

5.1 La cimentación

5.1.1 Introducción

Las soluciones de cimentación más utilizadas durante el periodo desarrollista se reducen a tres:

- Zapatas aisladas y combinadas, en edificios sin sótano.
- Zapatas continuas o corridas bajo muros de sótano perimetrales combinadas con zapatas aisladas en zona interior, en edificios con sótano.
- Cimentaciones profundas a base de pilotes en terrenos con baja capacidad portante.

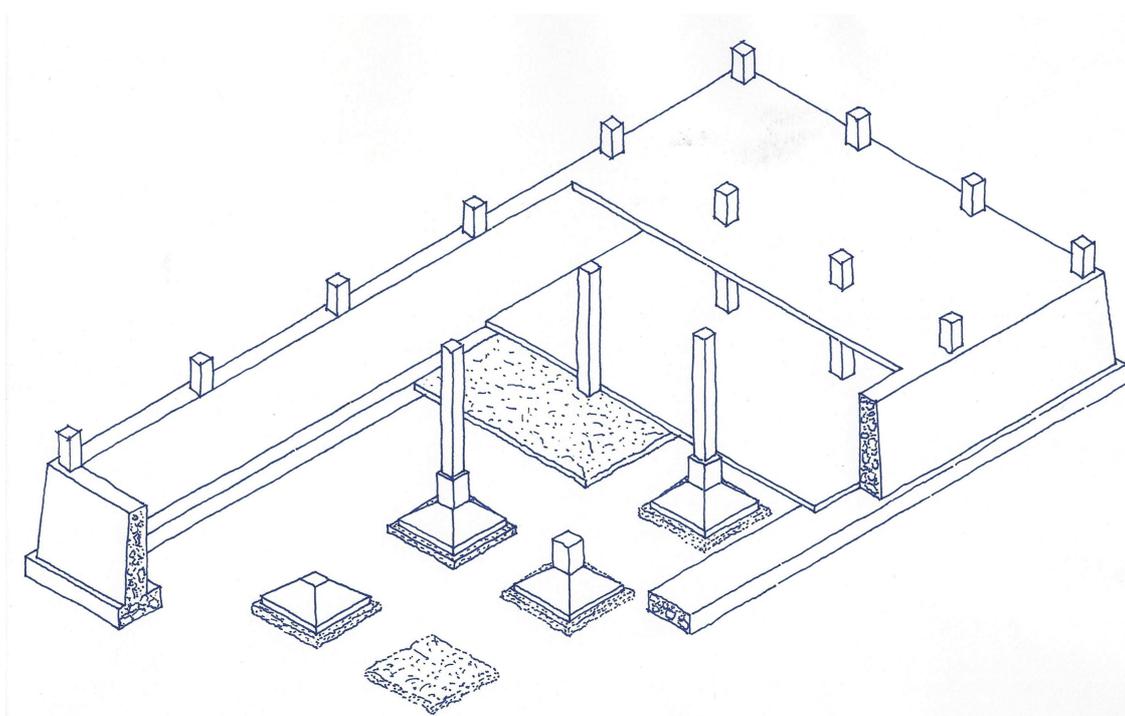
Como excepción, cabe mencionar que se ha encontrado un caso resuelto mediante un “cajón” compuesto por un muro perimetral de hormigón armado y una losa reticular nervada en la base.

Para la conformación de sus diferentes elementos se utilizará, en todos los casos, el hormigón, un material que se presentará en sus diferentes variantes, es decir, en forma de hormigón en masa, hormigón ciclópeo u hormigón armado.

El artículo 1.2.2 *“reconocimiento general de suelos”* del Pliego de la DGA de 1960 dice que *“es preceptivo el reconocimiento previo y adecuado del terreno, para conocer sus características precisas y para elegir el sistema adecuado de las cimentaciones que deben ejecutarse”*, dejando en manos del Director de Obra la disposición de dicho reconocimiento. Según el mismo artículo, aunque la *“capacidad resistente del suelo”* sólo podrá ser establecida mediante *“prospecciones geofísicas”* o *“sondeos”*, *“la elección de la presión admisible”* podrá obtenerse, entre otros métodos, mediante *“el estudio de las observaciones e informaciones locales, así como del comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos”*.

Siguiendo este criterio, los cálculos de la cimentación se realizarán sobre valores de resistencia del terreno supuestos e hipotéticos, obtenidos, según se argumenta en muchos de los proyectos, *“por experiencias previas o próximas”* y con la advertencia

de que, en todo caso, los coeficientes de trabajo asignados deberán ser comprobados y confirmados tras la excavación. La realización de sondeos y prospecciones se limitará exclusivamente a determinados edificios de cierta altura en los que, debido a la conocida baja capacidad portante del terreno en la zona a construir, sea previsible tener que recurrir a una cimentación profunda.

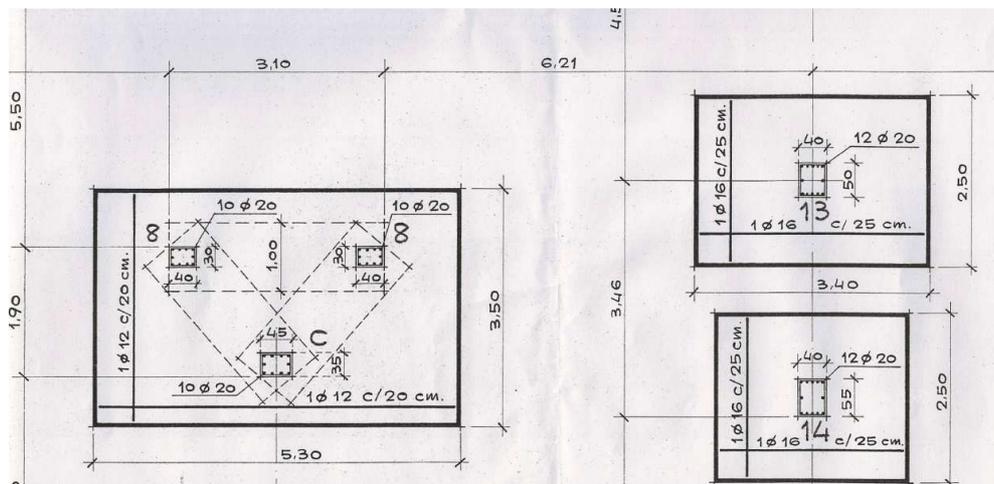


Típica solución de cimentación de un edificio de vivienda colectiva con sótano de la década de los sesenta: gruesos muros de hormigón ciclópeo, zapatas ataluzadas sin riostra de hormigón armado y solera de hormigón en masa sobre sub-base. Dibujo del autor.

5.1.2 Las zapatas aisladas y combinadas

Formadas por unos prismas macizos de dimensión y formas variadas, las zapatas aisladas y combinadas se sitúan en contacto directo con el terreno y constituyen el medio de transmisión y reparto de las cargas del edificio que los elementos estructurales verticales puntuales apoyados sobre ellas trasladarán al mismo. Se engloban en el grupo de las cimentaciones superficiales y se utilizarán en aquellos terrenos con una resistencia a compresión media o alta y lo suficientemente homogéneos como para garantizar la ausencia de asentamientos diferenciales o, en todo caso, de un valor asumible para los pesos previstos.

Se denominan aisladas aquellas zapatas sobre las que descansa la base de un único pilar o soporte vertical y combinadas aquellas otras sobre las que se apoyan dos o más pilares. Debido al sistemático y regular reparto en planta de los soportes, típico de la época, la presencia de zapatas combinadas no será muy habitual, resolviéndose la mayoría de las cimentaciones mediante zapatas aisladas.



Uno de los pocos casos de zapata combinada hallado en los planos analizados. Detalle extraído del proyecto de 16 viviendas en Luis Mariano, 2-4, de Irun proyectado en 1972 por Miguel Gortari.

Las principales características de esta solución de cimentación se pueden resumir en los siguientes puntos:

- Morfología:

Salvo en un único caso, todas las zapatas analizadas presentan una forma cuadrada o rectangular en planta. La excepción la constituyen las zapatas circulares del edificio de 111 viviendas de Madrid hiribidea, 8-10-12 en Donostia, proyectado en 1962 por Antonio Olaso. Dicha forma es fruto de su proceso de construcción, realizada mediante una serie de “*pozos indios*” de planta circular y construidos *in situ*, a diferencia de los descritos por Fernando Cassinello formados por anillos prefabricados.²⁶¹ Dicho proceso queda descrito en la memoria del proyecto de la siguiente manera:

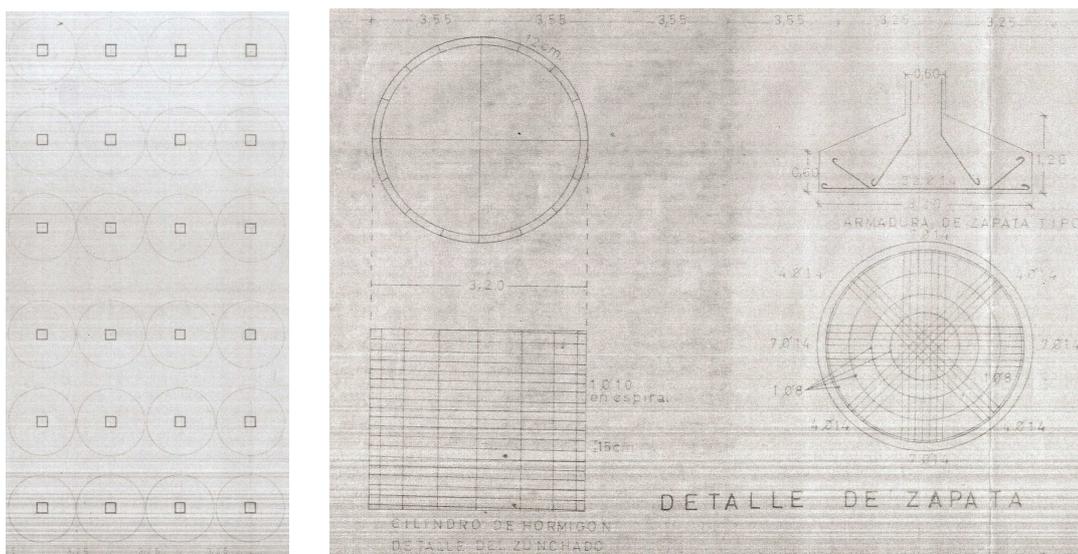
“Se construirán in situ anillos cilíndricos de hormigón armado con zunchos. Estos cilindros de igual diámetro que las zapatas impedirán el desprendimiento de las capas de barro sobre el pozo y permitirán un trabajo más efectivo.

Se procede construyendo a flor de superficie anillos de altura aproximadamente de 1 metro. Si el diámetro es de unos 3 metros, permite iniciar en su interior la excavación del pozo a medida que se va extrayendo el barro.

Una vez introducido el primer anillo, se coloca encima de él un segundo anillo que se acopla y sigue penetrando conjuntamente con el primero. Así se sucede sucesivamente hasta alcanzar el firme, donde se ancha la zapata y el arranque del soporte.

Una vez extraído el soporte, por encima de la planta del sótano, se rellena el cilindro con las tierras del desmonte y se deja enterrado el anillo”.

²⁶¹ Cassinello, F. *Construcción, hormigonería*. Instituto Juan de Herrera, 1996. Ed. Rueda. p. 378.

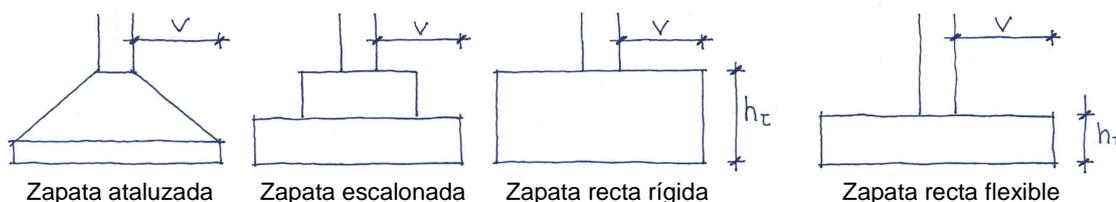


Planta y detalles constructivos de la cimentación mediante “pozos indios” extraídos del proyecto del edificio situado en Madrid hiribidea, 8-10-12 en Donostia.

El aparejador José Uribe-Etxeberria comenta que, en algún caso puntual, le tocó colaborar con un ingeniero de caminos muy habituado a utilizar este sistema de “pozos indios” en sus cimentaciones. El arquitecto Armando Roca, por su parte, afirma haber recurrido también en alguna ocasión a un tipo de cimentación construido de forma similar al descrito anteriormente y al que llamaban “cajón indio”.

En cuanto a la sección vertical, la forma que va a prevalecer en la inmensa mayoría de los proyectos analizados es la ataluzada. Se han encontrado algunos casos aislados de zapatas escalonadas y sólo en la última fase del periodo, ya en los años setenta, comenzarán a verse las primeras zapatas de sección recta.

El primer apartado del artículo 55 de la EH-68 hablará de zapatas rígidas cuando la distancia o vuelo (v) entre la cara del pilar y el borde de la zapata sea inferior al canto total (h_t) y de zapatas flexibles en el caso contrario. Según este criterio, las zapatas ataluzadas y escalonadas que se van a proyectar durante este periodo se deben englobar en el grupo de las rígidas. En cuanto a las zapatas rectas que comenzarán a utilizarse en los últimos años, el canto seguirá siendo considerable aunque comenzarán a verse las primeras zapatas flexibles con $v > h_t$.



Dibujo del autor.

- Armado:

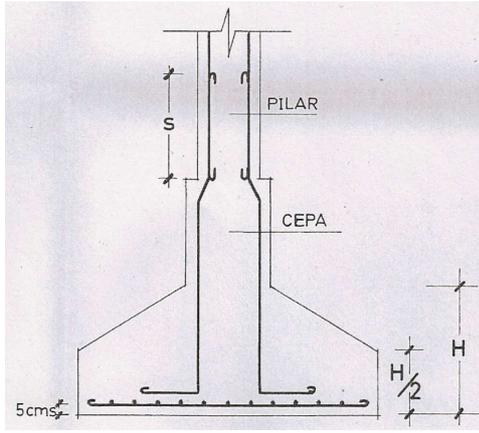
Según el citado artículo, *“el cálculo de las zapatas se realizará, en general, considerando que trabajan como piezas en ménsula. Esta hipótesis es de obligada aplicación cuando se trate de zapatas flexibles... En cambio, para aquellas... (zapatas rígidas) puede admitirse el procedimiento simplificado de cálculo del apartado 55.3 de este artículo”*.

En las zapatas rígidas el concepto de trabajo a flexión no adquiere sentido alguno y, por lo tanto, una vez calculada la base se tratará simplemente de dimensionar su canto con la altura suficiente para que las cargas provenientes del pilar se transmitan a la base según un diagrama de reparto uniforme. El cálculo de las zapatas flexibles, por el contrario, va a resultar más complejo al tener que considerarse la flexión, el esfuerzo cortante y el punzonamiento. Debido a ello y a que la cuantía de acero resultante va a ser mayor, producto caro y escaso como se recordará, la mayoría de las zapatas proyectadas durante los años sesenta serán del tipo rígido.

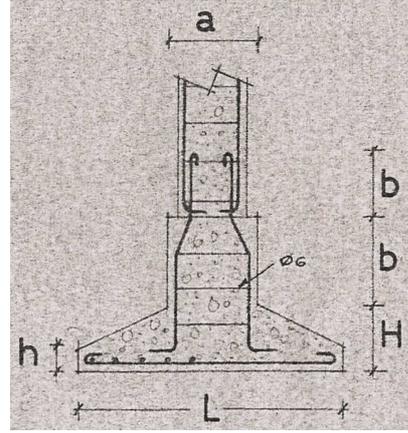
En el apartado 55.3, dedicado a las *“zapatas rectangulares rígidas con carga centrada”*, se dice que *“se dispondrá, en cada una de las direcciones a y b, una armadura uniformemente distribuida”*. Por lo tanto, incluso las zapatas rígidas tendrán que contar, como mínimo y en todos los casos, con un emparrillado en su base. Pues bien, aunque en la memoria y presupuesto de algunos proyectos, sobre todo de los primeros sesenta, se hable todavía de *“zapatas de hormigón en masa”*,²⁶² todos los detalles de zapatas ataluzadas que se han encontrado incluyen algún tipo de armadura. El emparrillado de la base, del que no se prescinde en ningún caso, se completará en ocasiones con un armado situado en el perímetro del plano inclinado de la zapata y con otra serie de barras diagonales que, partiendo desde la base de las esperas del pilar, se prolongarán perpendicularmente hasta la cara inclinada como elemento de refuerzo, sin que en ningún momento llegue a especificarse su función real.

²⁶² Pese a la existencia de un mínimo emparrillado en su base, podría considerarse correcto, conceptualmente, emplear la expresión “zapatas de hormigón en masa” a la hora de referirse a las zapatas rígidas ataluzadas de este periodo.

