bardos cerámicos 50x30x3 cm	30	20,1	0,18	670	0,17
Tablero bardos cerámicos 50x30x3 cm	30	20,1	0,18	670	0,17
Cámara de aire horizontal 1,5 parcialmente ventilada	50	0	0	0	0,08
cañizo	15	12	0,3	800	0,05
Enlucido de yeso aislante 500 < d < 600 kg/m ³	20	11	0,18	550	0,11
Resistencia superficial interior					0,10

E total	M total	U
mm	kg/m ²	W/m ² K
186	121,7	1,13

Tabla 17: Características de la cubierta plana sobre rasilla.

Huecos y carpintería

Huecos a base de vidrios sencillos y marcos de madera de mobila. Los huecos del Cabanyal suelen tener contraventanas de madera y persianas enrollables exteriores. Dichos elementos son usados por el usuario a conveniencia para controlar el clima y en la medida de lo posible se debería contemplar su modelización.

A falta de datos más precisos y en base a las fuentes de información se toman los siguientes materiales.

Transmitancia $U_v = 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancia $U_m = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$

Transmitancias según CTE:

$U_{max} = 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{lim} =$ (en función de geometría y % de superficie de huecos en fachada)

	U	Factor solar vidreo
	W/m ² K	
Vidrio simple 4 mm	5,7	0,85
Marco de madera de densidad alta (mobila)	2,2	-

Tabla 18: Características de elementos semitransparentes.

Particiones interiores

Las particiones interiores no forman parte de la envolvente térmica. No entran en análisis.

Forjados

Los forjados entre plantas no forman parte de la envolvente térmica, y en este sentido no es necesario calcularlos.

7.2 MODELIZACIÓN GEOMÉTRICA

La modelización geométrica de los tipos edificatorios presenta dificultades por la gran variedad de plantas dentro de cada tipo, así como sus diferentes alzados. Los anchos de fachada son datos de partida relativamente tabulados. Pero ello no asegura que automáticamente podamos generar unos huecos de fachada correspondientes a un determinado.

Por otro lado, no es propósito de esta tesis calcular una a una las características de todas y cada una de las edificaciones protegidas del PEPRI. Sino un primer acercamiento para conocer el estado de la cuestión "energética" y valorar las posibilidades de ahorro energético que tienen los edificios patrimoniales correspondientes al BIC.

Es por ello que se tomarán simplificaciones que habrá que tener en cuenta a la hora de valorar los resultados obtenidos.

Simplificación sobre programa y distribución de las viviendas

El propósito de la tesina es conocer el potencial actual del barrio. Para las condiciones y servicios mínimos que se esperan hoy en día de una vivienda. En ese sentido el análisis de los tipos históricos no sería real puesto que no incorporan un aseo o baño dentro de la vivienda, y las habitaciones/alcobas no ventilan todas al exterior.

Es muy tentador diseñar todas y cada una de las plantas. Pero existen múltiples combinaciones² en función del proyectista y del programa final y ello aporta nada al objeto de la tesina. Se simplifica la cuestión del diseño y programa de las viviendas en función de los m² de las viviendas y siguiendo el artículo 1 Superficies útiles mínimas y artículo 12 iluminación natural de las condiciones de diseño y calidad en edificios de vivienda y en edificios para alojamiento de la Comunidad Valenciana³. (Tabla 19)

2 A título de ejemplo un libro donde se recogen numerosos diseños de plantas presentado a un concurso sobre el Cabanyal: AA VV *¡Juégate el tipo!*. Valencia Editorial UPV, 2010

3 ORDEN de 7 de diciembre de 2009, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell. DOCV 18/12/2009 nº 6168 pp. 45731-45757

Tipos	Superficie (m2)
Dormitorio sencillo	6
Dormitorio doble	8
cocina	5
comedor	8
cocina-comedor	12
estar	9
Estar-comedor	16
Estar-comedor-cocina	18
Dormitorio-estar-comedor-cocina	21
baño	3
aseo	1,5

Tabla 19: Tabla 1. Superficie mínima de los recintos de las Condiciones de diseño y calidad de la Comunidad Valenciana.

- nº de habitaciones en función de m2 y posibilidad de iluminación natural a fachada.
- Se toma un salón-comedor por vivienda.
- Se toma un baño por vivienda. Excepto casos A21 y A22 donde se toma 1 baño por planta.
- Una cocina de 5 m2 por vivienda.

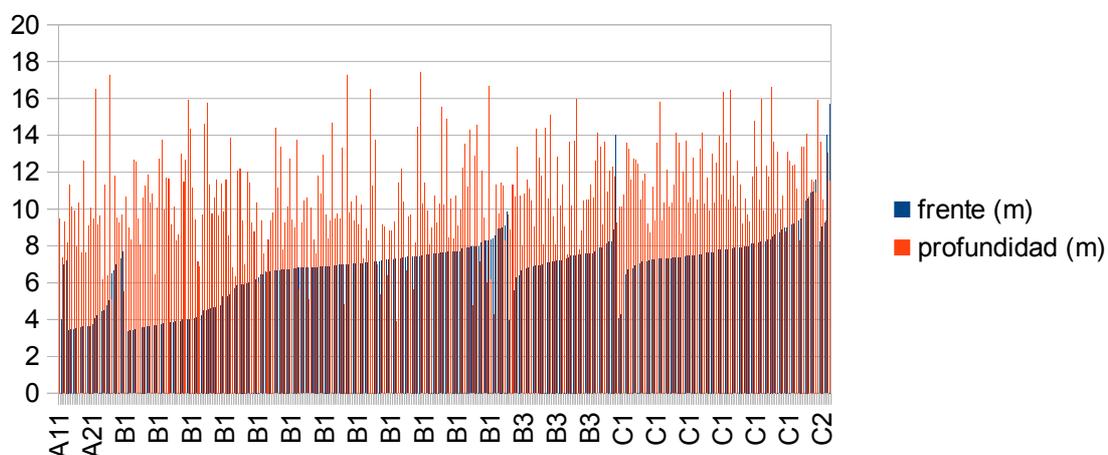
Plantas de los tipos edificatorios

Las plantas de cada tipo llevan asociados rangos de frente de fachada. Estos frentes de fachada pueden variar mucho dentro de un mismo tipo e incluso dentro de cada subtipo. Los frentes de fachada no dan información sobre la profundidad de la construcción.

En la Gráfica 13⁴ siguiente se muestran dentro de cada subtipo los frentes ordenados de menor a mayor y sus respectivas profundidades⁵. Podemos comprobar que no hay relación directa entre tipo, frente y profundidad.

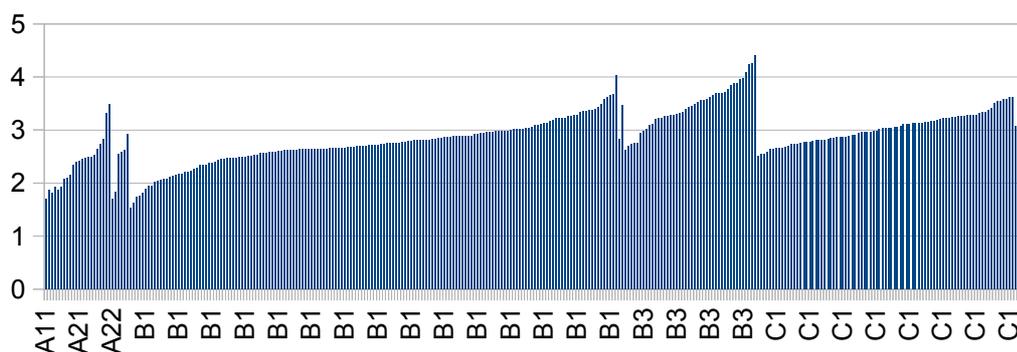
4 La tabla muestra muchos valores, así pues algunos tipos no se llegan a mostrar. La tabla no pierde validez por ellos.

5 Las profundidades se han tomado en planta sin tener en cuenta las cocinas ya que presentaban mucha variabilidad y suelen ser cuerpos anexos.



Gráfica 13: Relación entre frente y profundidad.

La relativa variabilidad de los frentes y la gran variabilidad de las profundidades no ofrecen una fuente válida para buscar un tipo modelo. Se observan ciertas mesetas de frentes pero siguen existiendo profundidades variables. Se decide analizar la compacidad. La compacidad es un parámetro muy relacionado con el consumo energético y la emisión de CO₂⁶. La compacidad es la relación entre el volumen y la envolvente de dicho volumen. Todos los datos de compacidad se encuentran en el ANEXO 3. (Gráfica 14)



Gráfica 14: Relación entre tipos y compacidades

⁶ La compacidad es un parámetro válido para comparar edificios similares *Escala de calificación energética. Edificios de nueva construcción*. p.12

A partir de los valores por compacidad se procede de la siguiente manera para calcular una geometría del tipo modelo.

1. Se calcula el valor medio de la compacidad para cada subtipo.
2. Se calcula el valor medio de los frentes de fachada para cada subtipo.
3. Se tabula dicho valor en función de los frentes de fachada heredados de la barraca urbana.
4. Con los datos de compacidad, frente de fachada, podemos despejar una profundidad que nos asegure dicha compacidad.

Ubicación de los tipos

Se observan que ciertas calles suelen acoger determinados tipos edificatorios, o al menos se suelen agrupar. Es por ello que se decide analizar los subtipos entre edificaciones idénticas.

Alzados de las construcciones

En cuanto a los alzados ocurre algo parecido a las plantas. Para cada tipo existen determinadas reglas compositivas y rangos de anchos y altos de huecos. A pesar de ello encontramos gran variabilidad. Incluso en la proporción macizo/hueco.

En los textos de referencia usados en el estudio encontramos rangos muy variables de geometrías de huecos. La única indicación que tienen es que los huecos menores suelen ser para frentes de fachada menores, y los huecos más grandes para frentes de fachada más grandes. Esta información es insuficiente puesto que no se indican los rangos para cada tipo y porque se pueden dar combinaciones de huecos grandes de puertas con huecos pequeños de ventanas. Por ejemplo, para el Tipo AL se dice que la puerta tiene unos rangos de 1-1,5 m de ancho y 2,6-3 m de altura; y los huecos unos rangos de 0,8-0,95 m de ancho y 2,6-3 m de alto⁷.

⁷ Esto es una simplificación. Se dan tres casos: huecos de igual altura que las puertas; huecos enrasados con la puerta pero elevados del suelo unos 25-35 cm; huecos no enrasados con la puerta y son unos 25-35 cm más cortos. En épocas más tardías el hueco no llega al zócalo de 1 m de alto. (Pastor R. 2013)

Resulta tentador acudir al Catálogo de Bienes Protegidos puesto que algunas fichas tienen asignado el valor de "tipo de referencia". Es decir, dicho edificio es un buen ejemplo del tipo edificatorio. Sin embargo, esta información de nuevo es insuficiente puesto que los tipos de referencia tienen gran variabilidad. Por ejemplo alzados de subtipos B1 de las fichas 127-04 y 268-09, donde la geometría de los huecos y la proporción entre macizo y semitransparente es muy diferente. (Figura 56)



Figura 56: Contraste entre fachadas de un mismo subtipo B1 fichas 127-04 y 268-09

Recopilando toda la información ya citada sobre los tipos y subtipos nos encontramos:

- las puertas principales tienen geometrías de 1-1,5 m ancho y 2,6-3 m de alto para tipos con corredor lateral; y de 1,5-1,85 m de ancho y 2,85-3,25 m de alto para corredores centrales.
- Los huecos de planta baja tienen geometrías de 0,8-0,95 m ancho y 2,6-3 m de alto para tipos con corredor lateral; y de 0,85-1 m de ancho y 2,85-3,25 m de alto para corredores centrales.
- Las puertas de acceso a escaleras igual geometría que huecos.
- Para los tipos B, los huecos de planta baja según disposición de corredor lateral o central; los huecos de pisos superiores algo menores que los huecos de planta baja.