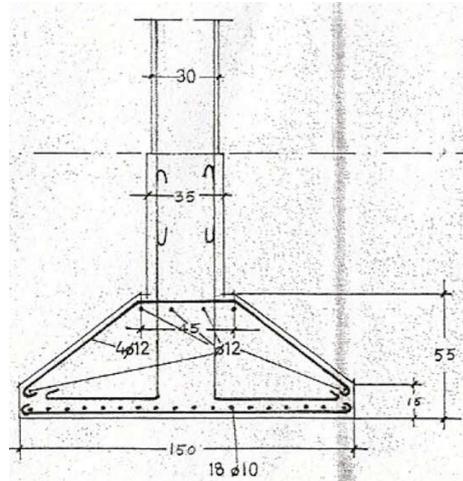
5 LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



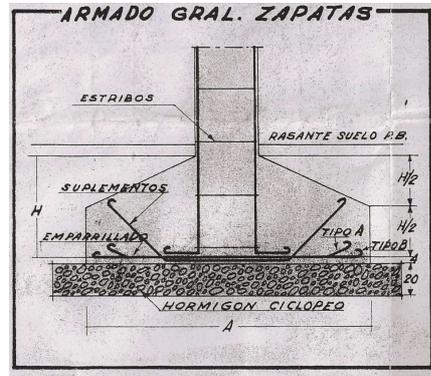
1



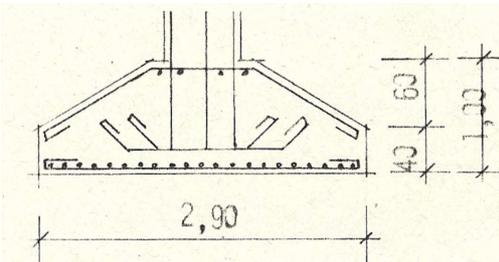
2



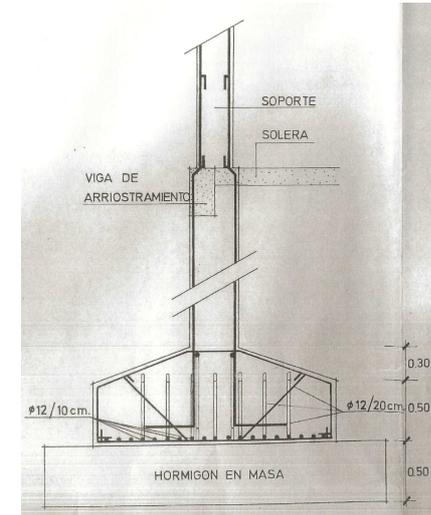
3



4



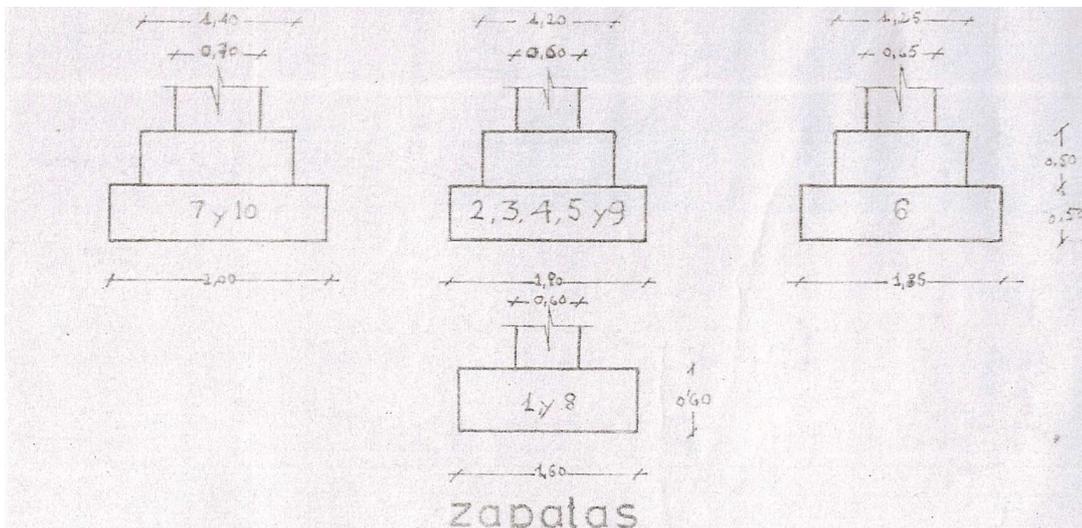
5



6

Diferentes tipos de zapatas ataluzadas extraídas de proyectos de la época. En las dos primeras sólo se arma la base. En la 3 aparecen una serie de barras perimetrales inclinadas, acompañando la forma de la zapata y la armadura de espera del pilar se prolonga horizontalmente hasta el borde. En la 4 se arma la base y se añaden unos "suplementos" dispuestos diagonalmente. La 5 incluye el emparrillado de base, el armado inclinado perimetral y las diagonales interiores y la 6 se completa, además, con unas barras verticales que parten desde la parrilla inferior. La patilla final del emparrillado se dobla, en todos los casos, en un ángulo de 180°.

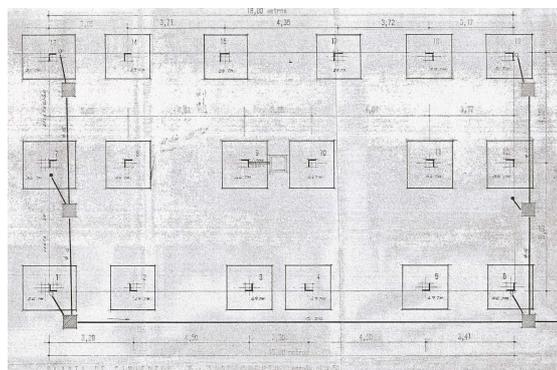
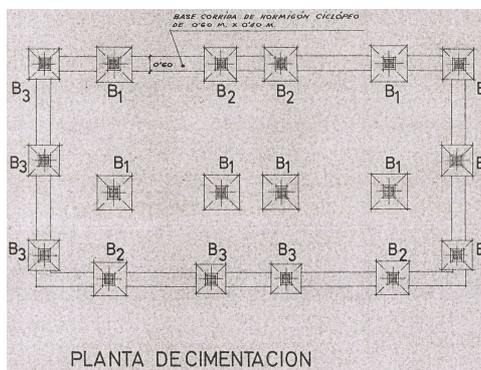
En el único plano de zapatas escalonadas que se ha encontrado, perteneciente a un proyecto redactado en 1961 y anterior, por lo tanto, a la primera norma de obligado cumplimiento, no se dibuja ningún tipo de armado y la memoria y el presupuesto tampoco ayudan a aclarar si pudo llegar a incluirse o no.



Plano de zapatas extraído del proyecto de 16 viviendas en Aldabemendia, 45-47 de Irun, proyectado en 1961 por Vicente Orbe, José Luis Pla y Román Azcúe.

- Sistema de atado:

El arriostramiento entre zapatas aisladas con vigas o bases corridas, como medio de absorción de posibles acciones horizontales, no será muy habitual. En edificios sin sótano, se recurrirá a ellas para unir, en todo caso, las zapatas perimetrales quedando las interiores literalmente “aisladas”. Estas bases y vigas podrán estar construidas con hormigón ciclópeo, hormigón en masa u hormigón armado.



Dos plantas de cimentación típicas de la época resueltas mediante zapatas aisladas. A la izquierda, plano extraído del proyecto de 10 viviendas en San Frantzisko Xabier, 8 de Irun, redactado en 1962 por José Antonio Ponte, en la que sólo se atan, en forma de anillo, las zapatas perimetrales mediante “una base corrida de hormigón ciclópeo de 0,60x0,40m”. A la derecha, plano extraído del proyecto de 10 viviendas en Lanpardo, 4 de Zarautz, redactado en 1970 por Vicente Guibert en el que se prescinde de cualquier tipo de atado.

- Capa de limpieza:

Independientemente de las decisiones que, una vez realizada la excavación, podían corresponder al Constructor en función de las particularidades del terreno resultante, muchos arquitectos tenían la costumbre de prescribir, desde el momento del proyecto, una capa de limpieza para que el apoyo de las zapatas se produjera, tal y como establecía el Pliego de la DGA, sobre capas de asiento *“perfectamente niveladas, limpias y apisonadas ligeramente”*. Las características de esta capa quedarán definidas en la memoria, en el presupuesto o en los planos de detalles constructivos²⁶³ y los materiales más utilizados en su conformación serán la arena, el mortero, el hormigón en masa y el hormigón ciclópeo.

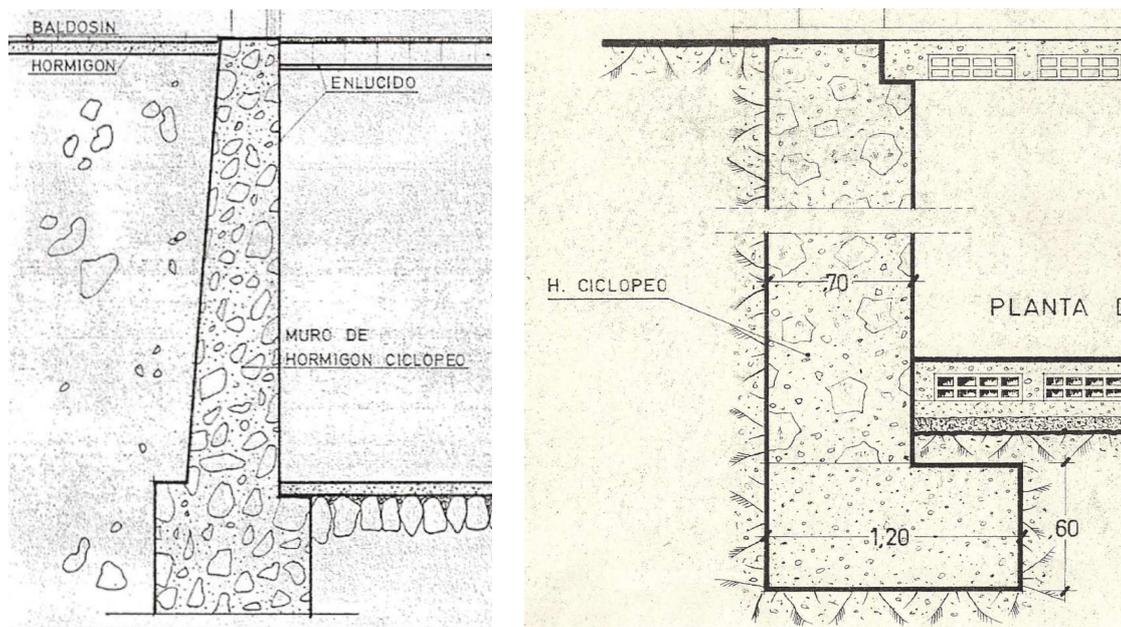
5.1.3 Las zapatas continuas y los muros de sótano

Los edificios de vivienda colectiva construidos durante este periodo contarán, salvo casos excepcionales, con una única planta de sótano. Su reducida altura, en torno a los tres metros, permitirá que su perímetro pueda ser resuelto mediante muros de sótano que descansarán sobre unas zapatas continuas o corridas situadas en su base y que constituirán, normalmente, el punto de arranque de los soportes de plantas superiores situados en el borde exterior del edificio. En consecuencia, van a estar sometidos a los empujes del terreno y, en su situación definitiva, a las cargas procedentes de los forjados y de los elementos estructurales verticales que apoyarán sobre ellos.

La gran mayoría de los muros de sótano que se van a construir durante el periodo desarrollista, sobre todo en la década de los sesenta, trabajarán por gravedad. Estarán formados por gruesos muros sin armar que, por su propia dimensión y peso, serán capaces de contrarrestar los esfuerzos tanto horizontales como verticales. Sólo en la última fase del periodo comenzará a ser habitual el uso de muros armados de menor espesor trabajando a flexión.

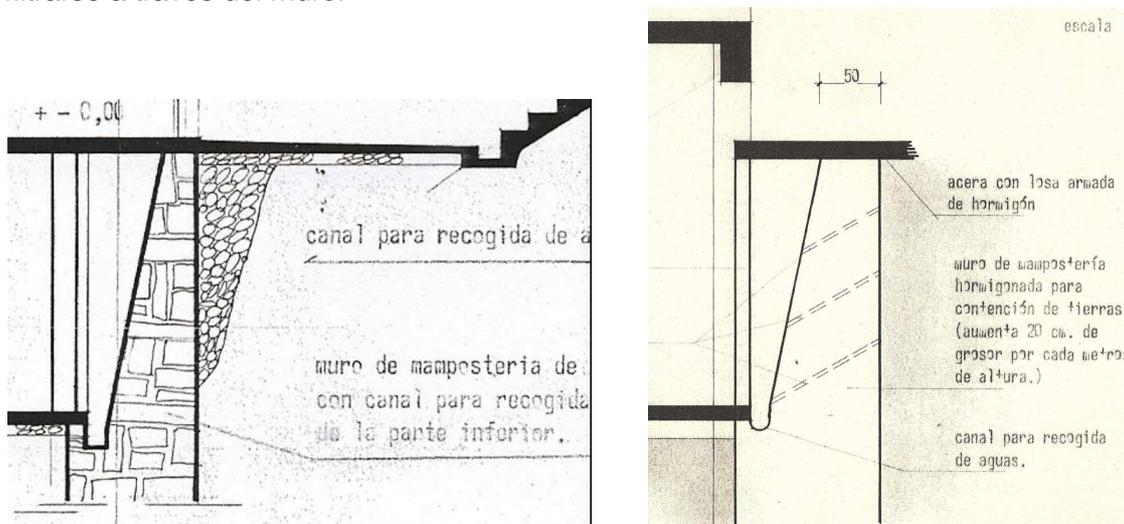
Esos primeros muros, construidos mediante hormigón en masa u hormigón ciclópeo, tendrán una anchura que en ningún caso será inferior a los 40 cm y que, en ocasiones, podrá llegar incluso a superar el metro. Muchos de ellos presentarán, además, una sección vertical variable con un espesor que irá decreciendo en altura. Se podrán encofrar tanto a una como a dos caras y en el caso de los muros ciclópeos, el porcentaje de mampuestos de piedra oscilará entre un 30% y un 40%.

²⁶³ Ver figuras 4 y 6 de la página 253.



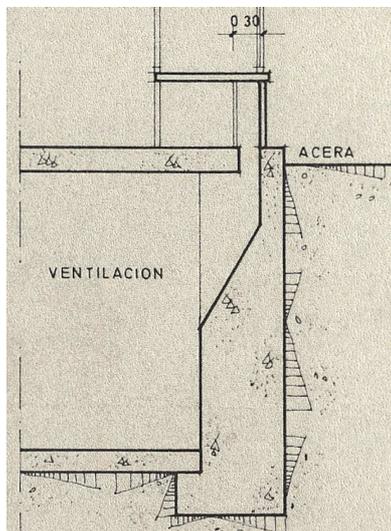
Dos ejemplos de muros de hormigón ciclópeo. A la izquierda, detalle constructivo del muro de sección variable extraído del proyecto de 36 viviendas en Gurmendi, 1-3 de Zarautz, redactado en 1967 por Roberto Martínez Anido y a la derecha, muro de sección constante del edificio de 80 viviendas en Loramendi, 2 de Arrasate, proyectado en 1966 por Carlos Sobrini.

Este tipo de muro no incorporará tratamiento alguno de impermeabilización o drenaje en su trasdós y será su propia morfología, con su importante espesor, la que deberá procurar una barrera eficaz contra la humedad. Como caso singular, cabe citar la solución que el arquitecto Vicente Guibert planteará en varios de sus proyectos en los que retrasará el muro perimetral de sótano respecto al plano estructural del edificio haciéndolo trabajar exclusivamente como muro de contención. Este recurso le permitirá levantar un tabique en su lado interior y generar una cámara que aprovechará para recoger y evacuar, mediante un canal, el agua que haya podido filtrarse a través del muro.



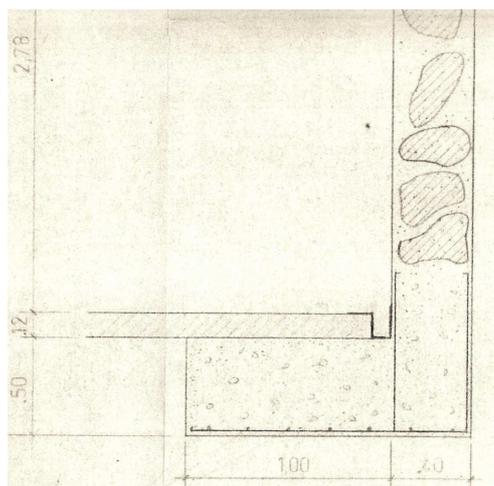
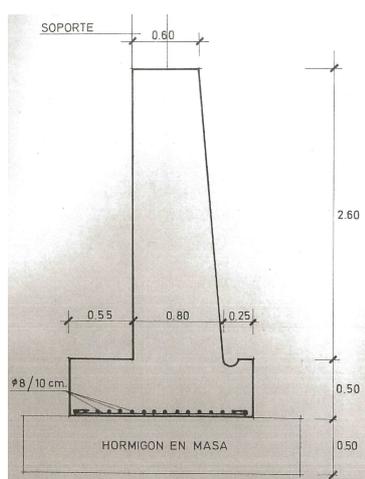
Solución de muro + tabique planteado por Vicente Guibert. A la izquierda, detalle extraído del proyecto de 10 viviendas en Izeta plaza, 2 de Zarautz y a la derecha, detalle del muro del edificio de 20 viviendas en Ignacio Zuloaga, 4-6 de Arrasate. Ambos proyectos fueron redactados en 1969.

En algunos casos, el muro incorporará una serie de huecos de ventilación repartidos a lo largo de su superficie. Situados en su parte superior, se crearán mediante un cambio de sección del muro que permitirá, tras perforar el forjado, alcanzar el plano de fachada en su punto de arranque.



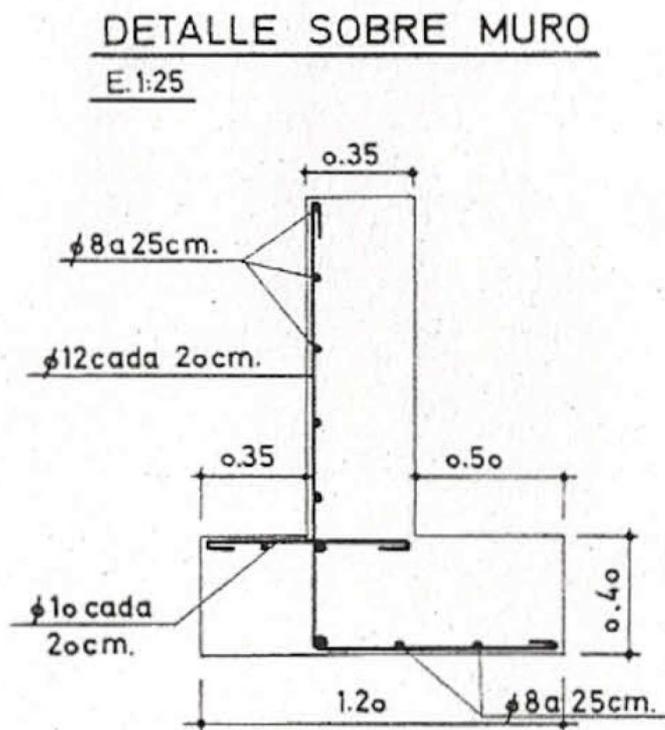
Hueco de ventilación en muro de hormigón en masa. Detalle extraído del proyecto de 92 viviendas en Nafarroa, 69bis-71-73 de Errenteria, redactado por Ramón Gabaráin en 1972.