- Para los tipos C, los huecos de planta baja según corredor, el hueco sobre eje de puerta escalera 0,85-1 m.
- Los huecos de los patios suelen ser bastante homogéneos y menores que los de fachada; suele haber una puerta de acceso al patio o galería según proceda algo estrecha 0,8-2,1 m; y ventanas desde cocina o comedor de dimensiones que rondan los 0,8 x 1,1 m.

Carpinterías de los huecos

Las carpinterías usadas presentan variabilidad, pero menor. Dado que las puertas de acceso se usan para iluminación y ventilación, se les asigna un pequeño porcentaje de superficie acristalada.

Cubiertas

La gran mayoría de los tipos presenta cubiertas inclinadas y ventiladas. Pero se dan todas las combinaciones. Como excepción el subtipo A12 de las fichas solo presenta cubiertas planas. Solo hay dos edificios del subtipo A12. Existen ventanucos que parecen corresponder a andanas. Las andanas son espacios no habitables de las viviendas. Son muy poco los edificios con ventanucos de andanas.

Entorno urbano

El entorno urbano, con sus sombras arrojadas también interviene en el cálculo energético. La trama urbana urbana del Cabanyal-Canyamelar es regular pero con variaciones. (Tabla 20)

	escalante	manzana	José Benlliure	manzana	Progreso	manzana	Padre Luis Navarro	manzana	Barraca	Manzana	La Reina	manzana	Doctor Lluç
La Marina	11,91	19,53	11,9	22,56	9,48	18,88	9,27	19,82	8,29	21,37	17,95	23,33	20,06
Pescadores	13,01	23,59	12,73	24,26	9,22	23,02	8,91	22,11	13,97	25,78	18,33	24,37	20,06
Arciprete Vicente Gallart	7,31	20,46	9,25	22,98	8,55	21,38	8,79	23,12	17,57	28,31	19,4	25,21	20,06

Tabla 20: Muestra de anchos de calle y manzana de El Cabanyal.

El resultado es promedio calles: 13,14 m; y promedio de manzanas: 22,78 m

7.3 SIMPLIFICACIONES

Sobre el entorno urbano:

- Se simplifica la orientación de las calles del Cabanyal-Canyamelar a un trazado Norte-Sur estricto.
- Solo se analizan viviendas a orientación este y viviendas a orientación oeste.
- No se analizan viviendas con orientaciones sur y/o norte correspondiente a travesías.
- No se analizan viviendas pasantes, puesto que la parcela es pasante pero la vivienda suele apoyarse en una de las fachadas.
- Se establece un ancho de calle entre fachadas construidas de 12 m (los anchos de calle encontrados en el BIC van desde los 8 hasta los 18, siendo medidas de 9-10 m las usuales)
- Se ha optado por modelizar una manzana teórica de 25 m de ancho para evitar solapes. Es un 12 % mayor a la media. El ancho entre frentes de fachadas de patio también se simplifica: para el tipo A se establece un ancho de 10 m, y para los tipos B y C anchos de 5 lo que en la práctica implica que el tipo "se toca" en el patio con la otra edificación.
- Las viviendas se analizan entre iguales. Por ejemplo, una vivienda tipo C1 tendrá en sus costados sendos tipos C1, enfrente de la calle otro tipo C1 y cerrando el patio otro C1.

Sobre los cerramientos opacos:

- Todas las fachadas tienen un pie y medio de grosor.

- La cocina también se iguala a muros de pie y medio de espesor puesto que para los tipos B y C también son muros de carga.
- Todas las medianerías son de medio pie de espesor.
- Todas las cubiertas se unifican a cubiertas inclinadas ventiladas construidas sobre rasilla (*entabacat*). Con excepción del subtipo A12 que se modeliza como cubierta plana y las cubiertas de las cocinas que también se modelizan planas. Las cubiertas planas también son del tipo sobre rasilla.

Sobre los cerramientos semitransparentes:

- Los huecos de las plantas superiores suelen ser menores que los de planta baja. No existe una regla compositiva clara para calcular dicha diferencia. Se simplifica a la situación pésima que todos los huecos de fachada correspondientes a ventanas (y puerta de acceso a escalera) tienen la misma geometría
- Se simplifica todo a la siguiente Tabla 21:

Todos los tipos (según corresponda)	Fachada	Planta baja	Puerta principal	1,7 x 3 m
			Puerta secundaria	0,9 x 3 m
		Hueco		
		Plantas superiores	Hueco sobre eje simetría	
	Hueco			
	Patio	Todas las plantas	Puerta	0,8 x 2,1 m
Hueco			0,8 x 1,1 m	

Tabla 21: Simplificaciones sobre huecos.

Sobre el clima

Por último, en toda modelización energética se debe tener en cuenta el clima. El edificio constituido como envolvente más instalaciones deben dar a un clima concreto. En este caso se van a usar los datos de la aplicación por defecto que son los que estipula el Ministerio en el documento Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a

LIDER y CALENER Anexos⁸. El anexo 1 de dicho documento especifica los requisitos climáticos.

Valencia se encuentra en la zona B3 según Apéndice D Zonas climáticas del DB HE 1 Ahorro de Energía. A modo de resumen se inserta tabla con los datos extraídos de la tabla G.2 Datos climáticos mensuales de capitales de provincia, T en °C y HR en % del Apéndice G Condensaciones del DB HE 1 Ahorro de energía.

Nos encontramos con un clima típico mediterráneo de inviernos suaves y veranos calurosos. La humedad relativa se mantiene alta todo el año y ello condiciona la percepción del frío y el calor. (Tabla 22)

mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
T med	10,4	11,4	12,6	14,5	17,4	21,1	24	24,5	22,3	18,3	13,7	10,9
HR med	63	61	60	62	64	66	67	69	68	67	66	64

Tabla 22: Tabla de temperaturas y HR simplificada.

El archivo de datos climáticos del Ministerio tiene 8860 líneas, puesto que hay una línea por cada hora del año. Por ello no se ha considerado oportuno incluirlo en un anexo. Dicha información se incluye con la documentación digital aportada en el archivo DATOS CLIMATICOS_ZobaB32.ods (en formato hoja de cálculo) y zonaB3.met (formato original).

7.4 TABLA DE MODELIZACIÓN DE TIPOS

A modo de resumen se muestran tres tablas con las características más importantes y sus valores de modelizado: Características generales de los tipos modelizados; Características cerramientos opacos y geometría; y Característica de cerramientos semitransparentes.

Las instalaciones para todos los subtipos han sido:

ACS + Calefacción: Caldera de condensación, sin acumulación, combustible Gas Natural, Temperatura de Impulsión ACS 50 °C y Calefacción 80 °C. La caldera con una potencia

⁸ MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER Anexos. Madrid, IDAE , 2009.

calorífica nominal 24 kW y un rendimiento nominal 90 %. Para el caso de edificios unifamiliares se ha instalado un equipo cubriendo un suelo acondicionado correspondiente a la totalidad de los m² habitables (medido por el exterior). Para el caso de edificios plurifamiliares, se ha instalado un equipo por vivienda cubriendo un suelo acondicionado correspondiente a la mitad de la planta donde se ubica la vivienda (medido por el exterior).

Refrigeración: se toma la instalación que trae por defecto la aplicación: EER (Grado de Eficiencia Eléctrico) con rendimiento sensible estacional de 1,7. Combustible electricidad.

Tablas de modelizado: (Tabla 23, Tabla 24, Tabla 25)

	Tipo	A11	A12	A21	A22	B1		B2	TIPO B3	TIPO C1		TIPO C2	
	correspondencia	AL/AL1	AC/AC1	A2 (lateral)	A2 (central)	BL	BC	BC (profundo)	B2/B4 (central)	CL	CC	CC (profundo)	
	rangos posibles (m)	3,2-7,76	3,2-7,76	3,2-7,76	3,2-7,76	3,88-8,44	3,88-8,44	3,88-8,44	3,88-8,44	7,08->9,12	7,08->9,12	7,08->9,12	
	rangos usuales (m)	<5	>=5	<5	>=5	<5,4	>=5,4	>=5,4	>=5,4	7,00	10,00	10,00	
GENERAL	Compacidad	1,78	1,87	2,48	2,37	2,76	2,71	3,14	3,45	3,01	3,15	3,55	
	Frente fachada (m)	3,88	7,08	3,88	7,08	3,88	7,08	6,40	7,08	7,57	9,12	8,89	
	Profundidad (sin cocina) (m)	8,31	8,73	8,88	7,71	10,75	9,73	9,93	11,37	11,64	9,67	11,69	
	Altura habitable (m)	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	
	Nº alturas	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	3	
SOMBRAS ENTORNO	Ancho calle de fachada (m)	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	
	Altura fachada frente calle (m)	3,50	3,50	7,00	7,00	7,00	7,00	10,50	10,50	7,00	7,00	10,50	
	Altura medianeras N (m)	3,50	3,50	7,00	7,00	7,00	7,00	10,50	10,50	7,00	7,00	10,50	
	Altura medianeras S (m)	3,50	3,50	7,00	7,00	7,00	7,00	10,50	10,50	7,00	7,00	10,50	
	Ancho parcela (m)	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	22,00	22,00	22,00	
	Ancho patio común (sin cocina) (m)	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	5	
	Altura fachada frente patio (m)	3,50	3,50	7,00	7,00	7,00	7,00	10,50	10,50	7,00	7,00	10,50	
GLOBAL	Superficie habitable PB (m2)	37,24	66,81	39,45	59,52	46,71	73,89	68,55	85,50	98,11	98,19	113,92	
	superficie habitable P1 (m2)	0,00	0,00	34,95	54,52	46,71	73,89	68,55	85,50	98,11	98,19	113,92	
	Superficie habitable P2 (m2)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	68,55	85,50	0,00	0,00	113,92	
	Volumen habitable (total) (m3)	130,34	233,84	260,40	399,14	326,97	517,23	719,78	897,75	686,77	687,33	1196,16	
	Superficie habitable (total) (m2)	37,24	66,81	74,40	114,04	93,42	147,78	205,65	256,50	196,22	196,38	341,76	
	Clase de higrometría	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	Dormitorios dobles (>8m2)	1	2	3	3	1	2	2	2	1	2	2	
	Dormitorios sencillo (>6m2)	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	
	Estar-comedor (>16m2)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Cuartos de baño	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Superficie cocina	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
	Nº renovaciones hora	0,69	0,49	0,66	0,51	0,55	0,45	0,48	0,48	0,52	0,67	0,58	
	Puntos térmicos	por defecto	por defecto	por defecto	por defecto	por defecto	por defecto						
	Espesor forjado (m)	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
	pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares	Sin pilares
	Tipo de encuentro con jambas de	Sin AT en FC	Sin AT en FC	Sin AT en FC	Sin AT en FC	Sin AT en FC	Sin AT en FC						

Tabla 23: Características generales para modelización.

	Tipo	A11	A12	A21	A22	B1		B2	TIPO B3	TIPO C1		TIPO C2
	Correspondencia	AL/AL1	AC/AC1	A2 (lateral)	A2 (central)	BL	BC	BC (profundo)	B2/B4 (central)	CL	CC	CC (profundo)
MUROS	U muro fachada	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95	1,95
	Área FC calle (opaco)	6,38	14,88	14,56	31,56	14,56	31,56	43,9	48,24	22,39	33,24	49,25
	Área FC patio (opaco)	4,9	15,22	16,72	37,36	9,8	30,44	42,09	49,23	18,27	25,6	38,4
	Área muro cocina (patio)	7	7	7	7	14	14	21	21	28	28	39,58
	TOTAL PATIO	11,9	22,22	23,72	44,36	23,8	44,44	63,09	70,23	46,27	53,6	77,98
	Área muro cocina (galería)	7,87	7,87	7,87	7,87	15,74	15,74	23,61	23,61	15,74x2	15,74x2	23,61x2
	U medianería	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93	2,93
	Área medianera (total N y S)	58,17	61,11	124,32	107,94	150,5	136,22	208,53	238,77	162,96	135,38	245,49
	Área muro cocina (med)	8,75	8,75	8,75	8,75	17,5	17,5	26,25	26,25	17,5x2	17,5x2	26,25x2
medianerías total	66,92	69,86	133,07	116,69	168	153,72	234,78	265,02	162,96	135,38	245,49	
CUBIERTAS	U QB transitable rasilla lig. ventilada	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13	1,13
	PLANA	5	66,8084	5	5	5	5	5	5	10	10	10
	U QB inclinada rasilla lig. ventilada	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
	INCLINADA ESTE	16,1214	0	17,2272	27,2934	20,855	34,4442	31,776	40,2498	44,0574	44,0952	51,96205
	INCLINADA área OESTE	16,1214	0	17,2272	27,2934	20,855	34,4442	31,776	40,2498	44,0574	44,0952	51,96205
SUELOS	U Suelo terreno	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76	4,76
	ÁREA	37,24	66,81	39,45	59,52	46,71	73,89	68,55	85,5	98,11	98,19	113,92
	Perímetro suelo	29,38	36,62	30,52	34,58	34,26	38,62	37,66	43,42	48,42	47,58	51,16

Tabla 24: Características de los cerramientos opacos para modelización.