El apoyo de todos estos muros construidos mediante hormigón ciclópeo u hormigón en masa se realizará sobre zapatas continuas o corridas del mismo material. En algunos ejemplos, la zapata de hormigón incluirá un emparrillado en su base. En cuanto a su morfología, el porcentaje de muros construidos en forma de L (con puntera) y de muros construidos en forma de T invertida (con talón y puntera) será similar.



A la izquierda, muro de hormigón en masa en forma de T invertida cuya zapata continua incluye un emparrillado en su base formado por barras de $\varnothing 8$ mm dispuestas en cuadrículas de 10×10 mm. Detalle extraído del proyecto de 320 viviendas en Etxeberri auzoa de Hernani, redactado en 1969 por Joaquín Muñoz. A la derecha, zapata continua en forma de L, ligeramente armada en su base y con barras verticales en la zona de arranque del muro de hormigón ciclópeo. Detalle extraído del proyecto de 8 viviendas en Mitxelena, 57 de Zarautz, redactado por Armando Roca en 1971.

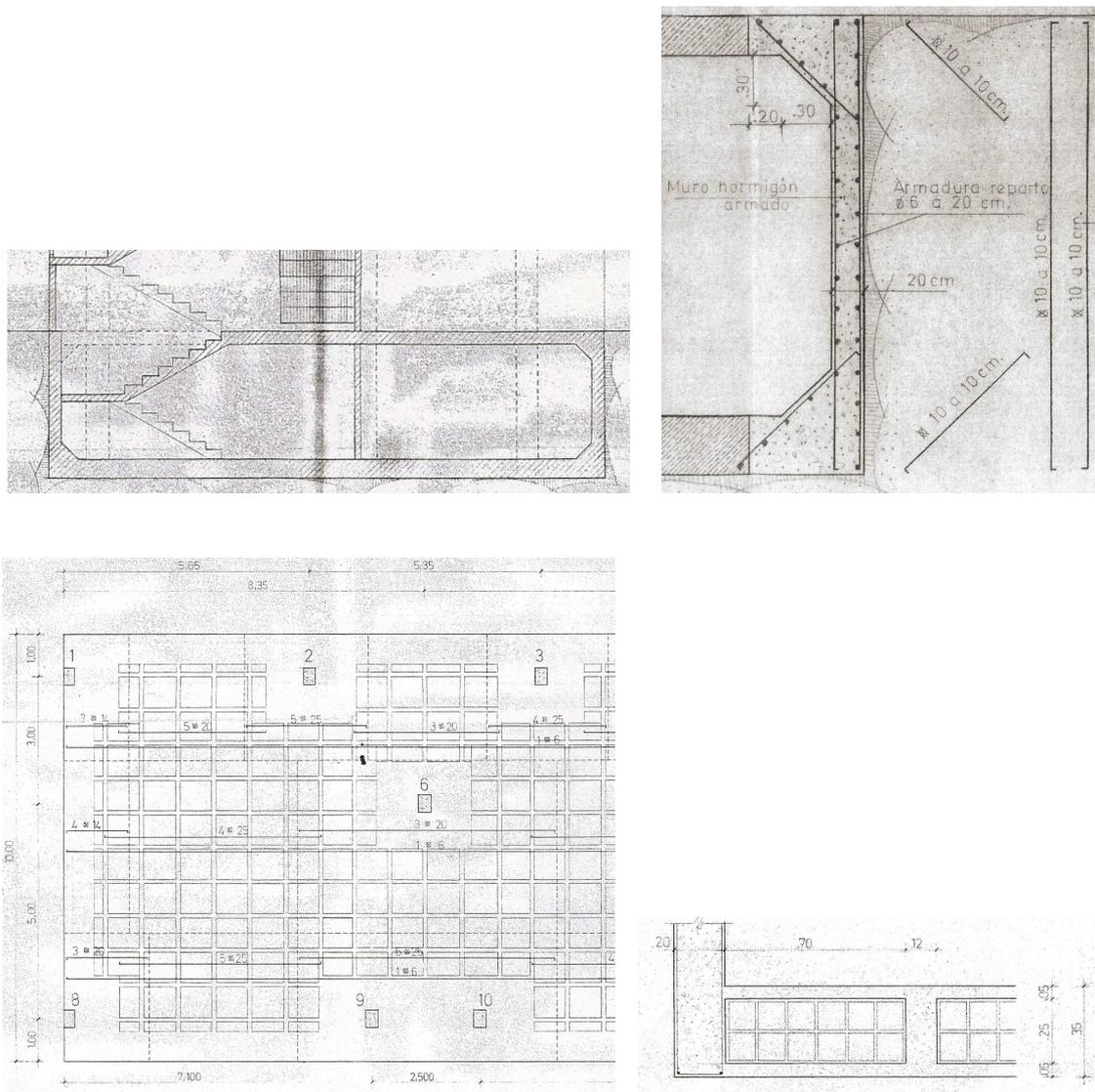
Los muros de hormigón armado que empezarán a utilizarse en la última fase del periodo, sobre todo a partir de los años setenta, serán más delgados. El armado se realizará a una o dos caras y sólo en contadas ocasiones llegará a impermeabilizarse, mediante capas de brea, el plano exterior en contacto directo con el terreno.



Muro de hormigón armado del edificio de 8 viviendas en Elizaurrea, 3 de Zarautz, proyectado en 1973 por Raquel Martínez de Ubago, en el que la armadura se dispone exclusivamente en las zonas traccionadas.

Tal y como ha quedado comentado en el punto 5.1.1 del presente capítulo, únicamente se ha encontrado un caso singular resuelto mediante una especie de "cajón". Se trata del edificio de 24 viviendas, con sótano, situado en Mitxelena, 43-45-47 de Zarautz y proyectado en 1969 por Armando Roca. Sus paredes, de hormigón armado y de tan sólo 20 cm de sección, presentan una forma achaflanada, simétrica y armada a 45° en sus extremos, cuya base une y cierra el perímetro de una losa reticular nervada²⁶⁴, aligerada mediante casetones cerámicos y de 35 cm de espesor, en la que los diferentes pilares arrancan de unos ábacos de hormigón armado repartidos a lo largo de su superficie:

²⁶⁴ Los forjados de este edificio también se resuelven mediante una estructura reticular aligerada.



Sección general, planta de cimentación y detalles constructivos extraídos del proyecto original.

5.1.4 La cimentación profunda

La cimentación profunda a base de pilotes se va a emplear únicamente en edificios de cierta altura (por encima de las ocho plantas en catorce de los quince casos encontrados) construidos sobre terrenos de baja resistencia superficial.

Se denominan pilotes a los elementos, lineales y esbeltos, destinados a la cimentación cuya longitud equivale, como mínimo, a ocho veces su anchura. Pudiéndose fabricar en otros materiales, como la madera y el acero, los pilotes que se utilizarán durante el periodo desarrollista serán, en todos los casos, de hormigón armado.

La habitual parquedad de los proyectos de la época en lo relativo a aspectos técnicos, se verá acentuada al referirse a este elemento constructivo. Algo, por otra parte,

lógico al tratarse de cimentaciones especiales cuyos cálculos y ejecución serán realizados por empresas especializadas. En las memorias se advertirá simplemente de la necesidad de recurrir a un pilotaje y, sólo en algunos casos y sin aportar excesivos datos, se hará alguna mención sobre el sistema a utilizar. En el documento de presupuesto del proyecto podrán aparecer los datos relativos al diámetro de los pilotes y a la profundidad prevista a alcanzar aunque no se incluirán detalles constructivos salvo los del sistema de atado en cabeza o el apoyo de las posibles zapatas superiores en algún caso. En cuanto a tipología, se utilizarán tanto los pilotes prefabricados de hincas como los pilotes realizados *in situ* aunque, debido a la escasa información, resulta muy difícil establecer el porcentaje de uso atribuible a cada una de ellas.

Los pilotes prefabricados de hormigón armado se fabricarán en taller y se transportarán a obra donde se hincarán en el terreno mediante el golpeo del martillo o maza de una máquina pilotadora. Este tipo de pilotes aparece prescrito en un único proyecto:

- *“Pilotes prefabricados de hormigón Ø 600 mm”*. Extraído del presupuesto del proyecto de 40 viviendas en Arbesko Errota, 10 de Irun, redactado por Javier Salegui en 1971.

En el siguiente ejemplo, se entiende que también pudieron emplearse pilotes prefabricados aunque, al incluirse el término *“a rotación”*²⁶⁵, queda la duda de si la descripción podría referirse a la hincas previa de camisas para el posterior hormigonado *in situ* de los pilotes:

- *“Pilote de fuste hincado a rotación o percusión con p.p. de descabezado, encepado, con hormigón armado de 350 Kg”*. Extraído del presupuesto del proyecto de 92 viviendas en Nafarroa, 69bis-71-73 de Errenteria, redactado por Ramón Gabaráin en 1972. Su empleo queda justificado en la memoria: *“Tras sondeos, se revela la mala calidad del terreno en sus capas altas y la conveniencia de adoptar como sistema el pilotaje con transmisión de cargas a la roca, situada a una media de 12 m”*.

Los pilotes ejecutados *in situ*, por su parte, aparecen descritos del siguiente modo:

- *“Pilotaje in situ”*. Extraído de la memoria del proyecto de 63 viviendas en Madrid hiribidea, 14 de Donostia, redactado en 1962 por José M^a Muñoz.
- *“Pilotes apisonados de hormigón armado de 250 Kg/m³, Ø 50 cm, fabricados in situ mediante el sistema FRANKI o RODIO”*. Extraído del presupuesto del proyecto de 56 viviendas en Karlos I, 2 de Donostia, redactado en 1968 por Ignacio Casanova.

²⁶⁵ El Pliego de la DGA de 1960 establece que las normas y prescripciones para la hincas de pilotes de hormigón armado serán análogas a las indicadas para los pilotes de madera, cuya hincas *“se hará a percusión”*. Por su parte, *“generalmente, la hincas de pilotes metálicos se hará por rotación”*.

- *“Pilote de hormigón de 350 Kg/m³ de Portland, Ø 700 mm, incluso hierro”*. Extraído del presupuesto del proyecto de 128 viviendas en Ama Birjina Mirarietakoa, 1-3-5-7 de Irun, redactado en 1970 por Javier Salegui.
- *“Pilote de hormigón de 350 Kg de Portland (1:2:3), de Ø 500 mm, incluso hierro”*. Extraído del presupuesto del proyecto de 124 viviendas en Nafarroa hiribidea, 2-4-6-8 de Irun, redactado en 1970 por Javier Salegui.
- *“Pilotes sistema RODIO. Cálculo de la carga admisible de pilotes por la fórmula Dörr”*. Extraído de la memoria del proyecto de 60 viviendas en Madrid hiribidea, 4-6 de Donostia, redactado en 1972 por Félix Llanos.

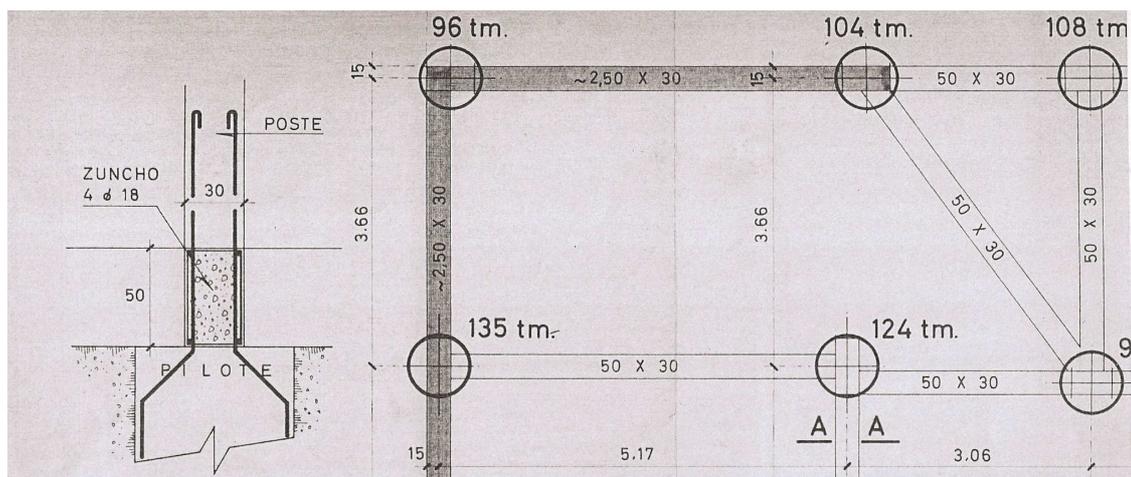
El sistema “FRANKI” consistía en la hincada de un tubo recuperable dentro del cual se deslizaba un pesado pilón cuya altura de caída generaba la suficiente potencia de hincado. Este peso golpeaba y hundía un tapón de hormigón o grava situado en la parte inferior del tubo hasta alcanzar la altura deseada. A continuación, se introducía la armadura y, a medida que se retiraba el tubo, se iba hormigonando el fuste del pilote. El ensanchamiento de la base del pilote era lo que distinguía el sistema “FRANKI” de otros métodos similares.

El sistema “RODIO”, al que también se hace referencia en varios de los proyectos, podría ser similar aunque la empresa “Rodio” también ejecutaba pilotes *in situ* mediante otros sistemas y fabricaba, incluso, pilotes prefabricados.

En el resto de proyectos analizados, aunque en algún caso se incluyen los datos del diámetro y la profundidad ($\varnothing 700\text{ mm}$, $\varnothing 850\text{ mm}$, $\varnothing 800\text{ mm}$ a 9 m , $\varnothing 1000\text{ mm}$ de $38,50\text{ m}$), no se especifica el tipo de pilote a utilizar. En uno de los ejemplos, el edificio de 80 viviendas en Julio Urkijo, 12 de Donostia, proyectado en 1968 por Luis Astiazarán, se dice que *“los pilotes serán por cuenta de SOCPISA”*, empresa especializada en la cimentación por pilotes con sede central en Bilbao. Otra de las empresas que participó en la ejecución de pilotes, tanto prefabricados como realizados *in situ*, durante esa época en Gipuzkoa fue, según el aparejador José Uribe-Etxeberria²⁶⁶, la catalana “Capblanch”.

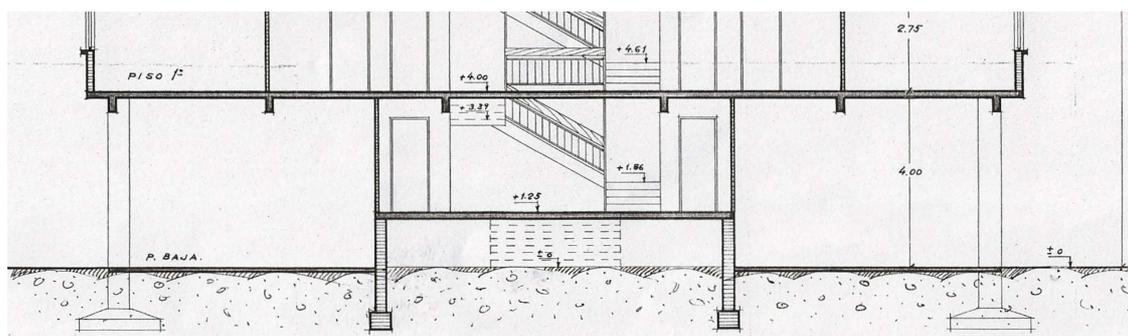
Los pilotes se ataban en cabeza mediante encepados y vigas riostra. En algún plano constructivo aparece detallado este último elemento de unión:

²⁶⁶ Entrevista realizada el 8 de febrero de 2011 en Donostia.



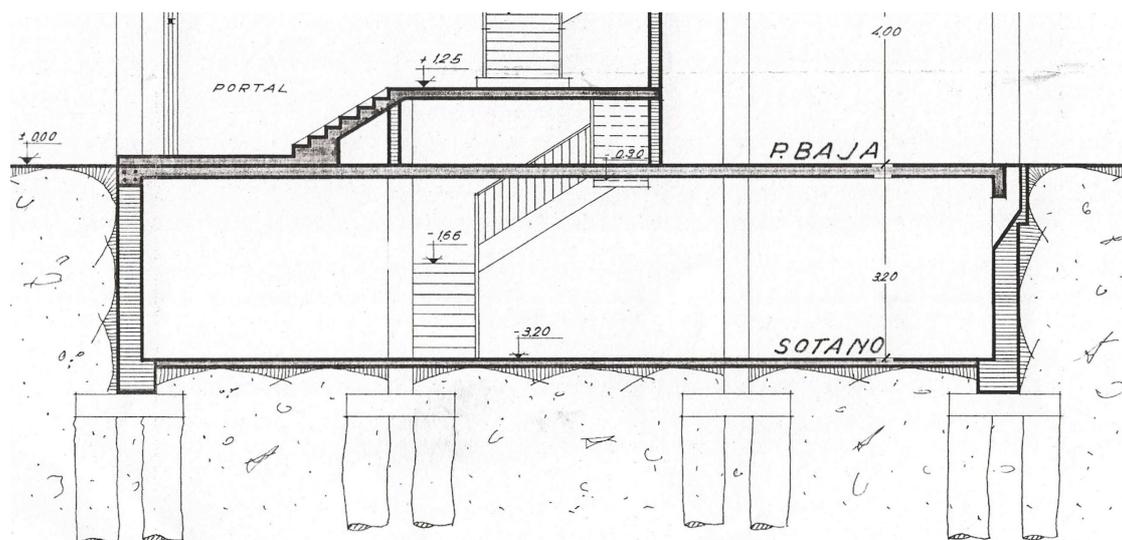
Detalle de la viga riostra de 30x50 cm armada con 4 redondos longitudinales de Ø18 perteneciente al sistema de atado de cabeza de los pilotes aislados bajo pilares del edificio de 80 viviendas en Bera de Bidasoa, 2-4 de Irun, proyectado por Miguel Gortari en 1968.