		Tipo	todos
FACHADA	PUERTA PRINCIPAL	ancho (m)	1,70
		alto (m)	3,00
		retranqueo (m)	0,24
		Um (W/m2K)	2,20
		Uv (W/m2K)	5,70
		Fv	0,85
		FM puerta	85,00
		Modificador FS verano	0,58
		Modificador U verano	0,44
	PUERTA ESCALERA	Puerta ancho (m)	0,90
		Puerta alto (m)	3,00
		retranqueo (m)	0,24
		Um (W/m2K)	2,20
		Uv (W/m2K)	5,70
		Fv	0,85
		FM puerta	85,00
		Modificador FS verano	0,58
		Modificador U verano	0,44
VENTANA TIPO	Ventana 1 ancho	0,90	
	Ventana 1 alto	3,00	
	retranqueo	0,24	
	Uv (W/m2K)	5,70	
	Fv	0,85	
	Um (W/m2K)	2,20	
	FM	40,00	
	Modificador FS verano	0,08	
	Modificador U verano	0,52	
PATIO	PUERTA	ancho (m)	0,80
		alto (m)	2,10
		retranqueo (m)	0,24
		Um (W/m2K)	2,20
		Uv (W/m2K)	5,70
		Fv	0,85
		FM	85,00
		Modificador FS verano	0,58
		Modificador U verano	0,44
	VENTANA TIPO	ancho (m)	0,80
		alto (m)	1,10
		retranqueo (m)	0,24
		Um (W/m2K)	2,20
		Uv (W/m2K)	5,70
		Fv	0,85
		FM huecos	40,00
		Modificador FS verano	1,00
		Modificador U verano	1,00

Tabla 25: Características de los elementos semitransparentes para modelización.

7.5 ESQUEMAS DE LOS TIPOS MODELIZADOS

Tipo A11

Esquemas del edificio: (Figura 57)

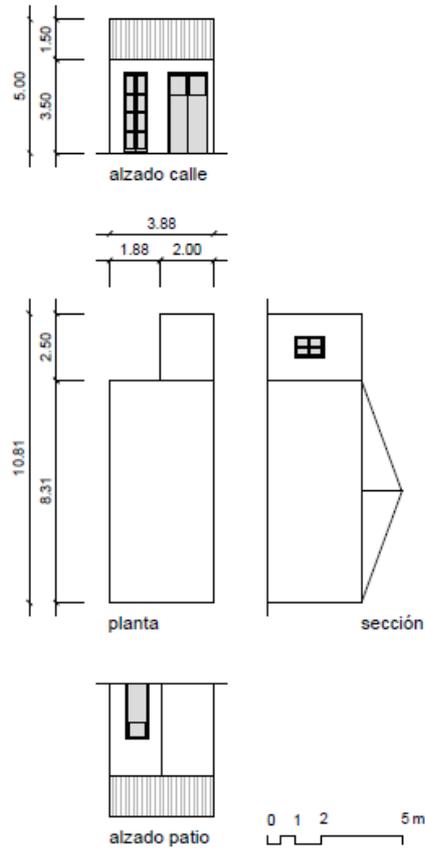


Figura 57: Esquemas subtipo A11.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 58)

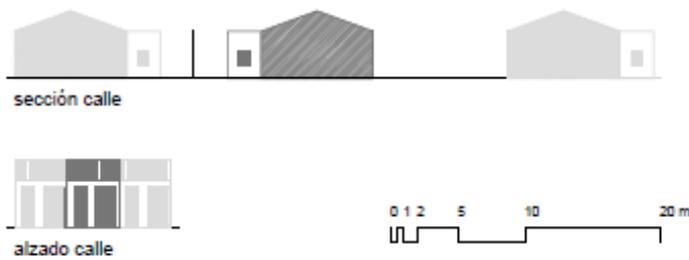


Figura 58: Esquemas subtipo A11.

Tipo A12

Esquemas del edificio: (Figura 59)

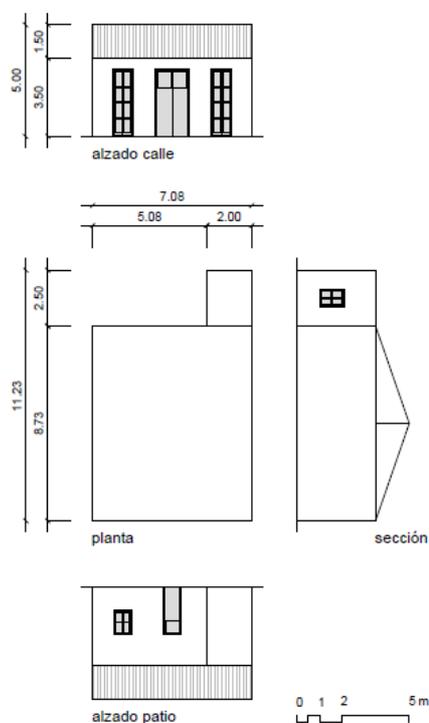


Figura 59: Esquemas subtipo A12.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 60)

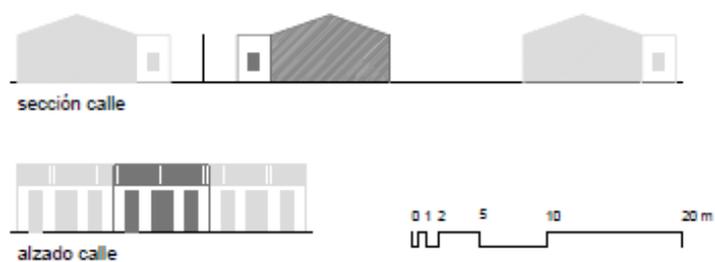


Figura 60: Esquemas subtipo A12.

Tipo A21

Esquemas del edificio: (Figura 61)

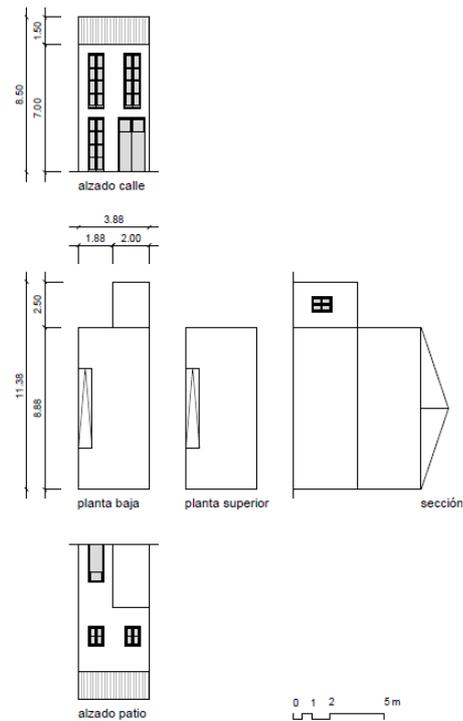


Figura 61: Esquemas subtipo A21.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 62)

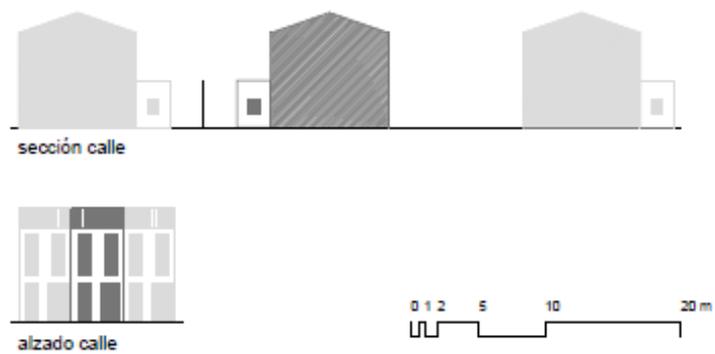


Figura 62: Esquemas subtipo A21.

Tipo A22

Esquemas del edificio: (Figura 63)

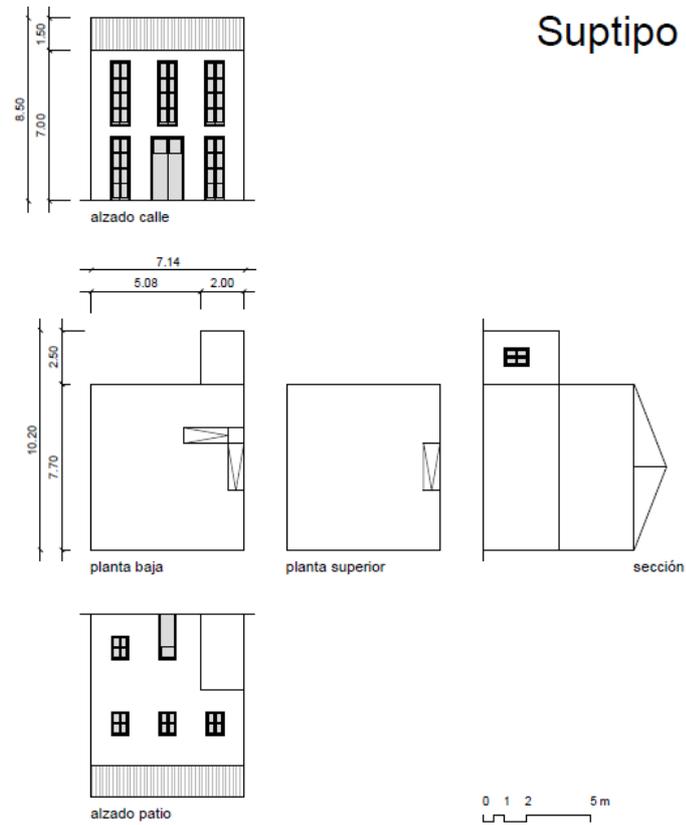


Figura 63: Esquemas subtipo A22.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 64)

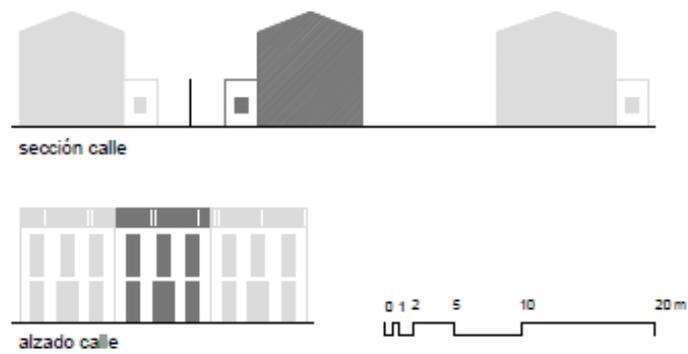


Figura 64: Esquemas subtipo A22.