La ausencia de un estudio previo del terreno en la mayoría de los casos hará que el tipo de cimentación a emplear no quede del todo definido a la hora de redactar el proyecto y tenga que resolverse una vez realizada la excavación. Ejemplo de ello son los ocho edificios, de ocho plantas y similares características proyectados por el arquitecto Juan M^a Aguirre entre 1968 y 1974 en el barrio Indamendi de Zarautz, en el que se llegan a plantear dos tipos de cimentación diferentes. En los cinco primeros y con un coeficiente de trabajo previsto de 1,50 Kg/m³, recurre a zapatas aisladas aunque ya en la memoria advierte de que *“en caso de dificultad se prevé una cimentación sobre pilotes”*.



Sección vertical extraída del proyecto de 32 viviendas, sin sótano, en Indamendi, 7 de Zarautz, de 1968, en el que se aprecia la cimentación superficial planteada inicialmente mediante zapatas aisladas.

La cimentación que se prescribe en los tres últimos proyectos será ya mediante pilotes. En la memoria del edificio de Indamendi, 18, proyectado en 1971, se dice que *“por experiencias próximas, se sabe que la roca donde apoyarán los pilotes aparece en la cota -8,90 m”*, lo que hace suponer que en los casos anteriores, tras la comprobación *in situ* del tipo de terreno, pudo finalmente utilizarse también este tipo de cimentación.



Sección vertical extraída del proyecto de 28 viviendas en Indamendi, 14-16 de Zarautz, de 1972, con una cimentación formada por parejas de pilotes unidos mediante encepado bajo pilares y muros perimetrales.

Algo parecido ocurrirá con los edificios realizados durante esos años en el barrio de Amara de Donostia. En la memoria del proyecto de 108 viviendas en Madrid hiribidea, 8-10-12 redactado en 1962 por Antonio Olaso se puede leer: “*Se adopta, dadas las características del suelo en esta zona, el sistema de zapatas de hormigón armado sobre firme de arena*”.²⁶⁷ Pues bien, en el proyecto de 60 viviendas de los números 4 y 6 de la misma calle, redactado por Félix Llanos diez años después, se dice: “*Es conocido que el terreno del Ensanche de Amara requiere ser pilotado*”. Evidentemente, la información acumulada durante esos diez años de continuo crecimiento urbanístico hará que el conocimiento de las características del terreno sea cada vez mayor y que la cimentación pueda plantearse sobre supuestos más sólidos y mejor fundamentados.

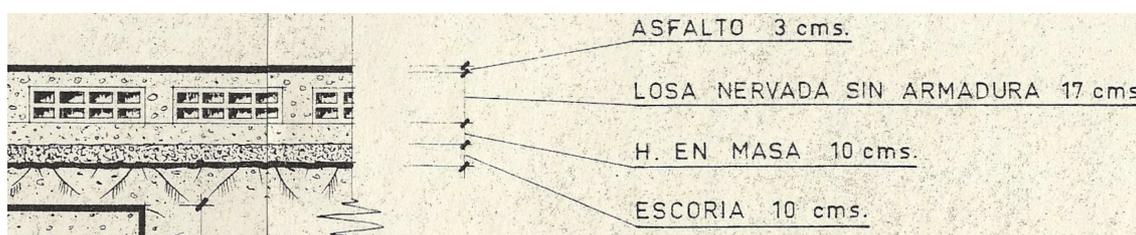
5.1.5 Las soleras

Aunque, siendo rigurosos, debido a su carácter no estructural no pueden ni deben considerarse parte de la cimentación, por su situación y vinculación a la misma se considera oportuno tratarlas en este punto. Según el apartado 7.2.1 del Pliego de la DGA de 1960, “*se denominan soleras los pavimentos de hormigón en masa que se ejecutan sobre el terreno, en los patios o en los interiores de un edificio*”.

En este punto nos referiremos únicamente a las soleras situadas en contacto directo con el terreno en el punto más bajo del edificio. No se ha encontrado un solo ejemplo resuelto mediante forjados sanitarios elevados.

²⁶⁷ Hay que recordar que las zapatas planteadas en este proyecto presentaban la singularidad de ser circulares y apoyarse sobre pozos indios.

El hormigón utilizado en la constitución de esta capa tendrá un contenido de cemento de entre 150 y 250 Kg/m³ y, normalmente, no llevará armadura. En los pocos casos en los que incorporarán algún tipo de mallazo, principalmente en la última fase del periodo, éstas presentarán una cuadrícula de 15x15 o 30x30 mm y el diámetro de sus varillas será de 3 o 6 mm. El espesor total de la capa oscilará entre los 10 y los 20 cms, prevaleciendo los de 10, 12 y 15 cms. En algún caso aislado se incluirán piezas cerámicas de entrevigado, a modo de losa nervada sin armadura, con el objeto de conseguir un mayor grosor con una menor aportación de hormigón. La compactación se producirá por apisonado o vibrado y la capa de acabado, apisonada, ruleteada o lucida en la mayor parte de los casos, podrá incorporar una capa final de asfalto de varios centímetros.



Detalle de solera extraído del proyecto de 80 viviendas en Loramendi, 2 de Arrasate, redactado en 1966 por Carlos Sobrini.

El citado punto del Pliego añade que *“para evitar humedades sobre el terreno preparado se extenderá y apisonará una capa de drenaje de 10 a 15 cm de espesor, formada por arena, grava, zahorra o cascote limpio, perfectamente extendido y cilindrado”*. Según se desprende de los textos de proyecto, esta capa de sub-base, cuyo grosor variará entre los 10 y los 40 cms según su composición y número de capas, podrá estar formada por: arena y carbonilla; diferentes tipos de residuos de fundición como la escoria, el recebado de escoria o la escarbilla; y diferentes tipos y mezclas de piedra, en forma de encachado o balasto, como la gravilla, la grava, la piedra en rama o el todo-uno. En dos de los casos analizados se incluyen sendas protecciones de impermeabilización adicional: en el primero, una *“lámina de polietileno”* entre la sub-base y la solera y, en el segundo, una *“tela asfáltica”*.

Las juntas que, según el Pliego, serán exigibles *“en superficies grandes de más de 50 m²”* no quedarán definidas en proyecto y del análisis de la obra ejecutada se deduce que su cumplimiento se produjo de forma desigual.

5.1.6 El estado actual de la cimentación

Salvo la cara interior de los muros de sótano y la cara superior de algunas soleras, la mayor parte de los diferentes elementos que conforman la cimentación permanecen, por su propia naturaleza, ocultos resultando prácticamente imposible llegar a visualizarlos. Por lo tanto, el diagnóstico del estado actual de la cimentación sólo

puede basarse, y siempre con carácter aproximado, en la observación y en el análisis de sus posibles lesiones o las derivadas de ella.

Hay que decir, en cualquier caso, que la cimentación no parece uno de los elementos constructivos cuyo estado actual más preocupación deba generar. No se tiene constancia de edificios de ese periodo que, pasado el tiempo, hayan sufrido problemas graves provocados por fallos en la cimentación. Los posibles asentamientos producidos en los primeros momentos tras su construcción, ya estabilizados, o los daños generados por alteraciones en el estado original del terreno debido a obras o trabajos realizados posteriormente en sus proximidades, inevitables y no achacables al propio elemento constructivo, deben de quedar, lógicamente, fuera de cualquier análisis sobre su comportamiento en el tiempo.

Las principales lesiones que pueden manifestarse en los elementos de cimentación de esta época son las siguientes:

- Filtraciones y humedades en muros de sótano: Salvo en algunos ejemplos de los últimos años, la no existencia de una barrera específica en el trasdós hacía confiar toda la capacidad impermeabilizante al propio espesor del muro. La pérdida de propiedades del hormigón en masa y del hormigón ciclópeo de los que están contruidos la mayoría de ellos han provocado, con el paso del tiempo, filtraciones de agua y humedades en la cara interior de algunos muros, principalmente, en aquellos con menor sección. Las juntas de dilatación o las fisuras y grietas, generadas en ocasiones por la ausencia de dichas juntas, se convierten en puntos críticos que favorecen la presencia de agua.

La solución es compleja. La práctica imposibilidad de acceso al trasdós de estos muros, el lado más propicio para proceder a un tratamiento de impermeabilización definitivo, hace que los trabajos de reparación (o de ocultación, en muchos de los casos) se hayan tenido que realizar desde el interior. Así, se pueden encontrar sellados mediante tratamientos y productos especiales en puntos, fisuras y grietas; ejecución de cámaras bufa mediante levante de tabiques de fábrica o trasdosados ligeros; raseos de mortero hidrófugo y posterior pintado, etc.

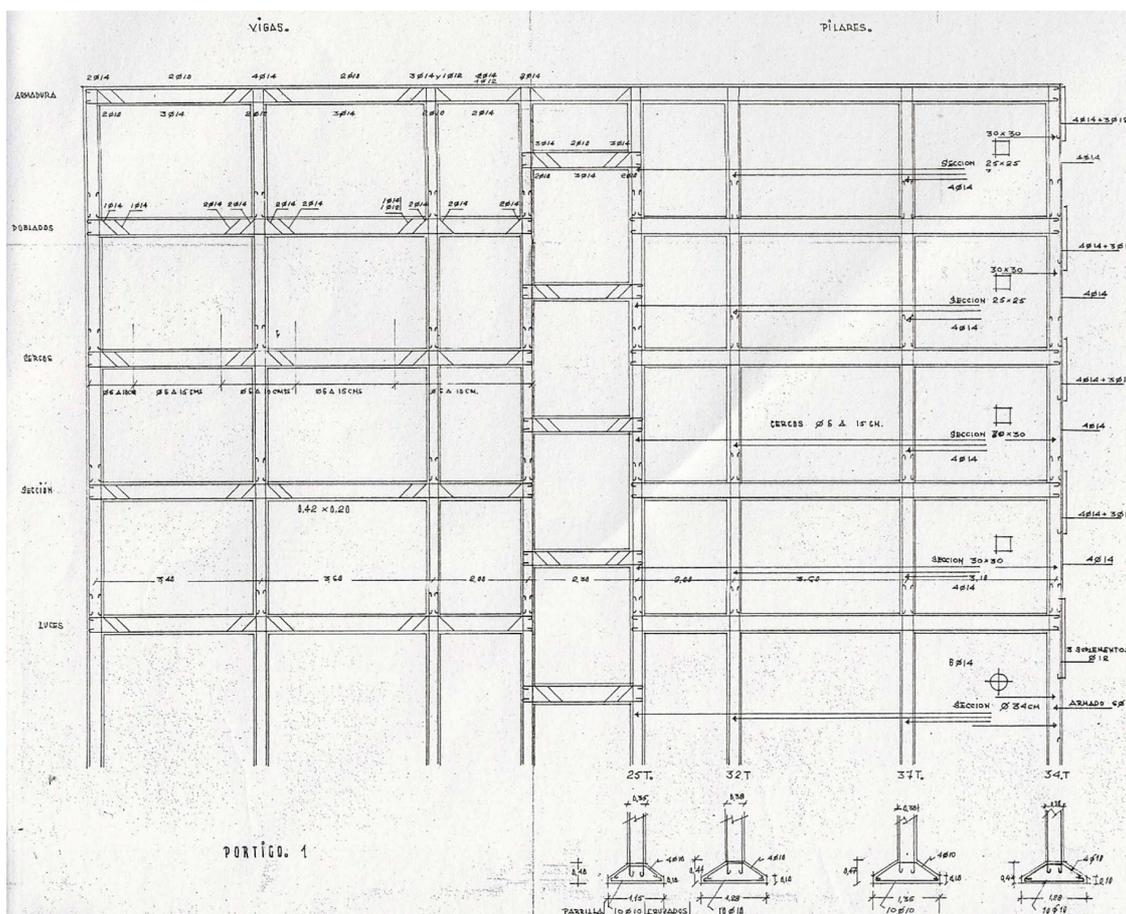
- Degradación de la solera: Su debilidad material y constructiva hacen que su envejecimiento esté siendo desigual. Las situadas en lugares cuyas condiciones iniciales apenas han sufrido cambios, como trasteros, portales, determinados locales, etc, o las que han estado protegidas y revestidas con un acabado adicional presentan, en general, un buen estado. Las que conforman los suelos de garaje, por su parte, se encuentran en peor situación con hundimientos, fisuras, degradación y decapado superficial generalizado. La principal causa de este deterioro hay que atribuirla al continuo tránsito de vehículos, mucho más pesados y voluminosos en la actualidad que hace cuarenta años. Dada su accesibilidad, su reparación resulta más sencilla que en el caso de los muros y se pueden encontrar muchos complejos residenciales en los que se ha procedido a la mejora del acabado superficial de la solera.

5.2 La estructura

5.2.1 Introducción

Las estructuras de los edificios de vivienda colectiva de este periodo serán, en su práctica totalidad, de hormigón armado. El empleo de perfiles metálicos será testimonial y se limitará a determinados elementos puntuales de unos pocos edificios de carácter singular, principalmente torres.

La sencillez tipológica y constructiva, propia de la época, se reflejará también en la forma de plantear, organizar y resolver la estructura que, en cualquier edificio tipo, estará formada por una serie de pórticos de luces reducidas y dispuestos de forma regular; pilares de sección cuadrada o rectangular (la utilización de muros de carga será excepcional); vigas de canto considerable; forjados unidireccionales aligerados en plantas de piso y cubierta; y losas macizas en escaleras y aleros.



Sección estructural tipo de un pórtico de hormigón armado de los primeros años sesenta, extraída del proyecto de 16 viviendas en Nafarroa, 37 E-F de Zarautz, redactado en 1963 por Roberto Martínez Anido.

Si el estado actual de la cimentación no parece demasiado preocupante, no puede decirse lo mismo de determinados elementos estructurales, principalmente de

aquellos situados junto a la envolvente del edificio y próximos al exterior. Las principales lesiones, que se repiten en muchos de los casos, se analizan en el último punto de este apartado.

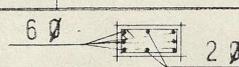
5.2.2 La estructura vertical

5.2.2.1 Los soportes

La mayoría de las estructuras verticales se resolverán mediante soportes de hormigón armado de planta cuadrada o rectangular.

La distancia habitual entre soportes, determinada por las luces de los pórticos y forjados, oscilará entre los 3,50 y los 5,50 m²⁶⁸ y aunque irá aumentando progresivamente, normalmente no superará los seis metros. Partiendo de secciones mínimas de 25x25 cm, la dimensión de sus lados podrá alcanzar los 70 cm en algunos pilares situados en la parte inferior de determinados edificios en altura.

pilares nº 36 , 37 y 39			
desván	30 x 25	6 Ø 14	Ø 6 a 18cm.
planta 5ª	30 x 25	6 Ø 14	Ø 6 a 18cm.
planta 4ª	35 x 25	6 Ø 14	Ø 6 a 18cm.
planta 3ª	45 x 25	6 Ø 16	Ø 8 a 20cm.
planta 2ª	60 x 25	6 Ø 18 + 2 Ø 16	Ø 8 a 20cm.
planta 1ª	70 x 25	6 Ø 20 + 2 Ø 18	Ø 8 a 20cm.
entrepilanta	70 x 30	6 Ø 20 + 2 Ø 20	Ø 8 a 20cm.
planta baja	70 x 30	6 Ø 20 + 2 Ø 20	Ø 8 a 20cm.
sótano	70 x 35	6 Ø 22 + 2 Ø 20	Ø 8 a 20cm.



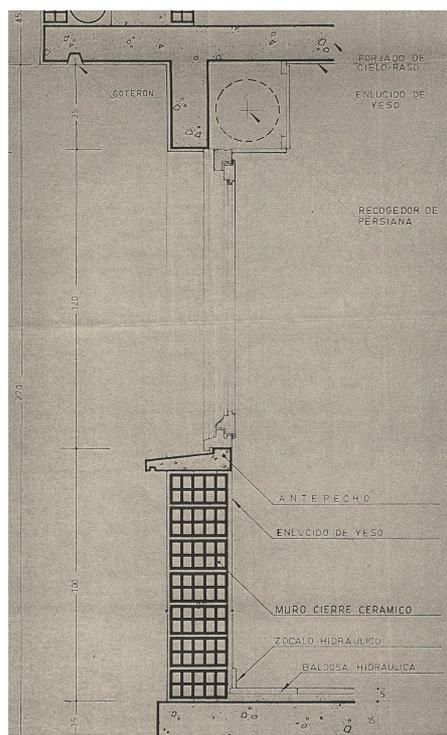
Cuadro de pilares extraído del proyecto de 25 viviendas en Garibai, 7-9 de Arrasate, redactado en 1969 por Vicente Guibert. Se puede observar como la sección de los pilares nº 36, 37 y 39 va disminuyendo, en la misma vertical, desde los 70x35 cm de la planta sótano hasta los 30x25 cm de la planta de bajo cubierta.

Para el armado longitudinal vertical, que se producirá como mínimo en los cuatro vértices, se emplearán redondos cuyos diámetros oscilarán entre 12 y 25 mm. Para la armadura transversal se utilizarán cercos de entre 6 y 8 mm que se atarán en forma de gancho.

²⁶⁸ La dimensión mínima de las plazas de aparcamiento de vehículos, uno de los factores que más pueden llegar a condicionar el planteamiento estructural en planta de los edificios con sótano, será, según la normativa vigente durante todo el periodo, de 2,20 x 4,50 m y no planteará, desde este punto de vista, mayores problemas.

5.2.2.2 Los muros de carga

Los muros de carga, solución habitual en décadas precedentes, apenas se utilizarán durante este periodo. Entre los casos analizados únicamente se han encontrado dos ejemplos. El primero de ellos corresponde a un proyecto de los primeros sesenta en el que los muros de carga sólo se emplean en el perímetro exterior de la fachada, resolviéndose la estructura vertical interior mediante soportes de hormigón armado.



Sección vertical de fachada extraída de uno de los proyectos del conjunto residencial de Galtzaraborda en Errenteria, redactado en 1963 por Vicente Saralegui. En la memoria se puede leer: *“Muros de carga a base de ladrillo cerámico en todos los cierres de fachada, zuncho perimetral de hormigón armado en cada una de las plantas”*.

El segundo ejemplo resulta más interesante ya que, a diferencia del anterior, no continúa la tradición constructiva de épocas anteriores sino que aporta una solución estructural novedosa que se va utilizar en la construcción de una de las promociones más importantes de los primeros setenta, el barrio de Beraun en Errenteria, con 2.126 viviendas repartidas en 33 bloques.²⁶⁹

Se trata de una solución mixta que queda perfectamente descrita en la memoria de uno de los proyectos, el situado en Aldakonea, 1 y redactado en 1972 por José Luis Pla y Vicente Orbe:

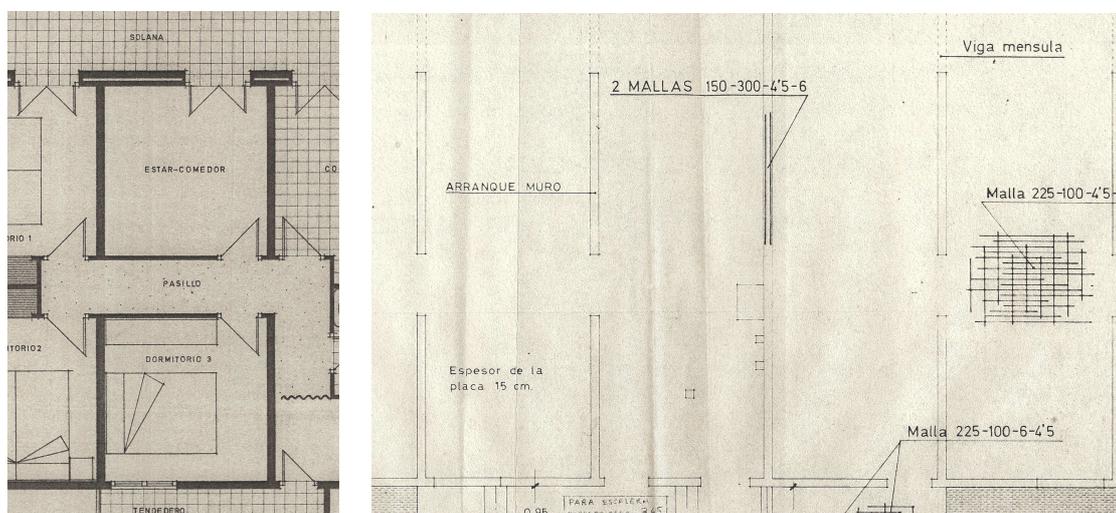
²⁶⁹ No se ha podido saber si llegó a emplearse en algún otro caso.

“El sistema adoptado es un sistema constructivo de encofrados metálicos modulares²⁷⁰ con posibilidad de múltiples utilizaciones. La característica más importante de esta estructura consiste en que los pisos destinados a viviendas están formados por tabiques murete de H.A. de 15 cms de espesor continuos y sólo atravesados por los necesarios huecos de comunicación entre las dependencias.

Estos tabiques están enlazados por forjados horizontales de 12 cm que forman monolito con aquellos. De este modo la unión normal a murete, tabique y forjados es una cuadrícula. La distancia libre entre muretes tabique es de 3 mts, es decir, de 3,15 mts entre ejes de forjados de 2,80 mts. La armadura, tanto para unos como para otros elementos, es mallazo doble, es decir, ambas caras para los muretes y sencillo en la cara inferior de los forjados, pero éstos en el nudo y proximidades, llevan también armadura (más fuerte) para resistir los momentos negativos. Se calcula a base de acero especial de 4.000 Kg/cm² de límite elástico.

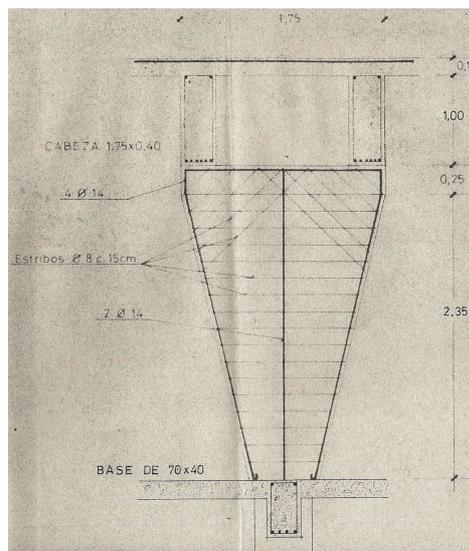
La construcción se realizará por medio de encofrados metálicos formados por tres placas, dos verticales que con los moldes subsiguientes encofra los muretes, y uno horizontal que recibe el forjado. Se retiran plegando estos moldes.

Este tipo de estructura no va directamente sobre el suelo sino sobre la estructura ordinaria de pórticos y vigas transversales que le arrastran y forjados de bloques”.



Como bien se explica en la memoria, estos muros no arrancarán desde el suelo sino de unas grandes vigas, de un metro de canto, que apoyan en gruesos pilares de sección rectangular (aunque en los planos se representan con forma triangular) situados en planta baja.

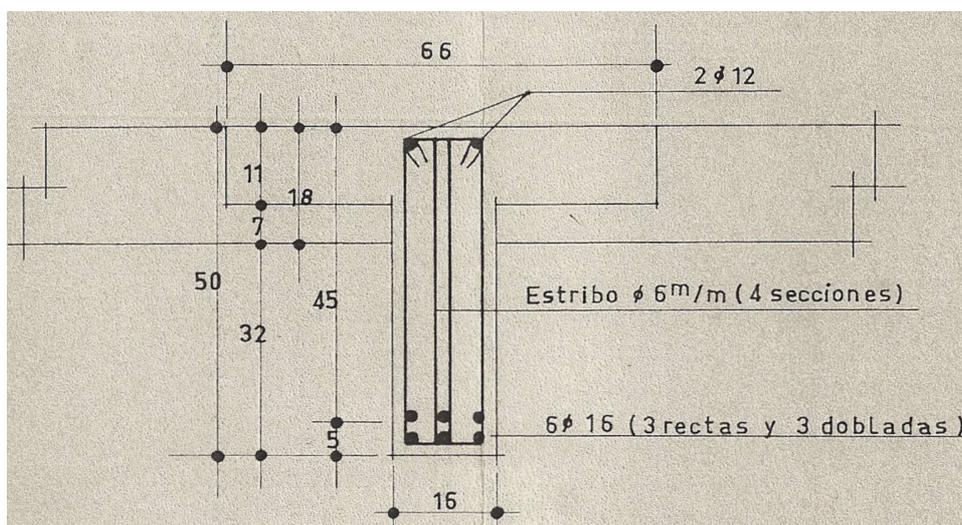
²⁷⁰ Denominado “Out-nord” según se especifica en el documento de presupuesto del proyecto.



5.2.3 La estructura horizontal e inclinada

5.2.3.1 Las vigas

La característica más destacable de las vigas utilizadas durante el periodo desarrollista será, sin lugar a dudas, su considerable canto. La esbeltez de estos elementos, de hormigón armado en la inmensa mayoría de los casos, se hará visible en el importante descuelgue que presentarán respecto al plano inferior del forjado, factor importante en la configuración volumétrica de cualquier espacio que, en este caso, quedará parcialmente disimulado con la hábil ubicación de los tabiques de distribución interior.

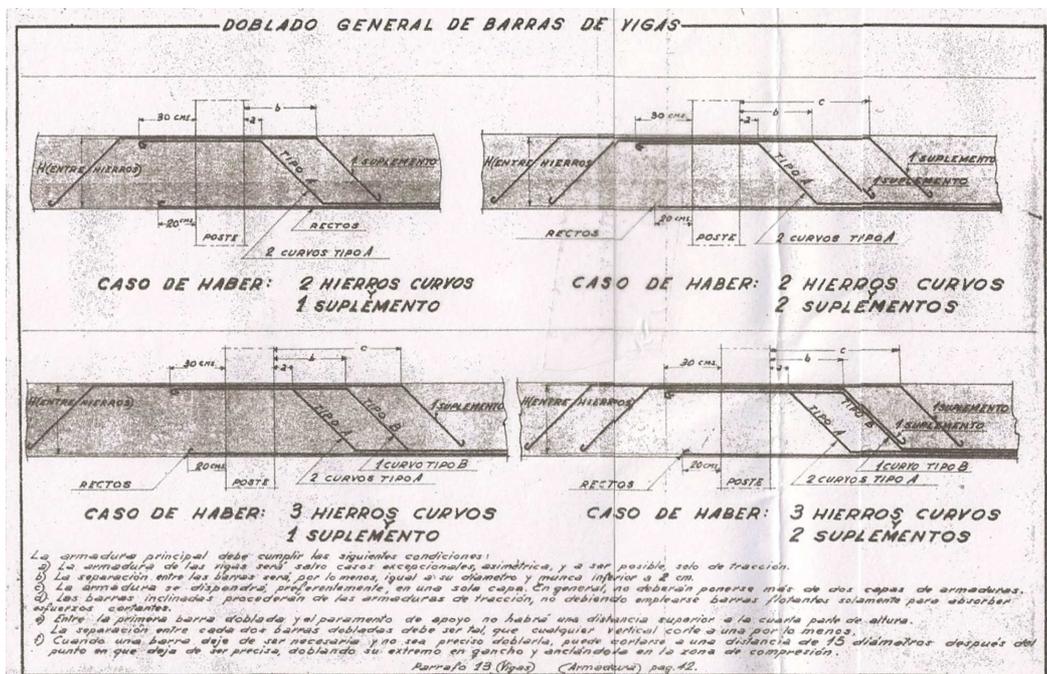


Viga, de 16x50 cm, típica de la época. El forjado, de tan sólo 18 cm de espesor, provoca un descuelgue de 32 cm. Detalle extraído del proyecto de 50 viviendas en Agustinen etorbidea, 7-9-11-13-15 de Erreterria, redactado en 1972 por Rafael Llopis.

La sección será siempre rectangular aunque, en ocasiones, con el macizado lateral de su cabeza comprimida adoptará forma de "T". La anchura de las vigas principales oscilará entre los 15 y los 25 cm aunque, mayormente, se utilizará la de 15 cm. La altura variará entre 35 y 60 cm. Como se analizará con más detalle en la parte dedicada a la fachada, la dimensión del canto de la viga del perímetro exterior vendrá condicionada muchas veces por aspectos puramente constructivos al ser utilizada para conformar el dintel de los huecos de ventana.

La forma de armarlas se repetirá en la mayoría de los casos aunque su reducida anchura en relación a la altura condicionará enormemente la disposición de las barras, principalmente las inferiores, que se las verán y desearen para encontrar el suficiente espacio para cumplir con las condiciones establecidas en las diferentes instrucciones de hormigón de la época.²⁷¹

La armadura longitudinal inferior incluirá, como mínimo, dos barras rectas en los extremos que podrán verse complementadas con alguna otra barra recta adicional y con barras "dobladas" o "curvas"²⁷² formadas por un tramo recto en la parte central inferior traccionada que, tras doblarse diagonalmente, terminarán conformando el tramo recto del extremo superior de la viga. La armadura superior podrá contar, a su vez, con suplementos laterales o centrales y con dos barras rectas, situadas en las esquinas y que abarcarán toda la longitud, cuya principal misión será la de servir de sujeción de los cercos. El diámetro habitual de todas estas barras longitudinales principales, rematadas en forma de gancho, variará entre 10 y 18 mm mientras que el diámetro de los estribos o cercos oscilará entre los 6 y los 8 mm.

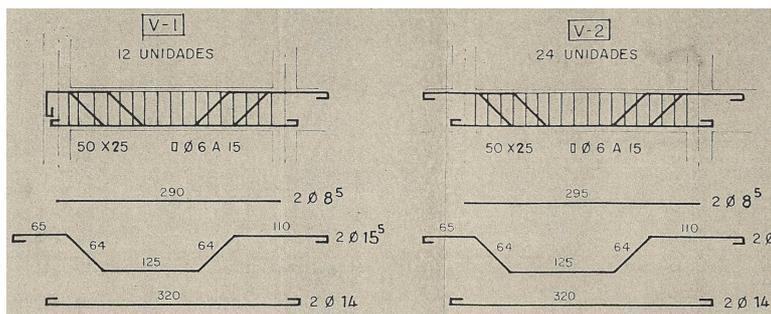
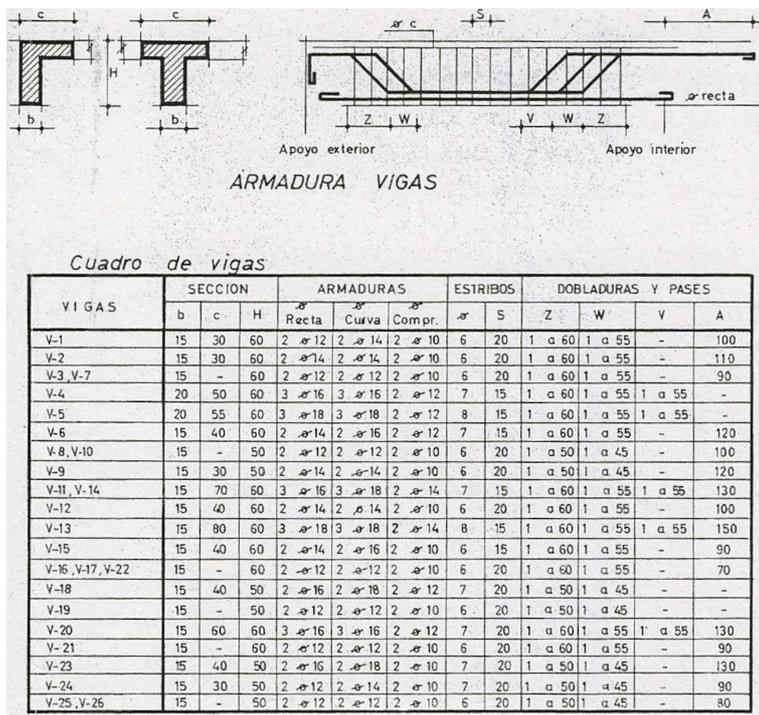


Fragmento del didáctico plano en el que se explica la disposición de las barras según cada caso, extraído del proyecto de 16 viviendas en Antziola, 76-78 de Hernani, redactado en 1967. Sus autores, Isidro Setién y Juan M^a Aguirre, acostumbraban a incluirlo como detalle genérico en todos sus proyectos.

²⁷¹ Artículo 13. "Colocación de las armaduras", de la EH-68 y de la EH-73.

²⁷² Ambas denominaciones se utilizan indistintamente en los proyectos de la época.

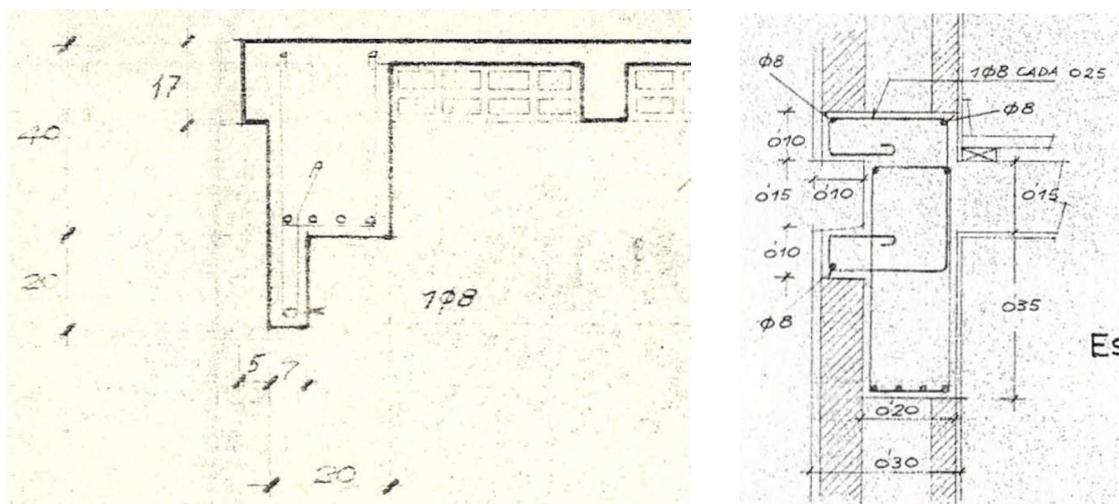
5 LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



Dos formas diferentes de aportar la información relativa a las vigas en un plano. A la izquierda, detalle tipo acompañado de una tabla en la que se aportan los datos relativos a las secciones, diámetros y longitudes de dobladuras y pases de cada viga, extraído del proyecto de 8 viviendas en Kiriki, 2 de Zarautz, redactado en 1964 por Carlos Casla. A la derecha, detalle de armado individualizado para cada tipo de viga incluido en el proyecto de 42 viviendas en Urdaburu, 29 de Errenteria, redactado en el mismo año por Ramón Gabarain.

Otra serie de elementos lineales constituirán casos particulares que contarán con algunas diferencias, tanto a nivel formal como de armado, respecto a las vigas principales.

La sección de los zunchos, brochales y vigas de atado, por ejemplo, será también rectangular aunque su altura será menor y casi coincidente con el espesor del forjado. Normalmente y debido a sus escasas solicitaciones, el armado se limitará a cuatro barras dispuestas en las cuatro esquinas. El perímetro de las vigas de borde, en cambio, podrá presentar alguna variación respecto a la habitual sección rectangular al incluir resaltes para el apoyo de las hojas de fábrica de ladrillo o para el remate de dinteles y cargaderos. Estos cuerpos salientes contarán, en ocasiones, con una armadura dispuesta de forma inverosímil.



A la izquierda, detalle de viga perimetral extraído del proyecto de 80 viviendas en Loramendi, 2 de Arrasate, redactado en 1966 por Carlos Sobrini. Destaca la ausencia de armado del vuelo superior y la sorprendente disposición del armado vertical del descuelgue inferior, sin ningún tipo de varilla que garantice su atado longitudinal. A la derecha, detalle de viga de borde incluido en el proyecto de 8 viviendas en Nafarroa, 20 de Zarautz, redactado en 1962 por Ander Basterretxea. Además del complejo encofrado exigido, resulta difícil imaginar cómo puede llegar a sujetarse, sin deformarse ni moverse, la armadura suplementaria que resuelve el doble vuelo de la viga.