Tipo B1 (central):

Esquemas del edificio: (Figura 65)

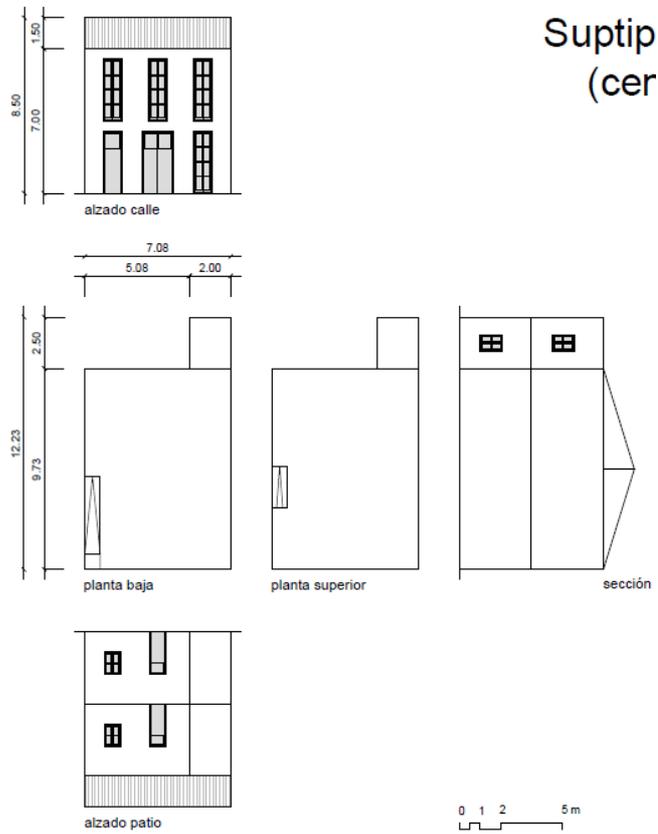


Figura 65: Esquemas subtipo B1 (central).

Esquemas de manzana y calle: (Figura 66)



Figura 66: Esquemas subtipo B1 (central).

Tipo B1 (lateral):

Esquemas del edificio: (Figura 67)

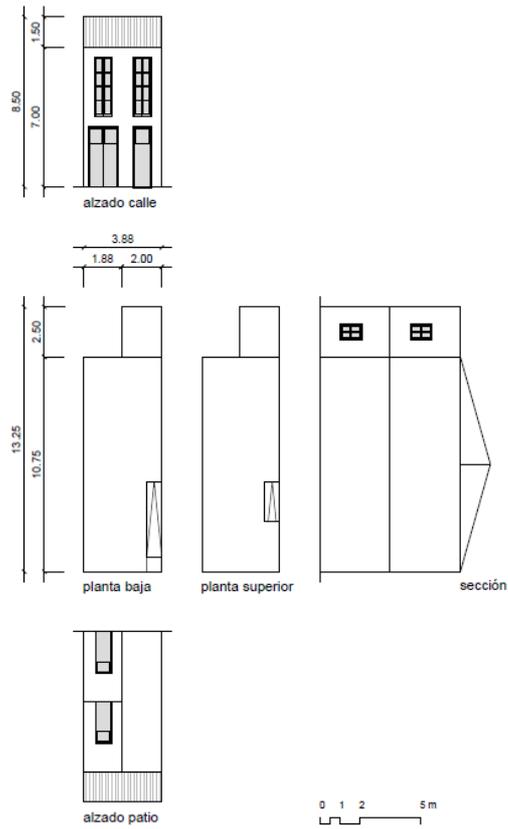


Figura 67: Esquemas subtipo B1 (lateral).

Esquemas de manzana y calle: (Figura 68)



Figura 68: Esquemas subtipo B1 (central).

Tipo B2:

Esquemas del edificio: (Figura 69)

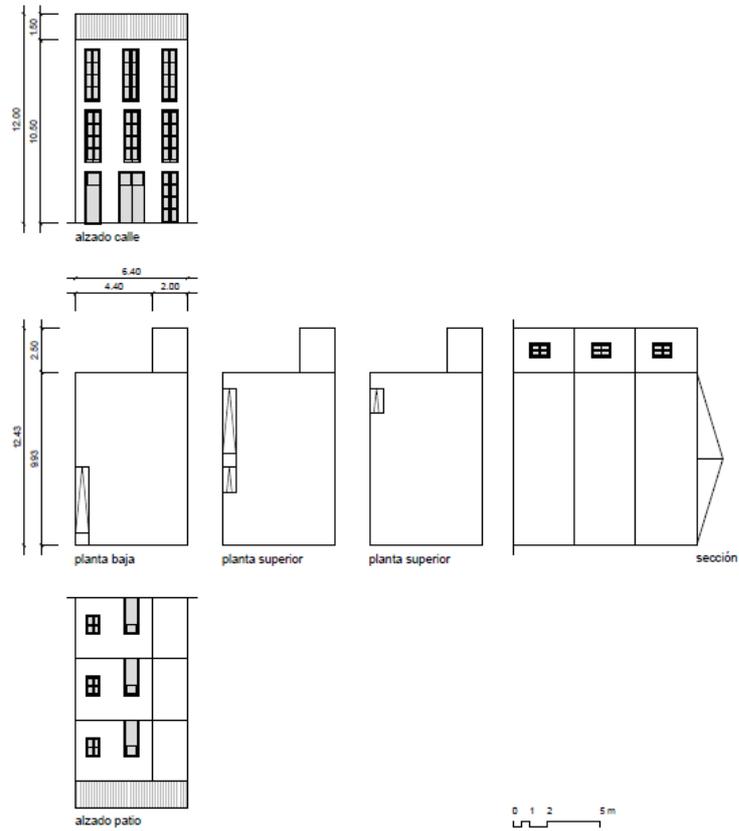


Figura 69: Esquemas subtipo B2.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 70)



Figura 70: Esquemas subtipo B2.

Tipo B3:

Esquemas del edificio: (Figura 71)

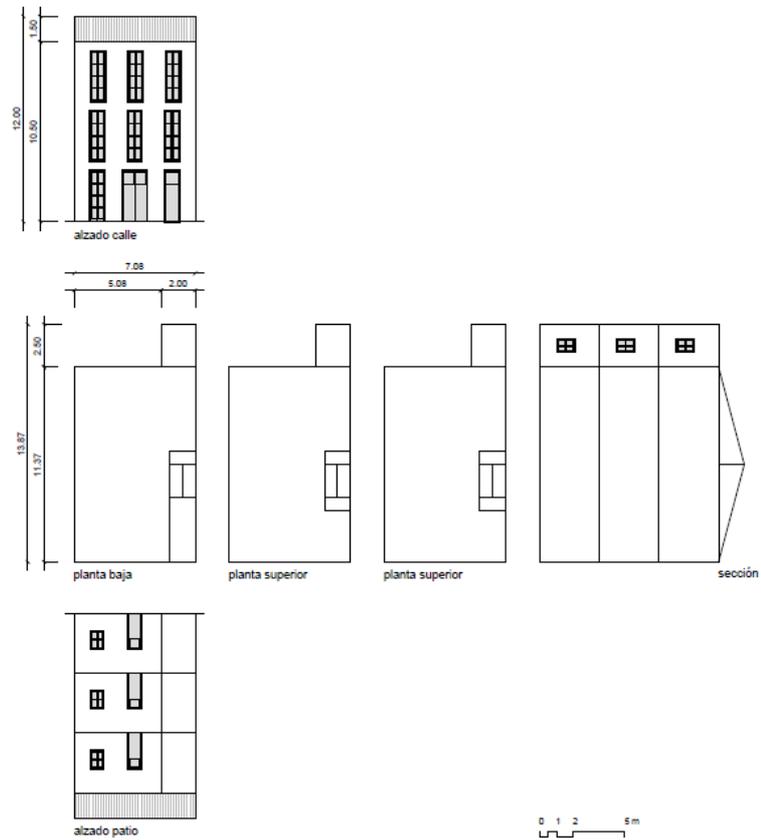


Figura 71: Esquemas subtipo B3.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 72)

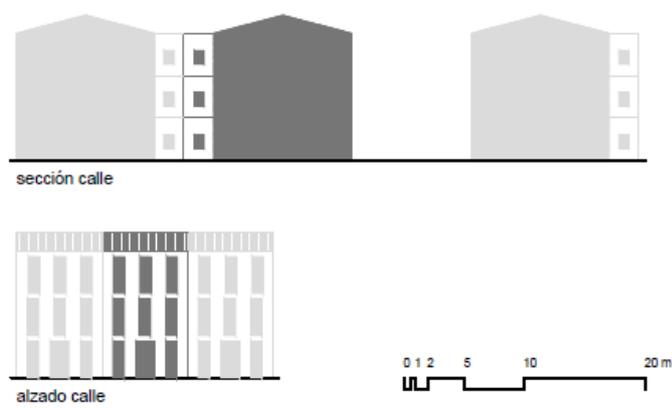


Figura 72: Esquemas subtipo B3.

Tipo C1:

Esquemas del edificio:(Figura 73)

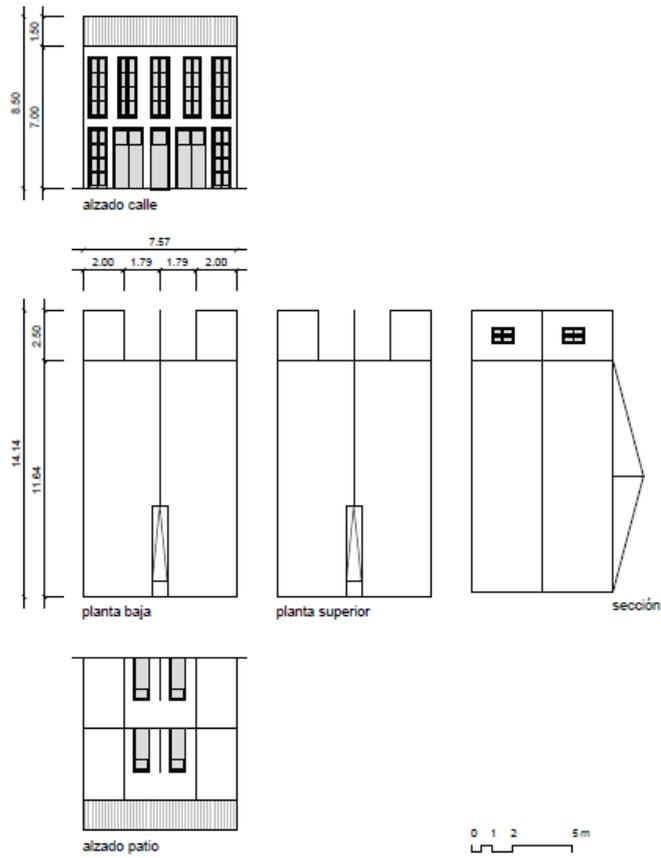


Figura 73: Esquemas subtipo C1.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 74)

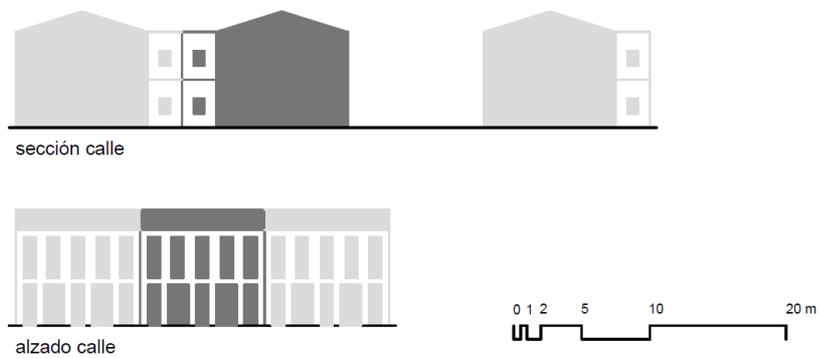


Figura 74: Esquemas subtipo C1.