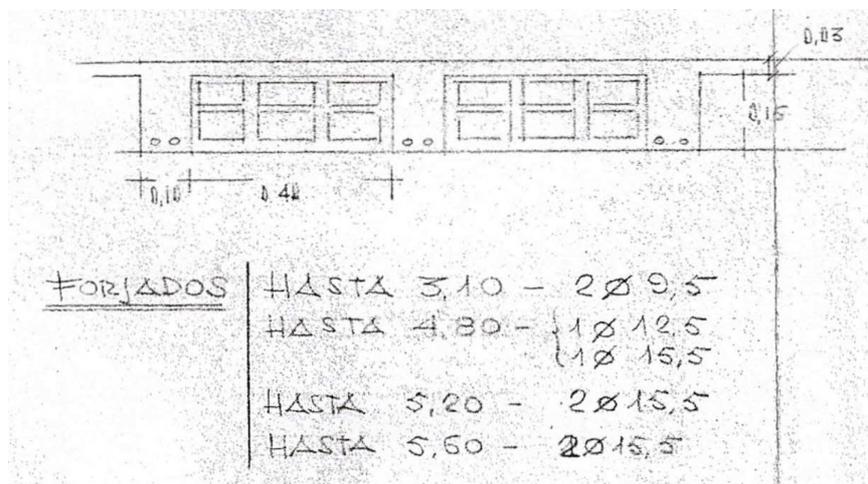
5.2.3.2 Los forjados

En la memoria de la mayor parte de los proyectos se utiliza el término *autárquico*²⁷³ para referirse al tipo de forjado de piso más utilizado durante el periodo desarrollista: el forjado unidireccional aligerado tipo "FORJACER" realizado con viguetas construidas *in situ*, bovedillas cerámicas y capa de compresión.

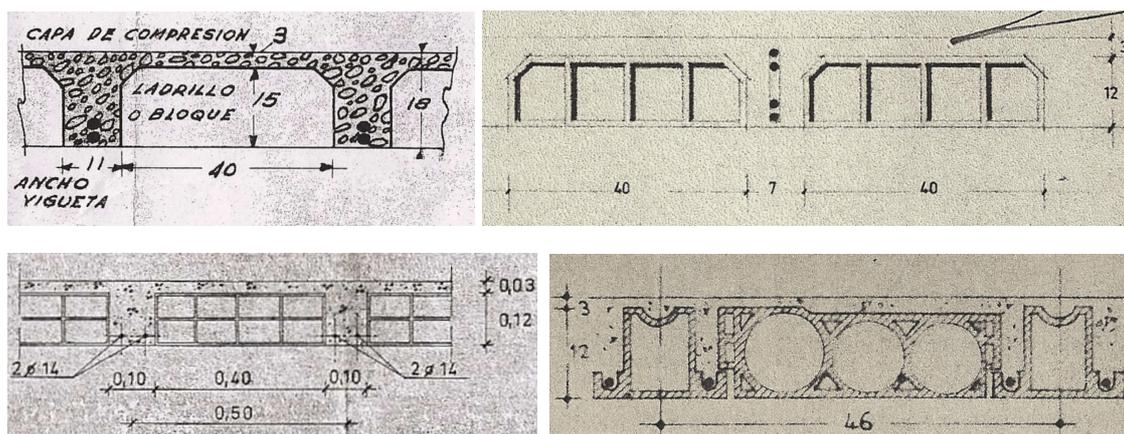
La progresiva introducción en el mercado de viguetas y semiviguetas prefabricadas provocará una evolución de este modelo de forjado que, en cuanto a concepto estructural, apenas presentará diferencias. Así, por ejemplo, el forjado "ARGOS" utilizará semiviguetas prefabricadas cerámicas para, además de ofrecer un apoyo controlado de las barras de armado, evitar la discontinuidad del material en la parte inferior del forjado. La irrupción de las viguetas y semiviguetas prefabricadas de hormigón, combinadas en ocasiones con bovedillas del mismo material, supondrá otro paso más en esta evolución.

Como ha quedado comentado, las luces serán reducidas y la mayoría de las veces no superarán los cinco metros y medio. El *intereje* o distancia entre elementos resistentes oscilará entre los 40 y los 60 cm, utilizándose mayormente el de 50 cm. El ancho de la sección resistente en el forjado tipo "FORJACER" andará en torno a los 10 cm y se armará con dos barras situadas en la parte inferior.

²⁷³ El término *autárquico* es sinónimo de "autosuficiente" según la R.A.E. y de "autónomo" según el diccionario de sinónimos "Signum".



Detalle de la sección tipo de un “FORJACER” aligerado con bovedillas cerámicas, extraído del proyecto de 28 viviendas en Mendilauta, 21 de Zarautz redactado por Roberto Martínez Anido en 1965. Incluye una tabla con el número y diámetro de los redondos a utilizar en función de la luz del forjado.



Diferentes detalles constructivos de forjados tipo realizados *in situ* extraídos de proyectos de la época. Salvo el ejemplo de la parte inferior derecha, resuelto con el sistema “ARGOS”, el resto representan distintos tipos de forjados “FORJACER”.

En cuanto al espesor, los valores variarán considerablemente. En los primeros sesenta serán habituales los forjados unidireccionales de 15 cm de espesor. Con el paso de los años el forjado se irá engrosando. Los forjados de 18 cm serán muy utilizados durante prácticamente todo el periodo y sólo a partir de la entrada en la década de los setenta comenzarán a superar los 20 cms, llegando incluso hasta los 25 cm en algunos de los últimos casos. En apenas diez años el forjado experimentará, por lo tanto, un aumento de aproximadamente diez centímetros.

En la mayoría de los proyectos, el dato de la altura total se aporta en forma de sumatorio: a la dimensión del nervio y de la bovedilla se le suma el espesor de la capa de compresión. Los valores hallados se resumen en el siguiente cuadro:

Espesor total (cm)	Número de casos (*)	Soluciones empleadas: bovedilla + capa de compresión (cm)
15	17	10+5, 12+3
16	4	13+3, 14+2
17	2	12+5
18	17	15+3
19	1	15+4
20	5	15+5, 16+4, 17+3
21	1	18+3
25	5	20+5, 22+3

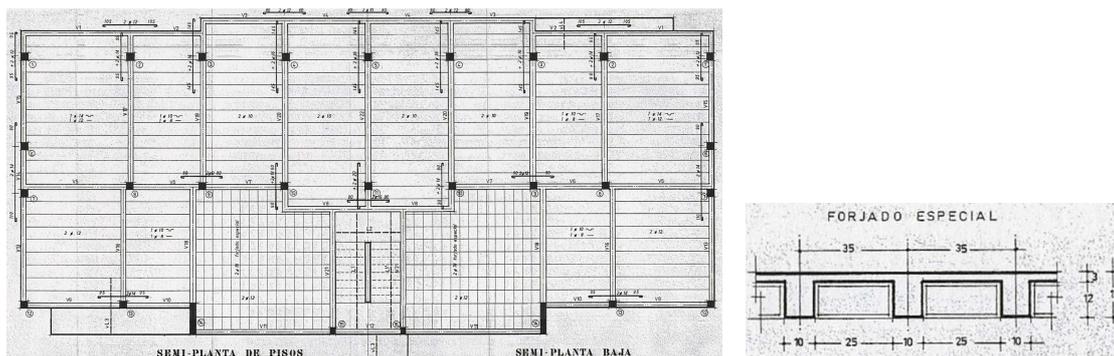
(*) Entre los proyectos analizados en los que figura el dato.

Uno de los rasgos más característicos e identificativos de los forjados de esta época será la ausencia de mallazo de reparto en la capa de compresión. Así se desprende del estudio documental, en el que sólo aparece prescrito en una ocasión, y del testimonio de las distintas personas entrevistadas que confirman que su inclusión no comenzó a ser habitual hasta la segunda mitad de la década de los setenta, una vez concluido el periodo desarrollista.

Los forjados de las cubiertas inclinadas se resolverán de igual modo que los forjados horizontales de las plantas de piso con la única y lógica salvedad de la variación del ángulo de inclinación. En cuanto a los forjados de planta baja sobre sótano que sirven como base de la urbanización exterior de las diferentes fincas, se han encontrado algunos ejemplos en los que la habitual solución de forjado aligerado se sustituye por una losa maciza de unos 12 cm de espesor con el objeto, se supone, de ofrecer una mejor respuesta ante las cargas y sobrecargas que dicho elemento debía de soportar.

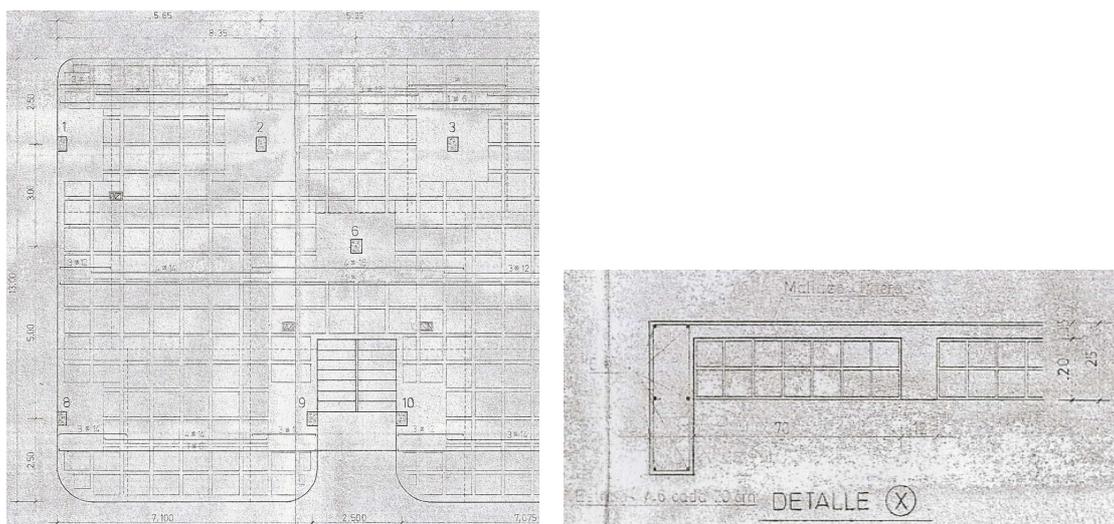
Sólo se han encontrado tres casos resueltos mediante una solución de forjado bidireccional o reticular. El primero de ellos corresponde al proyecto de 7 viviendas en Zumalakarregi, 23 de Zarautz, redactado en 1962 por Luis Alústiza. El forjado reticular se utiliza de forma parcial para resolver el tramo de forjado correspondiente a la sala de estar y, dada su escasa superficie, el apoyo se produce exclusivamente en las vigas que rodean dicho tramo sin que existan apoyos intermedios. En el resto de la planta se recurre al tradicional forjado unidireccional sin que se aclare la razón de la combinación propuesta. Su espesor será de 15 cm y los casetones de ladrillo de 12 cm de alto y 25 cm de ancho definirán un intereje de 35 cm. Los nervios, de 10 cm de base y realizadas *in situ* al tratarse de un forjado cruzado, se armarán con dos redondos de Ø12 mm en una dirección y de Ø10 mm en la otra. La capa de compresión será de 3 cm.

5 LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



Planta de forjado tipo y detalle constructivo extraídos del proyecto de Zumalakarregi, 23 en Zarautz. Al tramo reticulado se le denomina “forjado especial”.

El segundo caso ya ha sido citado al hablar de la cimentación. Se trata del bloque de 24 viviendas situado en Mitxelena, 43-45-47 de Zarautz en el que su autor, el siempre novedoso Armando Roca, utiliza una solución de forjado reticular apoyado sobre ábacos de hormigón para resolver el conjunto de la estructura horizontal del edificio.

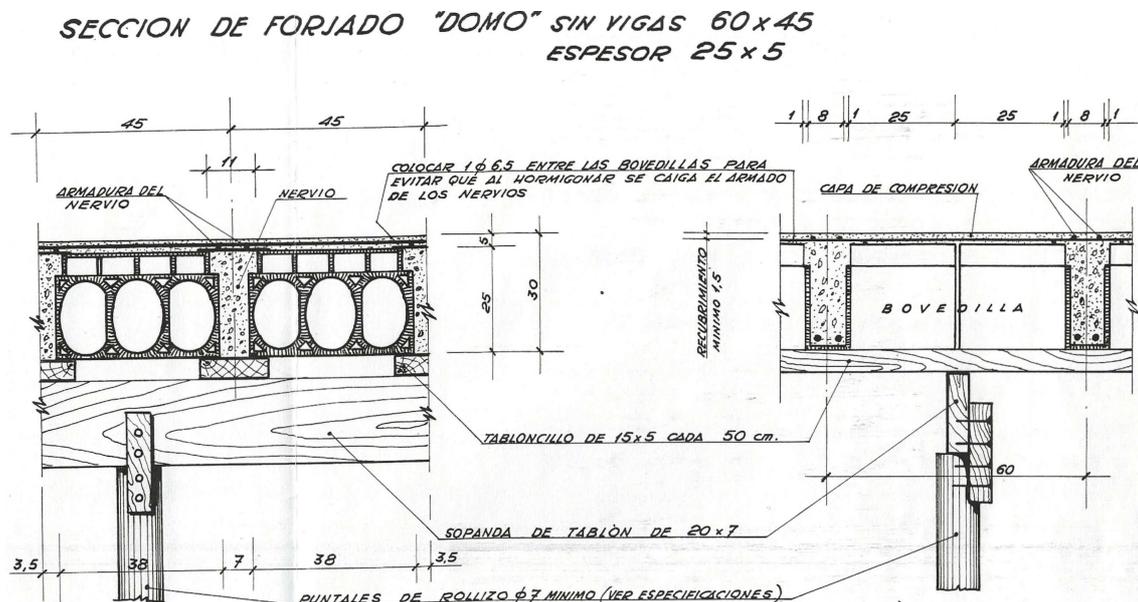


En este edificio de Mitxelena, 43-45-47 de Zarautz es en el que se han encontrado luces de mayor dimensión, llegando incluso a superar los ocho metros. El espesor total del forjado es de 25 cm, el ancho de los casetones cerámicos es de 70 cm y para el armado de los nervios, de 12 cm de ancho, se utilizan redondos de 12, 14 y 16 mm de diámetro. Es el único caso, entre todos los proyectos analizados, en el que la capa de compresión incluye, además, un mallazo de reparto.

Planta y sección constructiva extraídos del proyecto original.

Aunque en las plantas altas del tercer ejemplo, el edificio de Mandasko Dukearen pasealekua, 38-40-42-44-46 de Donostia proyectado en 1969 por Félix Llanos, se utiliza el sistema “FORJACER”, el forjado de la planta baja se resuelve mediante un forjado de tipo bidireccional de la casa “DOMO”. En la memoria del proyecto el sistema queda descrito del siguiente modo: “Forjado cruzado sin vigas, también aligerados con ladrillo cerámico de 40x25x15, con nervios de 10 cms de espesor y dispuestos en los dos sentidos, cada 70 cms en un sentido y en los que se cruzan

cada 40 cms entre ejes". Los 30 cm del espesor total del forjado se reparten entre los 25 cm de altura de la bovedilla y los 5 cm de la capa de compresión.



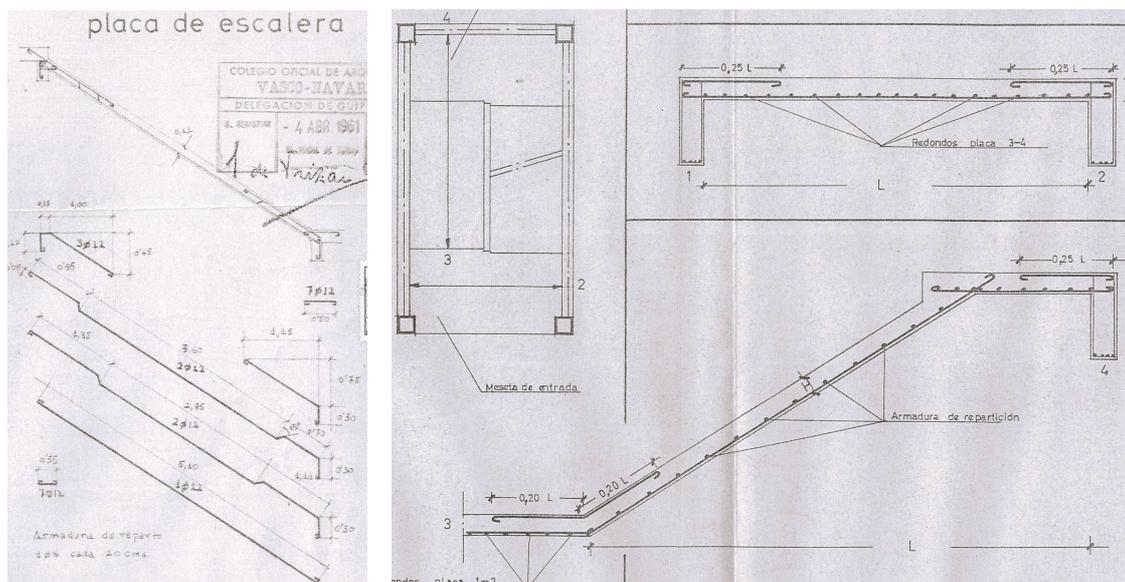
Detalle constructivo del forjado "DOMO" extraído del proyecto original de Mandasko Dukearen Pasealekua, 38-40-42-44-46 de Donostia en el que se llega a definir, incluso, la disposición de los elementos de conformación del encofrado.

5.2.3.3 Las losas de escalera

La mayor parte de las escaleras serán de dos tramos y su estructura se resolverá mediante losas de hormigón armado. El progresivo aumento del espesor de los forjados de piso en el transcurso del periodo no tendrá su reflejo en las losas de escalera cuyo grosor se mantendrá prácticamente inalterable entre los 10 y los 15 cm. La dimensión más repetida será la de 12 cm aunque se han encontrado ejemplos de 10, 11, 13, 14 y 15 cm. Como casos singulares y extremos, hay que citar el hallazgo de dos losas de 8 y 25 cm de espesor respectivamente.