Tipo C2:

Esquemas del edificio: (Figura 75)

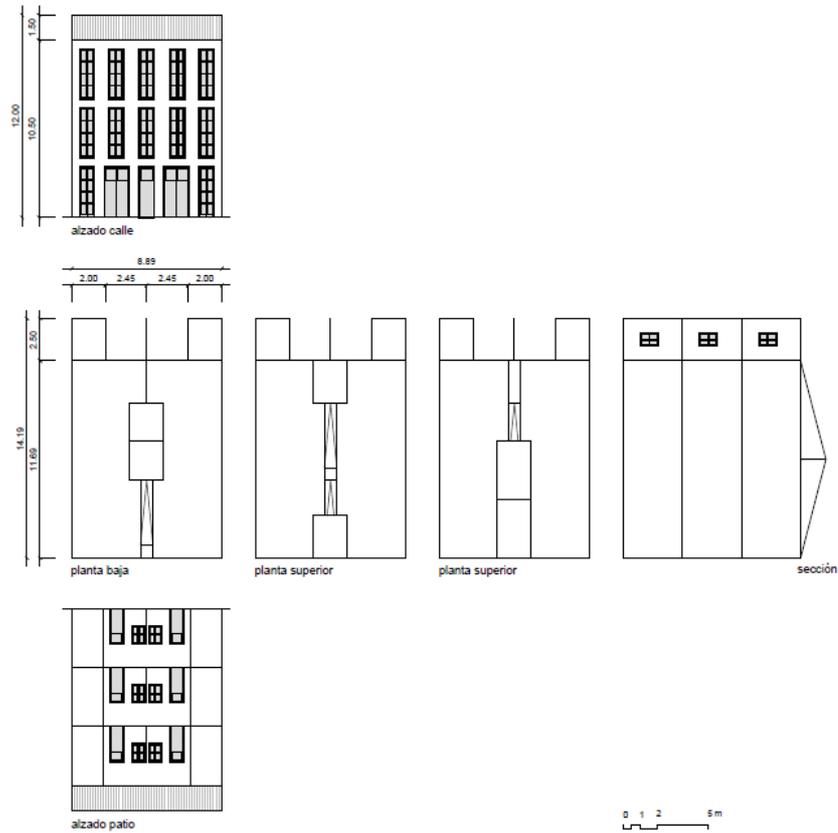


Figura 75: Esquemas subtipo C2.

Esquemas de manzana y calle: (Figura 76)

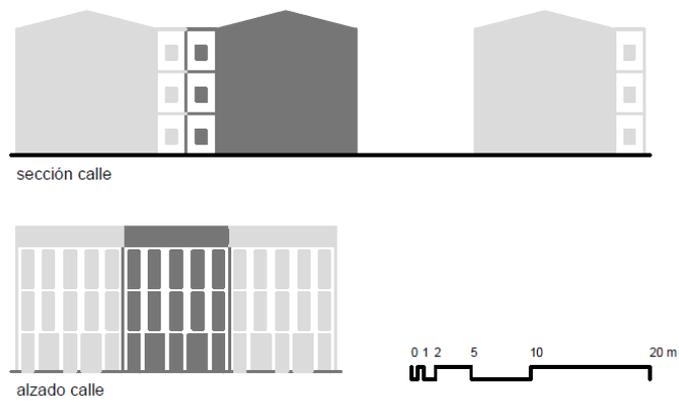


Figura 76: Esquemas subtipo C2.

8 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 RESULTADOS

Los cálculos energéticos en la aplicación CERMA 2.4 ha consistido en el cálculo de 13 subtipos constructivos para las orientaciones este y oeste. En total 26 cálculos cuyos resultados resumidos se encuentran en la Tabla 26. Además se han hecho otros cálculos para valorar mejoras puntuales.

En la Tabla 26 sólo se muestra la calificación global en emisiones CO₂ (kg/m²); calificación global de energía primaria (kWh/m²); y valores organizados en calefacción, refrigeración y ACS para la demanda sensible (kWh/m²), las emisiones CO₂ (kg/m²), y la energía primaria (kWh/m²). Todos los resultados obtenidos de la aplicación se encuentran en el ANEXO 4.

Los archivos de proyectos de CERMA v.2.4 utilizados en este estudio se encuentran en la documentación digital dentro de la carpeta “cerma proyectos”. La codificación de los archivos es clara para facilitar su uso por terceras personas: primero aparece el subtipo con la letra en mayúsculas, luego la posición del corredor en planta, y por último la orientación de la fachada principal. Por ejemplo: Archivo B1_lateral_ESTE.txt corresponde al subtipo B1 con corredor en posición lateral y orientación de la fachada principal hacia el este.

Tanteo previo

La aplicación CERMA requiere para generar unos resultados al menos una instalación de agua caliente sanitaria (ACS). Es por ello que para hacer un primer tanteo previo con un con un termo eléctrico para ACS que nos da una idea del comportamiento del edificio. Se elige dicho equipo porque no afecta a la calefacción y refrigeración y es una instalación muy típica y asequible para cualquier vivienda.

Con ello se quiere obtener una imagen primera del comportamiento a calefacción y refrigeración. En cualquier caso, CERMA crea por defecto una instalación para refrigeración y otra para calefacción. La norma entiende que con los estándares de calidad de vida actuales el usuario final pondrá al menos un equipo. Por ello se exige siempre un equipo para refrigeración y otro para calefacción. Esta medida se toma a

Resultados y discusión

modo penalización. Para evitar falsos cálculos donde no se incluya una instalación de calefacción o refrigeración. De este modo el proyectista se ve obligado a indicar al menos un equipo para calefacción y otro para refrigeración.

Esta medida puede ser discutida pero se debe acatar. Evidentemente pueden haber climas donde no se precise calefacción o refrigeración. O construcciones tales que no requieran el uso de instalaciones para lograr un confort.

Tanteo previo subtipo A11 orientación este (Figura 77):

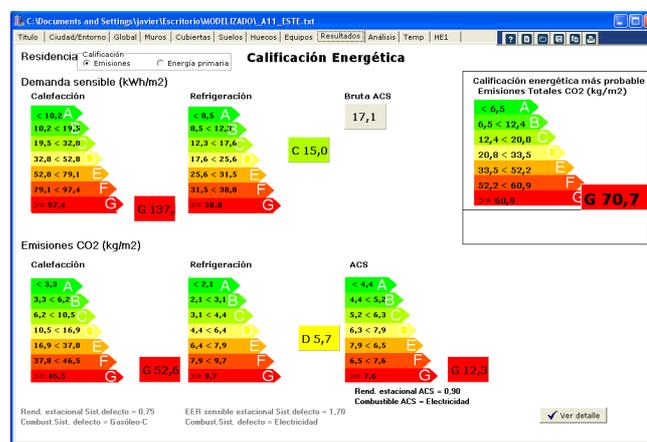


Figura 77: Calificación del tanteo previo

Dichas tablas informan que el edificio a priori se comporta muy bien en verano, y mal en invierno. Estos resultados reflejan las estrategias constructivas tradicionales para climas calurosos. No había aire acondicionado, y era más fácil calefactar en invierno (todavía hoy requiere menos energía la calefacción). No obstante la calificación energética global es G.

Dado que hace falta definir un sistema de ACS para utilizar CERMA v.2.4. Y que según se ha comprobado la calefacción es el punto débil del edificio. Se opta por seleccionar por defecto un equipo de condensación para ACS y calefacción. Dicha decisión es arbitraria pero basada en el conocimiento que son instalaciones asequibles técnica y económicamente, y que no ocupan más que un calentador tradicional. Para la refrigeración se toma el sistema por defecto, que viene a ser un aire acondicionado que sirve a toda la casa por igual.

Los resultados serían los siguientes

Todos los resultados proporcionados por la aplicación CERMA 2.4 se encuentran en anexo 4 correspondiente.

A continuación se muestra una tabla resumen.

		TIPO	A11		A12		A21		A22		B1 central		B1 LATERAL		B2 CENTRAL		B3 CENTRAL		C1 CENTRAL		C1 LATERAL		C2 CENTRAL	
		Compacidad	1,78		1,87		2,48		2,37		2,76		2,71		3,14		3,45		3,01		3,15		3,55	
		Nº alturas	1		1		2		2		2		2		3		3		2		2		3	
		ORIENTACIÓN	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O
Calificación	Emisiones totales CO2	TOTAL	LETRA	E	E	E	E	E	E	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		VALOR	38,1	39,1	29	29,6	28,2	28,7	27	29,7	21,6	21,9	22,3	22,9	20,1	20,3	18,4	18,6	22,9	23,8	20,4	20,9	18,8	19
Demanda sensible Kwh/m2	CALEFACCIÓN	LETRA	G	G	G	G	G	G	F	F	G	G	G	G	G	G	E	F	G	G	G	G	F	F
		VALOR	137	141	103	106	99,7	102	93,7	96,9	76,4	77,7	79,8	82,8	70,9	71,9	63,8	64,5	81	85,1	70,6	72,9	64,7	65,6
	REFRIGERACIÓN	LETRA	C	C	B	B	B	B	B	B	C	C	C	C	B	B	B	B	C	C	C	C	B	B
		VALOR	15	15,2	9,8	9,9	9,4	9,5	9,3	9,3	7,7	7,7	7,9	7,9	6,9	6,9	6,4	6,4	8,7	8,8	8	8	6,9	6,9
ACS	BRUTA	LETRA	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
	VALOR	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	17,1	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
emisiones CO2 kg/m2	CALEFACCIÓN	LETRA	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		VALOR	28,8	29,7	21,7	22,3	21	21,6	19,9	20,6	16	16,3	16,7	17,3	14,9	15,1	13,4	13,6	16,9	17,8	14,8	15,3	13,5	13,7
	REFRIGERACIÓN	LETRA	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	C	C	C	C	D	D	D	D	C	C
		VALOR	5,7	5,8	3,7	3,8	3,6	3,6	3,5	3,6	2,9	2,9	3	3	2,6	2,6	2,4	2,4	3,3	3,4	3,1	3,1	2,6	2,6
	ACS	LETRA	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		VALOR	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
energía primaria Kwh/m2	TOTAL	LETRA	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		VALOR	183,2	187,9	140,2	143,2	136,1	138,9	130,2	133,8	104,1	105,5	107,7	110,8	97,2	98,2	89	89,9	110,1	114,7	98,3	100,6	90,5	91,4
	CALEFACCIÓN	LETRA	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		VALOR	142	147	107	110	104	106	98,3	101	79,4	80,8	82,6	85,8	73,7	74,7	66,3	67,2	83,9	88,3	73,1	75,5	67,1	68
	REFRIGERACIÓN	LETRA	D	D	C	C	C	C	C	C	C	C	D	D	C	C	C	C	D	D	D	D	C	C
		VALOR	23	23,3	15	15,1	14,4	14,5	14,2	14,2	11,7	11,7	12,1	12,1	10,6	10,6	9,8	9,8	13,3	13,5	12,2	12,2	10,5	10,5
	ACS	LETRA	A	A	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		VALOR	17,6	17,6	17,6	17,6	17,7	17,7	17,7	17,7	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9	12,9

Tabla 26: Resultados de la modelización.

8.2 DISCUSIÓN SOBRE LOS RESULTADOS

Los valores resultados de CERMA 2.4 son válidos pero deben ser interpretados. Los estudios energéticos de simulación no generan datos reales. En el sentido que son datos teóricos basados en un perfil de uso del edificio muy alejado de la realidad y más en climas mediterráneos¹. Los valores de la demanda sí son reales.

Calificación general de los edificios

La gran mayoría de resultados tiene como calificación energética una E. Se observa que a pesar de ello hay grandes diferencias de resultados entre los tipos. Para el tipo A11 orientación este tenemos un consumo total de CO₂ (kg/m²) de 38,1; y para el tipo B3 orientación este un consumo de CO₂ (kg/m²) de 18,4. Más o menos la mitad.

El Tipo A22 presenta una calificación D para ambas orientaciones. Ello es consecuencia a una menor demanda en calefacción.

Demandas invierno/verano

Tal como se puede observar en la tabla, todos los tipos sin excepción presentan un mejor comportamiento térmico frente al verano que frente al invierno. Para calefacción se suele obtener una calificación a CO₂ (kg/m²) de E. Frente a una calificación a refrigeración con una calificación a CO₂ (kg/m²) de C. Es un salto de dos letras.

En las gráficas de Demanda Sensible por servicio se puede observar que los meses que se precisa refrigeración suelen ser julio, agosto y a veces septiembre. Y con valores muy inferiores a la demanda de calefacción.

Tradicionalmente en climas mediterráneos y cálidos se construye para hacer frente al verano. El verano posee un clima más extremo que el suave invierno². Antes no era posible generar frío en las casas. Generar calor siempre ha sido fácil y económico. Aun

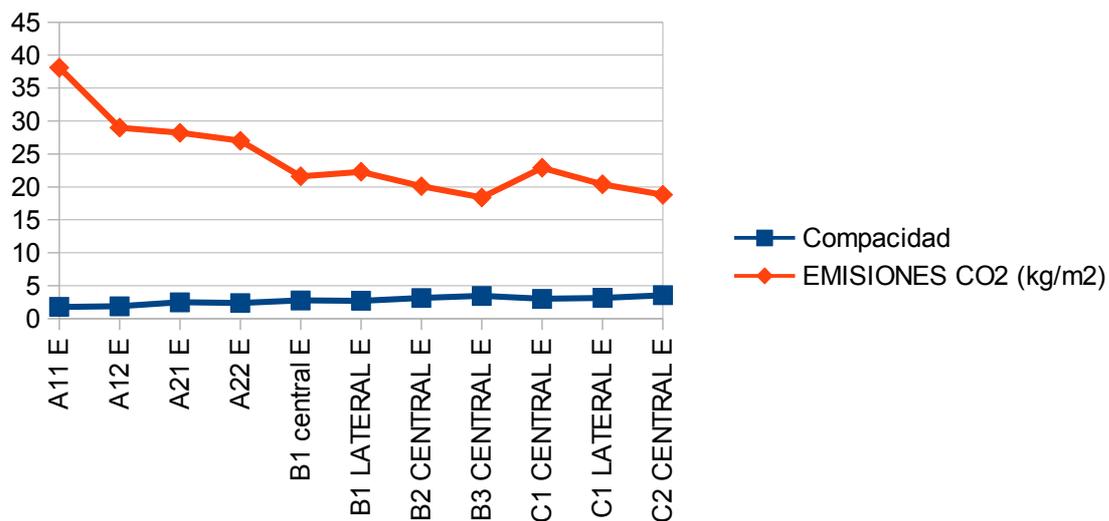
1 MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: Condiciones de aceptación de Procedimientos alternativos a LIDER y CALENER. Madrid, IDAE , 2009, pp. 30-38.

2 En la costa sur del Mediterráneo europeo el invierno representa la mejor época de año. OLGAYAY, VICTOR: Arquitectura y clima, manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, SA., 2004. p.14

hoy en día es más difícil y caro generar frío que calor. Dichos resultados reflejan la respuesta tradicional de la vivienda al clima y sus circunstancias tecnológicas.

Compacidad

En general todos los subtipos son bastante compactos. Conforme nos movemos por la tabla a la derecha los subtipos ganan compacidad. Se observa que hay una relación entre la compacidad y el consumo total de CO2 (kg/m2) del edificio. Se puede ver mejor en la tabla organizada por tipos (no por compacidad) con orientación este. (Gráfica 15)



Gráfica 15: Relación entre compacidad y emisiones de CO2 (kg/m2).

Las orientaciones

Se observa que para todos los tipos hay una mayor demanda para las orientación oeste que para las orientación este. Son aumentos mínimos pero constantes. Para la demanda de calefacción los aumentos son del 2 al 5%. Sin embargo, para la demanda de refrigeración dichos aumentos son menores al 2% o no se llegan a producir.

Uso de persianas, contraventanas y cortinas

Mediante coeficientes se puede simular el uso de contraventanas, cortinas y persianas en verano. Con ello se reduce la demanda en verano. (Tabla 27)

Tipo B1 lateral orientación este	Calificación total CO2 (kg/m2)	Demanda de calefacción (kWh/m2)	Demanda de refrigeración (kWh/m2)
Con protecciones para el verano	E 22,3	G 79,8	C 7,9
Sin protecciones para el verano	E 24,1	G 79,8	D 12,5

Tabla 27: Comparación entre uso de protecciones en verano y sin uso de protecciones en verano.

Potencial de mejoras

En torno al 60% de las emisiones de CO2 se deben a los cerramientos opacos. Tanto para el caso de calefacción como para el caso de refrigeración. Para el caso de la calefacción las emisiones por la ventilación rondan porcentajes del 30%. Para el caso de refrigeración las emisiones de CO2 por carga interna rondan porcentajes del 30%.

Mejoras en los cerramientos opacos

Los cerramientos de los subtipos tradicionales no contienen aislamiento térmico. Hay varios documentos sobre su uso en la rehabilitación³. Pero sin entrar en detalles de diseño, si ajustamos los cerramientos opacos y huecos al CTE tendríamos la siguiente situación: (Tabla 28)

- Muros: $U_{lim} = 0,82 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Cubiertas: $U_{lim} = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Suelos: $U_{lim} = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Huecos: $U_{max} = 5,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Medianerías: $U_{max} = 1,07 \text{ W/m}^2\text{K}$

3 Podemos encontrar criterios para la mejora en los Cuadernos de rehabilitación del Instituto Valenciano de la Edificación: P1 Productos y materiales. Propiedades de asilantes térmicos para rehabilitación energética; R1 Reparación e intervención. Tipo de aislante recomendado en función de su ubicación para rehabilitación energética. También en la segunda parte del Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación

Tipo B1 lateral orientación este	Calificación total CO2 (kg/m2)	Demanda de calefacción (kWh/m2)	Demanda de refrigeración (kWh/m2)
Cerramientos propios	E 22,3	G 79,8	C 7,9
Cerramientos CTE	D 12,7	E 37,1	A 4,2

Tabla 28: Comparación entre cerramientos originales y cerramientos cumpliendo el CTE.

Mejoras en los huecos

La mejora de los huecos también puede aportar una mejora mínima. Sustituyendo todos los vidrios por una combinación 4-6-6 $U_v = 3,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ $F = 0,75$; manteniendo el marco de madera por motivos de conservación de imagen, y mejorando la permeabilidad a $27 \text{ m}^3/\text{hm}^2^4$ Las mejoras son mínimas pero posibles en una operación habitual en las reformas. (Tabla 29)

Tipo B1 lateral orientación este	Calificación total CO2 (kg/m2)	Demanda de calefacción (kWh/m2)	Demanda de refrigeración (kWh/m2)
Cerramientos propios	E 22,3	G 79,8	C 7,9
Huecos mejorados	E 20,5	G 71,4	C 7,8

Tabla 29: Comparación entre huecos originales y huecos mejorados.

Mejoras propuestas por CERMA 2.4

La propia aplicación nos ofrece mejoras de forma automática con el cambio que producen, tanto en unidades como en la calificación energética. Estas mejoras son válidas desde el punto de vista de cálculo. Pero se deben tomar con cuidado porque puede que no todas sean compatibles con el edificio estudiado. Y más si nos encontramos con edificios históricos donde las restricciones del diseñador son superiores.

De nuevo analizamos el caso más común, el subtipo B1 con corredor lateral. Tomamos la orientación este por defecto. La oeste es pésima pero se ha comprobado que no mucho más.

- Mejoras en la demanda: con 2 cm de aislamiento de conductividad $0,04 \text{ W/m}^2\text{K}$ en cubiertas, muros y suelos pasamos ya a la letra D. (Figura 78)

4 Permeabilidad exigida en el DB HE1 Ahorro de Energía para las zonas climáticas C, D y E (frías).

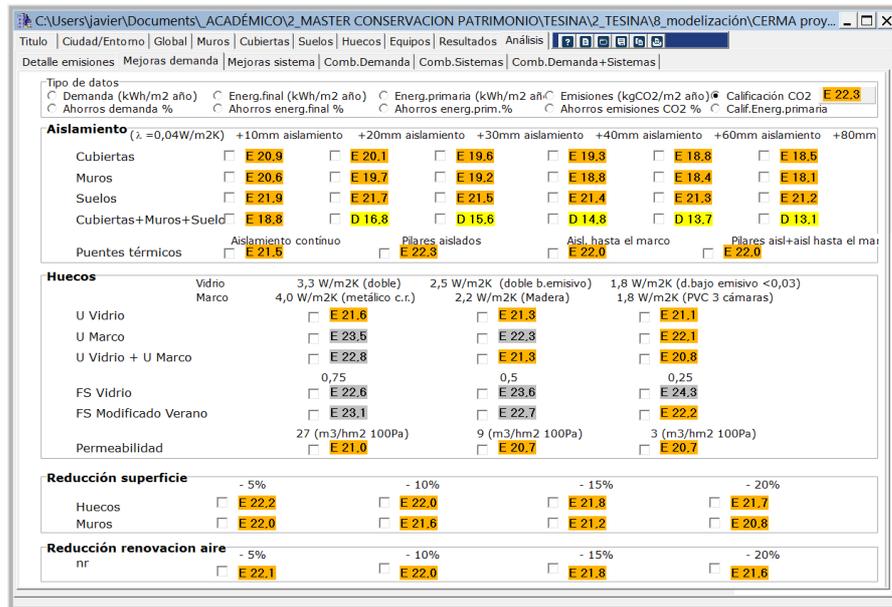


Figura 78: Mejoras en la demanda al añadir aislante térmico.

- Mejoras combinadas en la demanda: Vemos que hay varias posibilidades de llegar a una letra D e incluso a una C. (Figura 79)

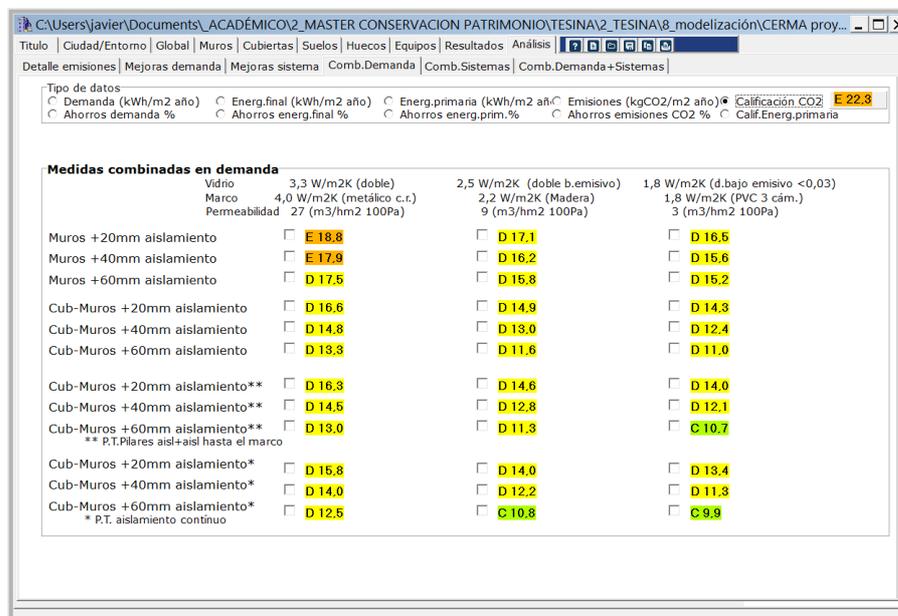


Figura 79: Mejoras combinadas de la demanda energética.

Resultados y discusión

- Mejoras en los sistemas: Con una caldera de biomasa con un rendimiento estacional del 80% pasaríamos a la letra B 5.6 (Figura 80)

The screenshot shows a software window titled 'C:\Users\javier\Documents\ACADÉMICO\2_MASTER CONSERVACION PATRIMONIO\TESINA\2_TESINA\8_modelización\CERMA proy...'. The interface includes a menu bar and a main area with several sections: 'Detalle emisiones', 'Mejoras demanda', 'Mejoras sistema', 'Comb.Demanda', 'Comb.Sistemas', and 'Comb.Demanda+Sistemas'. The 'Mejoras sistema' section is active, showing a table of energy system parameters and their corresponding energy ratings (E) for different configurations. The 'Tipo de datos' section is set to 'Calificación CO2'. The 'Calificación CO2' is E 22.3.