Serán losas continuas que, normalmente, transmitirán sus cargas a vigas situadas en el extremo exterior, bien frontal o lateral, de las mesetas de piso y entrepiso. Cada losa estará formada por un tramo recto en el arranque, uno inclinado en la parte central y un nuevo tramo recto en su parte final. En los detalles constructivos de los diferentes proyectos se puede observar cómo, en la mayoría de los casos, todos los tramos se armarán exclusivamente en las zonas donde se prevean esfuerzos de tracción. La parte inferior presentará un armado continuo en toda su longitud mientras que la parte superior sólo se armará en los puntos de quiebro dando continuidad a los armados de los extremos. La armadura longitudinal, formada habitualmente por barras de $\varnothing 10$ mm y $\varnothing 12$ mm, irá acompañada de una armadura de reparto transversal de menor cuantía.

5 LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



Dos ejemplos de losas de escalera típicas de la época. A la izquierda, detalle del armado de la escalera extraído del proyecto de 8 viviendas en Aldabemendia, 45-47 de Irun, redactado en 1961 por Román Azcue, Vicente Orbe y José Luis Pla. A la derecha, detalles de la planta y de las secciones longitudinal y transversal extraídos del proyecto de 128 viviendas en Ama Birjina Mirarietakoa, 1-3-5-7 de Irun, redactado en 1970 por Javier Salegui.

Salvo casos excepcionales, la formación del peldaño no se realizará en la fase estructural sino en la de albañilería. Para el rellano se utilizarán ladrillos, cascotes y masa de mortero y el revestimiento final habitual consistirá en gradas prefabricadas de terrazo o piedra artificial.



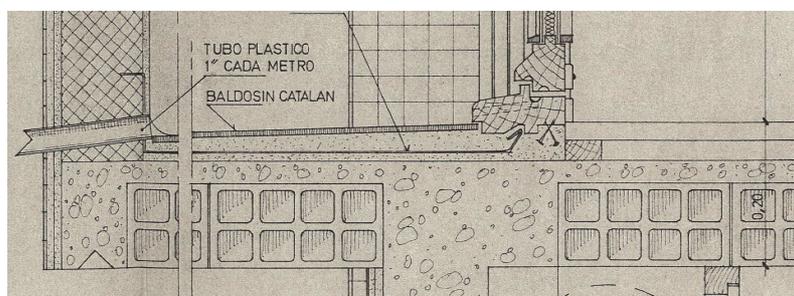
Detalle de la escalera del edificio de 12 viviendas en Zelai Ondo, 18 de Zarautz, proyectado en 1962 por Juan Manuel Encío y Luis Peña Ganchegui, en la que se puede observar la independencia entre las fases de construcción de la losa y el peldaño. Fotografía del autor.

5.2.3.4 Los elementos en vuelo

Los balcones y terrazas

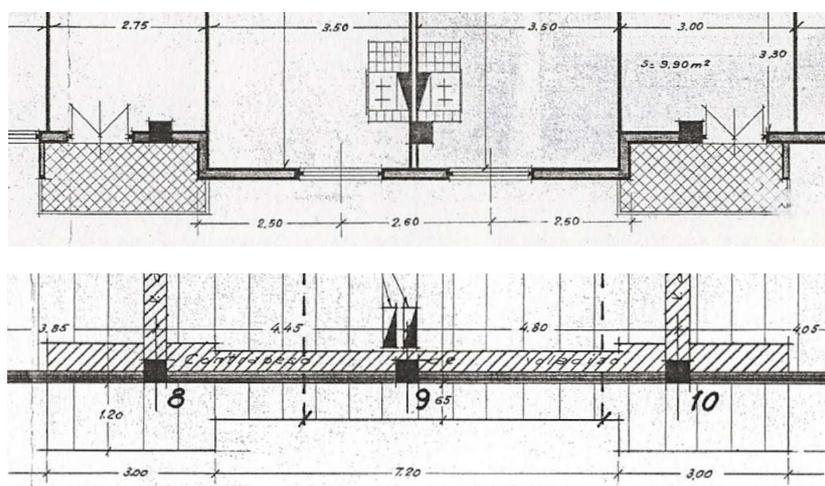
La estructura de los balcones y terrazas de este periodo se planteará de dos modos diferentes. Por un lado, como una prolongación del forjado respecto del cual volarán y cuya formalización constructiva será coincidente y, por otro, como una losa de hormigón resuelta de forma independiente.

En el primero de los casos, el más habitual, la continuidad con el forjado de la planta de piso se traducirá en una solución de forjado unidireccional de espesor constante en la que las viguetas se dispondrán en sentido perpendicular a la línea de fachada. El perímetro se rematará con una viga de borde armada de forma desigual que presentará, en su parte inferior y en toda su longitud, un rebaje a modo de goterón.



Detalle del vuelo de balcón del edificio de 92 viviendas en Nafarroa, 60bis-71-73 de Erreterria, extraído del proyecto original redactado en 1972 por Ramón Gabaráin. Las características constructivas del vuelo coinciden con las del resto del forjado.

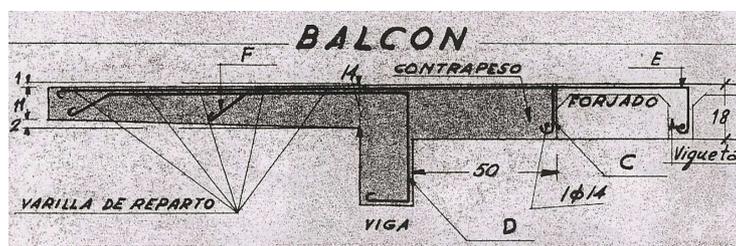
Normalmente, esta solución constructiva se completará con el macizado de parte del primer tramo del forjado situado en el lado interior de la viga de borde de fachada para compensar los esfuerzos generados por el elemento en vuelo.



Fragmentos de los planos de planta general y planta estructural tipo extraídos del proyecto de 56 viviendas en Indamendi, 14-16 de Zarautz, redactado en 1972 por Juan M^a Aguirre. La leyenda inscrita en el macizado de parte del forjado lo define como "contrapeso del voladizo".

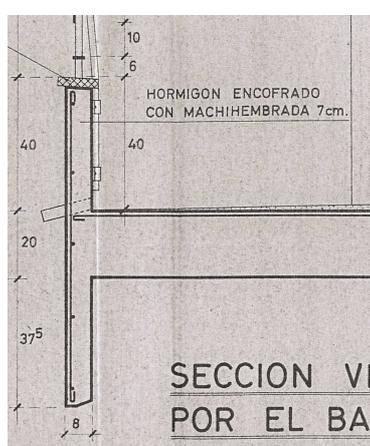
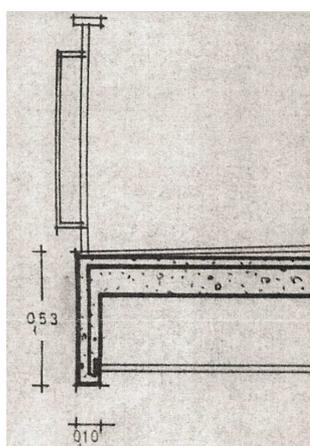
Aunque los vuelos podrán llegar a ser considerables, los balcones construidos mediante losas macizas de hormigón armado serán, en general, de menor sección. Entre los ejemplos analizados, se han encontrado espesores de 10, 12, 13, 15 y 18 cm. En algunos casos, esta dimensión no será constante e irá disminuyendo según se aproxima al borde exterior. Normalmente, dicha reducción estará provocada por la inclinación del plano inferior aunque se han encontrado algunos ejemplos en los que el plano superior también se inclina con objeto de ayudar a conformar la pendiente de acabado del balcón.

La cara superior sometida a tracción contará con una armadura principal formada por una serie de barras dispuestas en sentido transversal cuya prolongación sobre el forjado tendrá una dimensión similar a la del vuelo. El armado superior se completará con unas varillas de reparto colocadas en sentido longitudinal, paralelas a la fachada, mientras que el armado de la cara inferior se producirá sólo en contadas ocasiones.



Detalle de losa tipo de vuelo de balcón, extraído del proyecto de 16 viviendas en Antziola auzoa, 76-78 de Hernani, redactado en 1967 por Isidro Setién y Juan M^a Aguirre. A la inclinación del plano inferior se le suma, en este caso, la de la cara superior provocando una reducción de 2 y 1 cm, respectivamente, en el borde exterior. El giro a 45° del extremo de algunas barras principales (señalado con la letra "F") será muy habitual durante esos años.

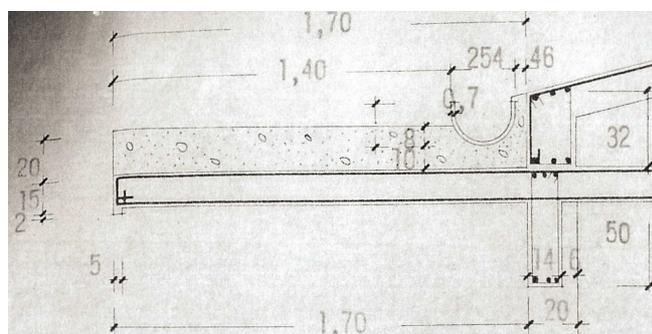
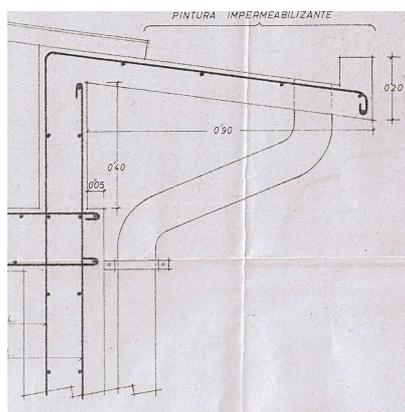
Algunos balcones contarán con antepechos y elementos de cuelgue de hormigón armado situados en sus bordes exteriores que se caracterizarán por su continuidad material con la losa y por su esbeltez. Su reducido espesor dificultará la correcta disposición de las barras de armado.



A la izquierda, detalle extraído del proyecto de 48 viviendas en Nafarroa, 37-A de Zarautz, redactado en 1965 por Roberto Martínez Anido. A la derecha, detalle extraído del proyecto de 102 viviendas en Pinudi, 3-5-7-9 de Irun redactado el mismo año por Miguel Gortari. La dificultad de un correcto armado resulta, en ambos casos, evidente.

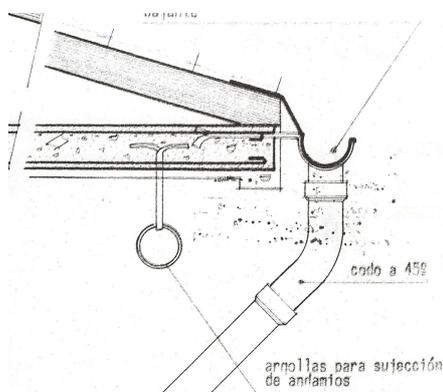
Los aleros y cornisas

Los aleros y cornisas de hormigón armado tendrán una presencia relevante en los edificios de la época. Además de como elemento de protección de la parte superior de la fachada, servirán de soporte de múltiples elementos de remate de cubierta como canalones, antepechos de borde, pesebres, etc. Los espesores variarán entre los 10 y los 15 cm y la dimensión del vuelo respecto al plano de fachada podrá llegar a ser considerable. Normalmente y al igual que los vuelos de balcón, presentarán un único plano de armado próximo a la cara superior y contarán con un resalte o rebaje, según el caso, en el borde exterior inferior que realizará las funciones de goterón.



A la izquierda, detalle de losa inclinada de alero extraído del proyecto de 10 viviendas en San Frantzisko Xabier, 10 de Irun, redactado en 1962 por José Antonio Ponte. A la derecha, alero de 170 cm de vuelo y 15 cm de espesor sobre el que se plantea un recerido de 20 cm en el que se inserta el canalón. Detalle extraído del proyecto de 6 viviendas en Nafarroa, 38 de Zarautz, redactado en 1963 por Vicente Guibert.

Otro recurso típico de la época consistirá en utilizar los aleros para fijar argollas de hierro para colgar posibles elementos de andamiaje. La falta de mantenimiento debido a su difícil acceso ha provocado que, a día de hoy, presenten un grado de deterioro muy importante y que estén produciendo daños en el hormigón del alero por lo que, aprovechando obras de reforma, están siendo retiradas de forma progresiva.



A la izquierda, detalle de alero extraído del proyecto de 45 viviendas en Elkano, 36-38-40 de Arrasate, redactado en 1966 por Vicente Guibert, en el que se puede leer "argollas para sujeción de andamios". A la derecha, argolla completamente oxidada extraída de un alero. Fotografía del autor.

5.2.4 El estado actual de la estructura

Resulta difícil realizar un diagnóstico general del estado actual de las estructuras de hormigón armado construidas durante el periodo desarrollista ya que mientras algunos edificios se encuentran en perfecto estado otros presentan importantes lesiones.

Aunque la existencia de estos daños no parece que pueda llegar a poner en riesgo, al menos de momento, la estabilidad estructural general del edificio, sí que está provocando un deterioro importante de las características y prestaciones de determinados elementos estructurales que, además de afectar a otros elementos constructivos, pone en riesgo la seguridad de las personas.

La mayor parte de las fisuras, grietas,²⁷⁴ roturas y desprendimientos del hormigón se deben a la corrosión de las armaduras de acero y las consecuencias derivadas de la expansión del óxido producido. Evidentemente, algunas estructuras habrán podido sufrir, además, problemas derivados de esfuerzos de tracción, de compresión, de cortante o de flexión simple o compuesta que, por no habituales, no pueden hacerse extensibles al conjunto de las estructuras de la época.

Las lesiones se concentran en la parte exterior o superficial de los elementos estructurales de hormigón y afectan, principalmente, a los pilares, vigas y forjados o losas de balcones y aleros situados en la envolvente o zona perimetral del edificio. En los casos en los que se ha podido tener acceso visual a la estructura interior del edificio, que normalmente se encuentra revestida, no se han observado problemas dignos de mención.

Las consecuencias de la corrosión de las barras situadas en la zona perimetral de la sección estructural pueden llegar a ser espectaculares. La presión ejercida por el incremento de volumen de la armadura oxidada sobre el hormigón provoca la fisuración, el agrietamiento y el estallido final de este material. Por si esto fuera poco, los acabados exteriores de estos elementos estructurales se ven, la mayor parte de las veces, afectados de forma irremediable.

²⁷⁴ Se pueden encontrar múltiples definiciones de los términos *fisura* y *grieta*. La RAE, por ejemplo, se refiere a ellas como hendiduras aunque no llega a cuantificar su dimensión. A efectos del presente análisis, utilizaremos el criterio reflejado por el Dr. Arquitecto Domingo Pellicer en el documento, ya citado, *“criterios de intervención en estructuras de hormigón”*, en el que define como grieta, *“aquella hendidura que se percibe fácilmente a simple vista, con un espesor mayor de 1mm”*. Y como fisura, *“aquella, menor de tal dimensión, cuyos labios son coplanarios y que requiere acercarse a ella para percibirla, o que sólo se percibe empleando métodos más complejos”*.



A la izquierda, desprendimiento del hormigón de recubrimiento de la base de uno de los pilares circulares de planta baja del edificio de 110 viviendas en Mandasko Dukearen pasealekua, 38-40-42-44-46 de Donostia, proyectado en 1969 por Félix Llanos. A la derecha, rotura y caída de parte del aplacado de piedra y del hormigón de la viga perimetral de una de las losas de balcón del edificio de 20 viviendas en Zinkunegi, 7 de Zarautz. Fotografías del autor.

La primera causa de estas lesiones será la carbonatación del hormigón. Se trata de un fenómeno en el que el dióxido de carbono de la atmósfera, tras penetrar en el hormigón, reacciona con los componentes alcalinos de éste dando como resultado la neutralización del material. Como si estuviera directamente expuesta a la atmósfera exterior, la armadura queda totalmente desprotegida y da comienzo un proceso sin fin: el oxido resultante hace aumentar el volumen de las barras, la presión sobre el hormigón de recubrimiento provoca su fisuración, la vía abierta facilita aún más la entrada del dióxido de carbono, la corrosión y la pérdida de sección aumentan, la fisura inicial se convierte en grieta, y así progresivamente, hasta el estallido y desprendimiento final del hormigón.

Una segunda causa debe ser atribuida al ión cloruro, cuyo ataque afecta específicamente a la armadura pudiendo llegar a ser aún más destructiva. El riesgo de presencia de este tipo de iones es más elevado en ambientes marinos, en zonas con un alto nivel freático o en lugares como piscinas o determinadas industrias químicas.

Aunque la causa o suma de causas, en cada caso, sólo puede ser determinada mediante ensayo,²⁷⁵ se puede afirmar que la principal causante de los daños estructurales que presentan los edificios afectados de la provincia de Gipuzkoa es la carbonatación. Las lesiones por ión cloruro son menos habituales y no se encuentran tan extendidas.

²⁷⁵ Durante las obras de rehabilitación de la torre de Vista Alegre de Zarautz, se solicitó al laboratorio Gikesa la realización de unos ensayos de la estructura original. Tras la extracción de una serie de testigos de pilares ubicados en diferentes puntos del edificio, se analizaron la resistencia a compresión, la profundidad de carbonatación, la presencia de cloruros, la densidad aparente, la absorción de agua y el estado de la armadura. Los resultados confirmaron la presencia de frentes carbonatados en todos los casos y en una profundidad que variaba entre 1,3 cm y 4 cm. En cuanto al ión cloruro, sólo uno de los pilares daba valores que, según la actual EHE, podrían ser considerados algo elevados. GIKESA. Expediente 2005-0407. Acta nº 78008. 3 de noviembre de 2005.