Tipo de datos		Calificación CO2			
<input type="radio"/> Energ.final (kWh/m2 año)	<input type="radio"/> Energ.primaria (kWh/m2 año)	<input type="radio"/> Emisiones (kgCO2/m2 año)	<input type="radio"/> Ahorros emisiones CO2 %	<input checked="" type="radio"/> Calificación CO2	E 22.3
<input type="radio"/> Ahorros energ.final %	<input type="radio"/> Ahorros energ.prim.%	<input type="radio"/> Ahorros emisiones CO2 %	<input type="radio"/> Ahorros emisiones CO2 %	<input type="radio"/> Calif.Energ.primaria	
Calentamiento					
Rendimiento estacional		80%	85%	90%	95%
Caldera	Gas Natural	E 26.0	E 24.8	E 23.7	E 22.8
	Gasóleo C	E 34.3	E 32.6	E 31.1	E 29.7
	GLP	E 30.0	E 28.5	E 27.3	E 26.1
	Biomasa	B 5.6			
COP estacional		2	2,33	2,66	3
Bomba calor	Electricidad	E 31.5	E 27.9	E 25.1	E 22.9
Refrigeración					
EER (sensible) estacional		1,7	2	2,33	2,66
Equipo frío	Electricidad	E 22.3	E 21.9	E 21.5	E 21.2
ACS					
Rendimiento estacional		80%	85%	90%	95%
Caldera	Gas Natural	E 22.9	E 22.7	E 22.6	E 22.4
	Gasóleo C	E 23.5	E 23.3	E 23.1	E 22.9
	Biomasa	E 19.7			
Efecto Joule	Electricidad	E 27.8			
COP estacional		2	2,33	2,66	3
Bomba calor aire-agua	Electricidad	E 23.8	E 23.2	E 22.8	E 22.4

Figura 80: Mejoras en los sistemas.

- Mejoras por combinación de sistemas: De nuevo aparecen calderas de biomasa. En este caso llegamos a la máxima calificación. (Figura 81)

The screenshot shows the same software window as Figure 80, but with the 'Mejoras por combinación de sistemas' section active. The 'Tipo de datos' section is set to 'Calificación CO2', and the 'Calificación CO2' is E 22.3. The table shows the results for various combinations of systems, including 'ACS+Calentamiento', 'ACS + Calefacción + Refrigeración', 'Calefacción + Refrigeración', and 'ACS + Calefacción + Refrigeración'. The 'ACS + Calefacción + Refrigeración' section shows a maximum rating of A 2.2 for a biomass boiler with 85% seasonal efficiency and a COP of 2.33.

Tipo de datos		Calificación CO2			
<input type="radio"/> Energ.final (kWh/m2 año)	<input type="radio"/> Energ.primaria (kWh/m2 año)	<input type="radio"/> Emisiones (kgCO2/m2 año)	<input type="radio"/> Ahorros emisiones CO2 %	<input checked="" type="radio"/> Calificación CO2	E 22.3
<input type="radio"/> Ahorros energ.final %	<input type="radio"/> Ahorros energ.prim.%	<input type="radio"/> Ahorros emisiones CO2 %	<input type="radio"/> Ahorros emisiones CO2 %	<input type="radio"/> Calif.Energ.primaria	
ACS+Calentamiento					
Rendimiento estacional		80%	85%	90%	95%
Caldera	Gas Natural	E 26.6	E 25.2	E 24.0	E 22.9
	Gasóleo C	E 36.1	E 34.2	E 32.5	E 30.9
	GLP	E 31.2	E 29.5	E 28.1	E 26.7
	Biomasa	A 3.0			
COP estacional		2	2,33	2,66	3
Bomba calor	Electricidad	E 33.0	E 28.7	E 25.5	E 23.0
ACS + Calefacción + Refrigeración					
Refrigeración		EER (sensible) estacional	EER (sensible) estacional	EER (sensible) estacional	EER (sensible) estacional
ACS+Caléf.	Gas Natural	"estacional=85%" E 24.7	"estacional=85%" E 24.4	"estacional=95%" E 22.4	"estacional=95%" E 22.0
Caldera	Gasóleo C	"estacional=85%" E 33.7	"estacional=85%" E 33.4	"estacional=95%" E 30.5	"estacional=95%" E 30.1
	GLP	"estacional=85%" E 29.1	"estacional=85%" E 28.7	"estacional=95%" E 26.3	"estacional=95%" E 25.9
	Biomasa	"estacional=70%" A 2.2	"estacional=70%" A 2.2	"estacional=80%" A 2.2	"estacional=80%" A 2.2
Bomba calor	COestacional=2,33	E 28.8	E 27.9	E 25.5	E 22.2
Calefacción + Refrigeración					
COP/EER (sensible) estacional		2/1,4	2,33 /1,7	2,66/2	3/2,33
Bomba calor	Electricidad	E 32.2	E 27.9	E 24.6	E 22.1
ACS + Calefacción + Refrigeración					
Calefacción+Refrigeración		COP/EER (sensible) estacional	COP/EER (sensible) estacional	COP/EER (sensible) estacional	COP/EER (sensible) estacional
ACS	Gas Natural	"estacional=85%" E 28.3	"estacional=85%" E 22.5	"estacional=95%" E 27.9	"estacional=95%" E 22.2
Caldera	GLP	"estacional=85%" E 28.8	"estacional=85%" E 23.1	"estacional=95%" E 28.6	"estacional=95%" E 22.7
	Bomba calor	COestacional=2,33	E 28.7	E 23.0	E 28.7

Figura 81: Mejoras por combinación de sistemas

- mejoras por combinación de la demanda y los sistemas: aquí el abanico de posibilidades aumenta al tratarse de combinaciones cruzadas. Como comentario general observamos de nuevo que las calderas de biomasa suben la calificación al máximo. Pero que combinaciones de poco aislante y mejoras mínimas en sistemas ya nos dan una letra D. (Figura 82)

Detalle emisiones | Mejoras demanda | Mejoras sistema | Comb.Demanda | Comb.Sistemas | Comb.Demanda+Sistemas

Tipo de datos: Demanda (kWh/m2 año) Energ.final (kWh/m2 año) Energ.primaria (kWh/m2 año) Emisiones (kgCO2/m2 año) Calificación CO2 **E 22.3**

ACS + Calefacción + Refrigeración

Vidrio: 3,3 W/m2K (doble) Marco: 4,0 W/m2K (metálico c.r.) Permeabilidad: 27 (m3/hm2 100Pa) Cubierta+muro (p. =0,04W/m2K) aislamiento: +20mm +40mm +60mm +20mm +40mm

ACS + Calef.	Caldera	Gas Natural	Gasóleo C	GLP	Biomasa	Bomba calor	Calificación CO2
*estacional=85%	Gas Natural	E 18.8	D 16.8	D 15.2	D 17.1	D 15.1	D 13.5
	Gasóleo C	E 26.5	E 22.9	E 20.9	E 23.2	E 20.5	E 18.7
	GLP	E 22.0	E 19.7	E 18.0	E 20.0	E 17.7	D 15.0
	Biomasa	A 2.1	A 1.3	A 1.0	A 2.0	A 1.6	A 0.9
	Bomba calor	D 17.1	D 15.3	D 13.8	D 15.6	D 13.7	D 12.3
	COFestacional=3						
*estacional=95%	Gas Natural	D 17.0	D 15.2	D 13.7	D 15.5	D 13.7	D 12.2
	Gasóleo C	E 23.1	E 20.7	E 18.8	E 21.0	E 18.6	D 16.8
	GLP	E 19.9	E 17.8	D 16.2	E 18.1	D 16.0	D 14.4
	Biomasa	A 2.1	A 1.7	A 1.0	A 2.0	A 1.6	A 0.9
	Bomba calor	D 17.1	D 15.3	D 13.8	D 15.6	D 13.7	D 12.3
	COFestacional=3						
*estacional=90%	Gas Natural	D 17.3	D 15.5	D 14.1	D 15.7	D 13.9	D 12.6
	Gasóleo C	E 23.7	E 21.2	E 19.6	E 21.5	E 19.1	D 17.4
	GLP	E 20.3	E 18.3	D 16.8	E 18.5	D 16.4	D 14.9
	Biomasa	A 1.6	A 1.3	A 0.7	A 1.6	A 1.2	A 0.7
	Bomba calor	D 16.5	D 14.8	D 13.5	D 15.1	D 13.3	D 12.0
	COFestacional=3						
Refr. Calef. Bomba (sensible estacional)	Electricidad	E 20.6	E 18.3	D 16.6	E 18.6	D 16.4	D 14.7
	Electricidad	D 16.4	D 14.7	D 13.4	D 15.0	D 13.2	D 11.9

Figura 82: Mejoras combinadas de demanda y sistemas.

Calderas de biomasa

La mejora que propone la aplicación son posibles y nos mejorarían la clasificación de nuestros tipos edificatorios. Como se comprueba las calderas de biomasa aportan siempre una gran mejora. Ello es debido a que nuestros tipos edificatorios tienen grandes emisiones a calefacción y pocas emisiones a refrigeración. Una caldera de biomasa tiene emisiones teóricas 0. Y así lo computa la aplicación. Sin embargo, estas calderas emiten humos y requieren de abastecimiento de materia combustible constante. Es más útil para entornos más rurales.

La inercia térmica de los cerramientos

La aplicación CERMA 2.4 no tiene en cuenta la inercia térmica de los cerramientos. No tiene en cuenta el retardo del paso de calor a través del muro. Ni tampoco tiene en cuenta la cesión de calor que puedan hacer los muros.

Este efecto es beneficioso en verano puesto que ralentiza el paso del calor al interior. En la noche se puede ventilar aprovechando las brisas del mar. En invierno estaríamos en una situación más beneficiosa. El calor generado en el interior tardaría en pasar al exterior. Y el muro calentado por los equipos y por la radiación solar puede ceder el calor por la noche cuando las temperaturas del aire exterior son bajas.

Muros de fábricas de ladrillo de 36 cm sin aislamiento térmico proporcionan un desfase⁵ de 10,52 horas y una amortiguación⁶ total del 94 %⁷. En la bibliografía se pueden encontrar artículos de la revista Conarquitectura acerca de la inercia térmica de los muros cerámicos.

Discusión final

Los tipos del barrio presentan numerosas opciones de mejoras, además son compatibles con el grado de protección ambiental del que gozan los edificios estudiados. Otros edificios del barrio similares no protegidos pueden encontrarse en la misma situación. Otros edificios del barrio con características constructivas similares pero que no pertenezcan a ningún tipo edificatorio estudiado también pueden encontrarse en la misma solución.

En cuanto al uso de aislamiento en muros y suelos, se debería estudiar primero si la inercia térmica de los muros aporta aquí mejoras de la demanda para la calefacción e incluso para la refrigeración. El uso de aislamiento térmico podría alterar dicho efecto beneficioso.

5 Desfase: periodo de tiempo en que la onda térmica incidente en la cara exterior tarda en manifestarse en la cara interior. Se mide en horas.

6 Amortización: diferencia entre la amplitud de la onda térmica en la cara exterior y de la interior. Se mide en %.

7 Margarita de Luxán, Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid p. 95

9 CONCLUSIONES

En función de los resultados del análisis en base a los objetivos iniciales y los surgidos en torno a los mismos durante el desarrollo de la investigación, se han obtenido las siguientes conclusiones.

- El estudio energético a partir de la calificación energética de los edificios catalogados del BIC nos permite tener una idea del potencial energético de todo el barrio.
- Los resultados obtenidos sirven para enfocar rehabilitaciones energéticas compatibles con el patrimonio.
- La trama urbana y los tipos edificatorios del Cabanyal-Canyamelar poseen un valor patrimonial.
- La construcción tradicional del Cabanyal presenta una respuesta al clima donde se ubica. Los edificios presentan un buen comportamiento térmico frente al verano y un peor comportamiento frente al invierno.
- Las costumbres del usuario tradicional como el uso de persianas y contraventanas en verano es beneficioso desde el punto de vista térmico.
- Los diferentes subtipos analizados presentan un interesante potencial de mejora compatible con su catalogación ambiental.
- Desde el punto de vista medioambiental, la acción de rehabilitar un edificio es una opción positiva frente a la alternativa de su demolición y nueva edificación.
- Los programas oficiales y Documentos Reconocidos para el cálculo de la demanda y la calificación energética no tienen en cuenta la inercia térmica. Por ello no permiten valorar correctamente construcciones tradicionales de carácter másico.
- Los programas oficiales y Documentos Reconocidos para el cálculo de la calificación energética no permiten modelizar el uso de energías renovables. Entornos geográficos con acceso a dichas energías (como las brisas marinas) no pueden demostrar en su calificación un menor consumo de CO₂.

9.1 APORTACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

En esta tesina se ha estudiado el estado energético de los edificios de viviendas protegidos correspondientes al ámbito del BIC Cabanyal-Canyamelar del Catálogo de Bienes Protegidos del PEPRI Cabanyal-Canyamelar.

- El documento presenta una fuente de información para realizar estudios más profundos o plantear estrategias de rehabilitación de barrio y de edificios.
- En este sentido el documento puede usarse por la administración, usuarios, proyectistas y terceras personas de cara a plantear medidas de rehabilitación.
- El ámbito de utilización es para el barrio del Cabanyal-Canyamelar y para las viviendas de los tipos estudiados.
- En este ámbito el documento puede usarse como estudios de base para la redacción de ordenanzas bioclimáticas.
- Barrios cercanos y tipos edificatorios de vivienda y similares pueden tomar el estudio como base. Cuanta más diferencia de tipos y más diferencia de clima exista menor será la similitud.
- El documento es una aportación más a tener en cuenta para valorar mejor las decisiones a tomar con el futuro del barrio.
- Se han detectado carencias en programas oficiales que no permiten valorar completamente las bondades de la arquitectura tradicional ni el acceso a fuentes de energía renovables.

9.2 LÍNEAS FUTURAS

El estudio presenta un acercamiento al estado energético del parque patrimonial del Bien de Interés Cultural Núcleo original del ensanche del Cabañal a partir de los edificios catalogados en el Plan Especial de Protección y Reforma Interior El Cabanyal-Canyamelar.

- El estudio realizado evalúa la energía ajustado a norma. Sin embargo quedan mucho más parámetros por analizar en número y profundidad: captación de energía solar, uso de brisas, analizar el potencial real de la inercia térmica de los muros de los edificios... Se debería cuidar el uso de aislamientos térmicos en el edificios dado que pueden anular los posibles efectos beneficiosos de la inercia térmica de los muros.
- Elaboración de un catálogo de soluciones constructivas específico para El Cabanyal-Canyamelar, con soluciones que compatibilicen la rehabilitación energética y patrimonial¹.
- Todo estudio teórico debe poder comprobarse, y ajustarse mediante la experiencia experimental. Se pueden realizar diversos estudios de campo, sencillos como comprobar las facturas y consumos energéticos reales de las viviendas, o incluso monitorizar viviendas.

1 El Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación del Instituto Valenciano de la Edificación es un modelo a seguir. Dividido en dos partes, en la primera se identifican y caracterizan las soluciones constructivas; en la segunda se proponen soluciones de mejora para cada elemento constructivo.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía (orden alfabético)

- AA VV: *Guía de Rehabilitación energética de edificios de viviendas*. Móstoles, Editorial Comunidad de Madrid, 2008.
- AA VV: *Un Vitruvio ecológico*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, SL, 2007.
- AA VV ¡Juégate el tipo!, Valencia, Editorial UPV, 2010
- CABANYAL PORTES OBERTES,
<http://www.upv.es/laboluz/proyectos/web/hpage.htm>.
- CEPEDA GUITIÉRREZ, MIKEL, MARDARAS LARRAÑAGA, IKER: Cuantificación energética de la construcción de edificios y proceso de urbanización. *Conarquitectura*: núm. 12 2004: pp. 65-80.
- CORELL FARINÓS VICENTE, MONFORT SALVADOR RAMÓN: Memoria del Catálogo de Bienes Protegidos del Plan Especial de Protección y Reforma Interior El Cabanyal-Canyamelar de Valencia. 2000
- CORELL FARINÓS VICENTE, MONFORT SALVADOR RAMÓN: Memoria del Plan Especial de Protección y Reforma Interior El Cabanyal-Canyamelar de Valencia. 2000
- DE LUXAN, M. Et al: *Actuaciones con criterios de sostenibilidad en la rehabilitación de viviendas en el centro de Madrid*. Madrid. Editorial Ayuntamiento de Madrid, 2009.
- DOMINGUEZ M., GARCÍA C., GONZÁLEZ F., ARIAS J.M.: Importancia de la capacidad térmica en la resistencia al paso del calor en los cerramientos. *Conarquitectura*: núm.9 2003: pp. 65-72.

- DOMÍNGUEZ M., SANTAMARÍA S.: Importancia de la inercia térmica de los cerramientos. *Conarquitectura*: núm. 3 2001: pp. 49-56.
- EUROPANOSTRA, *Neighbourhood of el Cabanyal-Canyamelar in Valencia*, <http://www.europanostra.org/read--amp--share/152/>
- GONZÁLEZ MORENO-NAVARRO, JOSÉ LUIS: *El nuevo Código Técnico de la Edificación y la restauración arquitectónica. Primera fase: estado de la cuestión*, Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, 2006.
- HIGUERAS ESTER: *El reto de la ciudad habitable y sostenible*. Comisión de Urbanismo COAM 2008.
- HIGUERAS, ESTER: *Urbanismo bioclimático*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, SL, 2006.
- INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN: *Catálogo de soluciones constructivas de rehabilitación*. (documento informático)
- INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN: *Catálogo de elementos constructivos v.03.60 DRA 02/10*. (documento informático)
- INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN: *Cuadernos de rehabilitación P1 Productos y Materiales. Propiedades de aislantes térmicos para rehabilitación energética*.
- INSTITUTO VALENCIANO DE LA EDIFICACIÓN: *Cuadernos de rehabilitación R1 Reparación e intervención. Tipo de aislante recomendando en función no de su ubicación para rehabilitación energética*.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: *Condiciones de aceptación de Procedimientos alternativos a LIDER y CALENER*. Madrid, IDAE , 2009.

- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER Anexos. Madrid, IDAE , 2009.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: *Escala de calificación energética. Edificios existentes*. Madrid, IDAE, 2011.
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO: *Escala de calificación energética. Edificios de nueva construcción*. Madrid, IDAE, 2009.
- OLGYAY, VICTOR: *Arquitectura y clima, manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, SA., 2004.
- PASTOR VILLA, R: *Análisis y recopilación tipológica de vivienda en El Cabanyal-Canyamelar, 1900-1936*, Tesis. Universidad Politécnica de valencia, 2013.
- PLAN CABANYAL-CANYAMELAR 2010, <http://www.plancabanyal.es/index.php>
- PLATAFORMA SALVEM EL CABANYAL, <http://www.cabanyal.com/nou/?lang=es>
- TURÉGANO J.A., HERNÁNDEZ M.A.,GARCÍA F.:La inercia térmica de los edificios y su incidencia en las condiciones de confort como refuerzo de los aportes solares de carácter pasivo. *Conarquitectura*: núm.8 2003: pp. 65-80.
- SERRA RAFAEL: *Arquitectura y climas*. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, SL, 2009
- VAN LENGEN, JOHAN: *Manual del arquitecto descalzo*. México. Editorial Pax México, 2002.
- VEGA CATALÁN L., Evolución del CTE en materia de energía. Revisión del DB HE 1. Ponencia para las jornadas "Aplicación del CTE en ejecución de obra". Valencia 25/6/2012.

Normativa (por orden de publicación)

- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Boletín Oficial del Estado, 29 de junio de 1985, núm. 155 pp. 20342-20352.
- Real Decreto 111/1986, de 10 de enero. De desarrollo parcial de la Ley 16/1985. de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. Boletín Oficial del Estado, 8 de enero de 1986, núm. 24, pp. 3818-3831.
- Resolución de 28 de diciembre de 1988, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, relativa al expediente de revisión y adaptación del Plan General de Ordenación Urbana de Valencia. Plan General de Ordenación Urbana de Valencia. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 16 de enero de 1989, núm. 984, pp. 284-289.
- Directiva 89/106/CEE del Consejo de 21 de diciembre de 1988 relativa a la aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas de los Estados Miembros sobre los productos de construcción. Diario Oficial de la Unión Europea, 8 de mayo de 2003, pp. L 115/50-L114/54. (DEROGADA 1 de julio de 2013)
- Decreto 54/1993, de 3 de Mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se declara Bien de Interés Cultural el conjunto Histórico-Artístico de Valencia. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 10 de mayo de 1993, núm. 2020, pp. 4939-4950
- Directiva 93/76/CEE del Consejo de 13 de septiembre de 1993 relativa a la limitación de las emisiones de dióxido de carbono mediante la mejora de la eficiencia energética (SAVE). Diario Oficial de la Unión Europea, 22 de septiembre de 1993, pp. L 237/28-L237/30.
- Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. Boletín Oficial del Estado, 22 de julio de 1998, núm. 174, pp. 24768-24793
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. Boletín Oficial del Estado, 6 de noviembre de 1999, núm. 266, pp. 38925-38934.

- Resolución de 2 de abril de 2001, del Conseller de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba definitivamente la Homologación Modificativa y el Plan Especial de Reforma Interior El Cabanyal-Canyamelar de Valencia. Boletín Oficial de la Provincia de Valencia, 16 de junio de 2001, núm. 142, pp. 3-23
- Directiva 2002/91/CE del Parlamento y del Consejo de 16 de diciembre de 2002 relativa a la eficiencia energética de los edificios. Diario Oficial de la Unión Europea, 4 de enero de 2003, pp. L 1/65-L1/71.
- Ley 7/2004, de 19 de octubre, de la Generalitat, de Modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 21 de octubre de 2004, núm. 4867 pp. 26054-4867.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Boletín Oficial del Estado, 28 de marzo de 2006, núm. 74, pp. 11816-11831.
- Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento Básico para la certificación energética de edificios de nueva construcción. Boletín Oficial del Estado, 31 de enero de 2007, núm. 27, pp. 4499-4507.
- Ley 5/2007, de 9 de febrero, de la Generalitat, de modificación de la Ley 4/1998, de 11 de junio, del Patrimonio Cultural Valenciano. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 12 de febrero de 2007, núm. 5449 pp. 6987-7010
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios. Boletín Oficial del Estado, 29 de agosto de 2007, núm. 207, pp. 35931-35984.
- Decreto 112/2009, de 31 de Julio del Consell, por el que se regula las actuaciones en materia de certificación de edificios de la Comunidad Valenciana. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 4 de agosto de 2009, núm. 6071, pp. 30039-30043.
- Orden de 7 de diciembre de 2009, de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, por la que se aprueban las condiciones de diseño y calidad

- en desarrollo del Decreto 151/2009 de 2 de octubre, del Consell. DOCV 18/12/2009 nº 6168 pp. 45731-45757.
- Ley 2/2010, de 31 de marzo, de la Generalitat, de Medidas de Protección y Revitalización del Conjunto Histórico de la Ciudad de Valencia. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 6 de marzo de 2010, núm. 6239, pp. 13165-13169.
 - Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición). Diario Oficial de la Unión Europea, 18 de junio de 2010, pp. 13-35.
 - Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de mayo de 2010 relativa a la eficiencia energética de los edificios (refundición). Diario Oficial de la Unión Europea, 18 de junio de 2010, pp. L153/13-153-35
 - Orden 1/2011, de 4 de febrero, de la Conselleria de Infraestructuras y Transporte, por la que se regula el Registro de Certificación de Eficiencia Energética de Edificios. Diario Oficial de la Comunitat Valenciana, 14 de febrero de 2011, núm. 6459, pp. 6610-6633.
 - Reglamento (UE) nº 305/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción y se deroga la Directiva 89/106/CEE del Consejo. Diario Oficial de la Unión Europea, 4 de marzo de 2011, pp. L88/5-L88/43.
 - Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. Boletín Oficial del Estado, 13 de abril de 2013, núm.89, pp..27548-27562.
 - AYTO. DE TRES CANTOS: Ordenanza municipal de urbanización y edificación bioclimática. Abril 2003. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid, 13 de julio de 2009, núm. 164 pp. 65-66.

Agradecimientos

A Begoña profesora, compañera y tutora. Siempre maestra

A Julián Esteban, por su contagiosa pasión por el Patrimonio.

A mis antiguos compañeros del Instituto Valenciano de la Edificación.

Y a Inma por su ayuda y apoyo a lo largo de la tesina. Por demostrarme que algunas cosas han sido buenas siempre. Y no cambiarán.