Tres serán los factores que contribuyan a favorecer la profundidad de carbonatación:

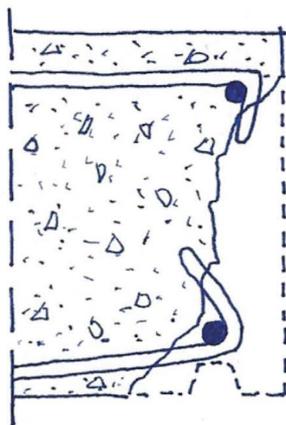
- La calidad del hormigón: Como ha quedado analizado en el capítulo cuatro, la calidad de los hormigones fabricados por aquellos años fue muy desigual. Mientras algunos han llegado hasta nuestros días en perfecto estado, otros, con el paso del tiempo, están pagando un alto precio por dosificaciones mal compensadas, el uso de áridos excesivamente gruesos, el empleo de arenas mal lavadas, la ejecución de mezclas poco homogéneas y con un alto grado de disgregación, un incorrecto vertido y proceso de compactado, etc.



A la izquierda, presencia de bolos de árido de más de 100 mm en el hormigón de una viga de borde de balcón del edificio de 8 viviendas en Nafarroa, 44 de Zarautz, proyectado en 1963 por Román Azcue, Vicente Orbe y José Luis Pla. A la derecha, hormigón disgregado con oquedades y acumulación de árido grueso, sin apenas conglomerante, en la base de un pilar del bloque de 16 viviendas en Nafarroa, 39 de Zarautz, proyectado en 1970 por Roberto Martínez Anido. Fotografías del autor.

- El armado: El principal factor para que la profundidad de carbonatación llegué en ocasiones a ser tan importante es, sin duda, la falta de recubrimiento del hormigón debido a un simple y muy habitual error de ejecución: la deficiente e irregular colocación de las barras de armado, prácticamente adosadas al encofrado, sin respetar unas mínimas dimensiones de separación y con ausencia generalizada de elementos separadores.

Este hecho se manifiesta una y otra vez. En muchos ejemplos se puede comprobar como las barras de la armadura inferior de cualquier viga o vigueta fueron lanzadas literalmente sobre el fondo del encofrado. En presencia de humedad el proceso se agrava y, por ello, en los vuelos cuya impermeabilización superior o no existe o ha fallado y donde el agua apenas encuentra obstáculos para filtrarse al interior de la estructura, el problema se concentra en los bordes y superficies inferiores. Además, la habitual hendidura realizada en la parte inferior del borde de cualquier vuelo, para ejercer las funciones de goterón, disminuye aún más la, ya de por sí, exigua dimensión del recubrimiento de la armadura.



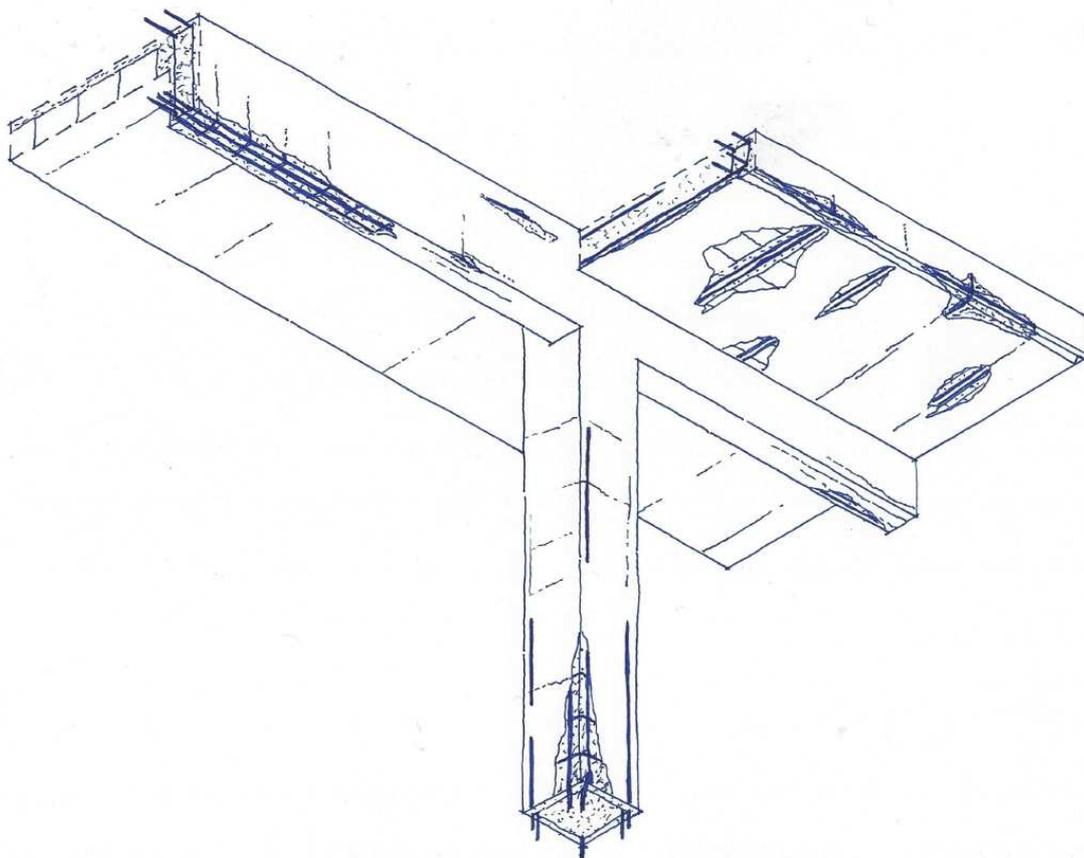
El escaso recubrimiento y la proximidad del goterón contribuyen al deterioro del perímetro del forjado de balcón. Edificio de 8 viviendas en Nafarroa, 44 de Zarautz, proyectado en 1963 por Román Azcue, Vicente Orbe y José Luis Pla.
Dibujo y fotografía del autor.

- El ambiente exterior: La localización del edificio resulta también determinante. Del simple análisis visual se desprende que los edificios situados en municipios costeros, con un ambiente más húmedo y agresivo, presentan un peor estado. Incluso en estas localidades, la mayor o menor proximidad al frente marítimo influye en el grado de afectación. A título de ejemplo, se puede afirmar que los edificios de Zarautz han sufrido más la carbonatación que los edificios situados en Arrasate. E, incluso, que los edificios de la localidad costera situados en primera o segunda línea de mar presentan, en general, daños mayores que los situados al sur de la línea férrea.

En el caso de los pilares, las lesiones debidas a la corrosión de la armadura principal se concentran en las esquinas y se manifiestan en forma de fisura o grieta vertical próxima a la arista. Si el recubrimiento es escaso, los cercos pueden también verse afectados apareciendo fisuras transversales horizontales regularmente repartidas. Además, debido a la presencia de humedad, los pilares en contacto con el suelo son más proclives a presentar daños en su parte inferior.

En las vigas, la armadura principal se concentra en la parte central inferior, es decir, en la zona en la que el recubrimiento de hormigón suele ser menor debido al incorrecto calce de las barras. En consecuencia, se convierte en un lugar propicio para que aparezcan fisuras y grietas que pueden acabar en desprendimientos. Al igual que en el caso de los pilares, la corrosión de los cercos puede generar fisuras, en este caso, verticales y perpendiculares a la dirección principal de la viga.

En los forjados aligerados, principalmente los realizados *in situ*, las lesiones se producen en la cara inferior de las viguetas y se manifiestan en forma de fisuras y grietas lineales, paralelas y equidistantes entre sí. El escaso hormigón de recubrimiento y el raseo o enlucido del techo son incapaces de soportar la presión ejercida por el empuje del óxido y acaban desprendiéndose. En el caso de losas armadas, las lesiones pueden llegar a afectar al conjunto de la superficie del techo.



Representación gráfica del conjunto de lesiones más habituales por corrosión de armaduras en pilares, vigas y placas de forjados y vuelos.
Dibujo del autor.

El problema alcanza tintes especialmente graves en aquellos elementos estructurales situados en el perímetro del edificio, en contacto directo con el exterior, ya que su deterioro puede provocar la caída de cascotes procedentes tanto del propio hormigón como de los elementos de acabado (fragmentos de morteros de raseo, aplacados, ladrillos, etc) provocando daños irreparables sobre las personas que transitan por la parte inferior del edificio.²⁷⁶

Además de las consecuencias materiales y personales que la caída de fragmentos puede llegar a provocar, en el caso de que la pérdida de sección de la armadura supere ciertos valores la capacidad resistente del elemento estructural puede llegar a verse muy disminuida.

Una patología que, si hasta hace bien poco no parecía excesivamente preocupante, debe ser considerada como la más grave de los edificios del periodo desarrollista a día de hoy. Un deterioro estructural cuya progresión ha alcanzado un punto crítico y

²⁷⁶ El 25 de octubre de 2010 una joven perdió la vida en Bilbao al golpearle en la cabeza un cascote desprendido de uno de los vuelos del edificio situado en el nº 56 de la Gran Vía. Los numerosos desprendimientos ocurridos en la mayor parte de los municipios de Gipuzkoa en los últimos tiempos no han tenido, afortunadamente, tan fatal desenlace.

que va a generar un gran esfuerzo en los próximos años para poder ser solucionado. Pese al elevado coste económico de cualquier proceso de saneado,²⁷⁷ su reparación se antoja fundamental. De hecho, el número de edificios que han tenido que afrontar o están afrontando trabajos de reparación de este tipo de lesiones ha aumentado de forma considerable en los últimos años.

5.3 La fachada

5.3.1 Introducción

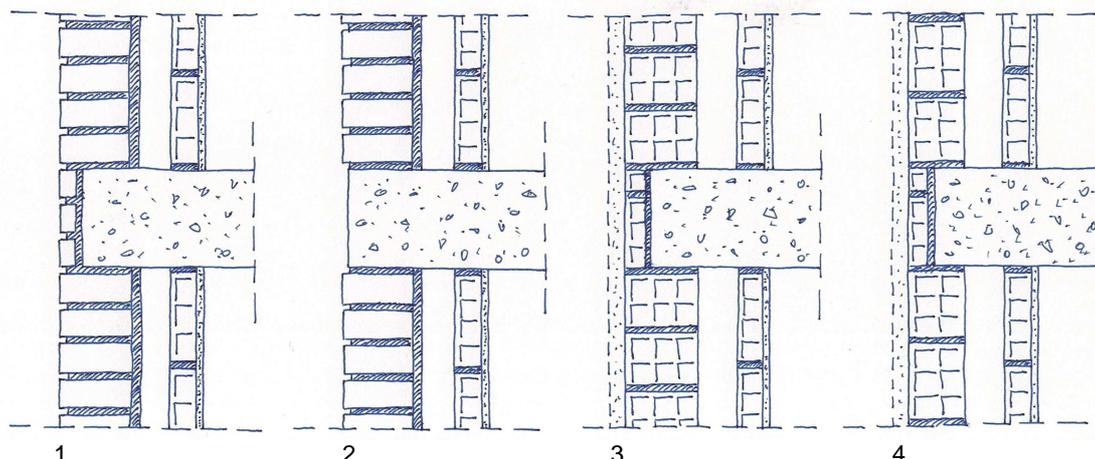
La fachada sufrirá una lógica evolución a lo largo de los quince años que durará el periodo desarrollista. Los cambios, que en ningún caso serán radicales ni supondrán un antes y un después en la historia de la construcción de esta parte del edificio, afectarán principalmente a los revestimientos de acabado de su cara exterior mientras que las características que definirán su tipología, es decir, la composición, el orden, la dimensión y función de sus diferentes capas, se mantendrán prácticamente inalterables.

Para esta época, el muro de fachada habrá conseguido desembarazarse, aunque no en todos los casos,²⁷⁸ de su tradicional aportación estructural y su función se limitará a la de mero cerramiento. Como se ha comentado en el apartado 5.2.2.2 dedicado a los muros de carga, entre los casos analizados sólo se ha encontrado uno en el que el cierre exterior participe del sistema estructural del edificio.

Bajo esta premisa, la solución de fachada que, prácticamente sin excepción, se utilizará durante todo el periodo desarrollista en el territorio de Gipuzkoa será la formada por una doble hoja de fábrica de ladrillo, apoyada total o parcialmente sobre el borde perimetral del forjado, cámara de aire intercalada y un revestimiento como acabado exterior (salvo en el caso de las fachadas de fábrica de ladrillo caravista). Una solución que, a pesar de su corta existencia y con el supuesto objetivo de diferenciarla de otras más novedosas surgidas en los últimos tiempos, llega hasta nuestros días con la consideración de *fachada tradicional* y que, sin apenas cambios, sigue utilizándose a día de hoy en la mayoría de edificios de nueva construcción.

²⁷⁷ El proceso habitual consiste en: colocación de medios auxiliares para acceder al elemento, eliminación de acabados, picado del hormigón hasta descubrir la armadura dañada, pasivizado de barras con escasa pérdida de sección, incorporación de nuevos redondos en casos irreversibles, reconstrucción de la sección con morteros de reparación de alta resistencia y reposición de acabados. Para que la reparación resulte exitosa, es fundamental que, además de cumplir con las prescripciones de puesta en obra reflejadas en las fichas de los distintos productos, se garantice el correcto recubrimiento de las armaduras. Teniendo en cuenta que, la mayoría de las veces, la sección original no contaba con el espesor exigido, resulta inevitable aumentar la dimensión del elemento. Pero no siempre se hace así y muchos trabajos de reparación se limitan a recuperar el antiguo perímetro, por lo que la aparición de nuevas fisuras a corto, medio o largo plazo está prácticamente garantizada.

²⁷⁸ No ocurrirá así en otras zonas del estado. En Catalunya, por ejemplo, "*La utilización de la fachada como elemento estructural continúa vigente, por lo tanto, en mayor o menor medida, a lo largo de todo el periodo considerado*" (Díaz i Gómez, C. *Aproximació a l'evolució i al comportament...* pp. 45-47. En catalán en el texto original).



Cuatro variantes de la solución de fachada de doble hoja típica de la época: 1) Hoja exterior de fábrica de ladrillo caravista ligeramente volada respecto al plano del forjado cuyo frente se chapea con plaqueta, cámara de aire y tabique interior enlucido. 2) Solución similar a la anterior dejando los frentes estructurales vistos. 3) Hoja exterior de fábrica de ladrillo hueco doble colocada *a media asta* y revestida exteriormente. 4) Se diferencia de la anterior en la disposición del ladrillo hueco doble que en este caso se realiza *a tabicón*.
Dibujos del autor.

Al igual que ocurre con el resto de elementos constructivos, la información que se puede encontrar en la memoria de los proyectos originales es mínima, con expresiones tan vagas como *cerramientos cerámicos*, *material cerámico* o *muros cerámicos de ladrillo*, siendo en el presupuesto donde las especificaciones sobre el tipo de fábrica comienzan a ser algo más detalladas. Los planos de proyecto sí que aportan, en general, más datos sobre aspectos compositivos, dimensionales y de colocación. Los detalles constructivos, pese a no ser exhaustivos ni en número ni en contenido, acostumbra a incluir una esquemática sección por fachada.

En función de la composición y grosor de las capas incluidas en ella, el espesor total del cerramiento va a oscilar entre un mínimo de 20-22 cm y un máximo de 33-35 cm.

5.3.2 El soporte: el muro de doble hoja

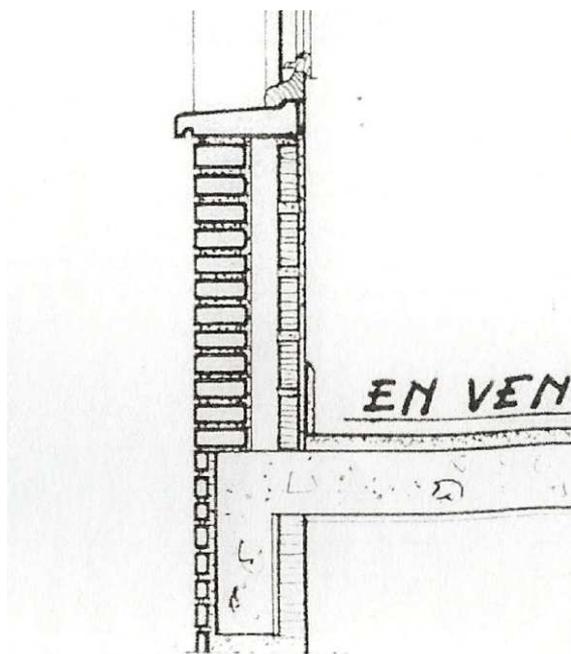
El elemento soporte se compone de una doble hoja de fábrica de ladrillo con cámara de aire intercalada.

La hoja exterior

En el 25% de los casos analizados, la hoja exterior se resuelve con fábrica de ladrillo caravista colocado *a media asta* o *soga*, es decir, apoyado sobre la tabla con el espesor del tizón, en el 20% con fábrica de ladrillo hueco doble (LHD) colocado *a media asta* y en el 31% con LHD colocado *a tabicón*, apoyado sobre el canto. El porcentaje restante corresponde a proyectos de los que no se ha podido extraer ninguna información sobre este elemento constructivo. Hay que señalar, a modo de excepción, que en un caso el LHD aparece colocado *a asta entera* y que en el

singular caso de la Torre de Atotxa la hoja exterior se compone de módulos prefabricados de hormigón armado.

La primera hilada apoya siempre sobre la viga de borde de cada forjado y, en la mayor parte de los casos, la pieza de ladrillo vuela alrededor de un tercio de su anchura respecto al frente estructural. De esta manera, los pilares, vigas y cantos de forjado pueden ser revestidos con piezas de menor espesor, en torno a los 3 cm, que servirán para igualar el plano de fachada. En las fachadas de ladrillo caravista, este chapado, realizado en ocasiones mediante plaquetas colocadas *a sardinel*,²⁷⁹ servirá para evitar la discontinuidad material y formal de la fachada²⁸⁰ mientras que en las fábricas de LHD su principal objetivo será el de dar continuidad material al soporte reduciendo el riesgo de fisuración que lleva siempre implícita la unión entre dos soportes de diferentes características y comportamiento. Sólo en uno de los proyectos de los últimos años, el edificio de 92 viviendas en Nafarroa, 71 de Errenteria, redactado en 1972 por Ramón Gabarain, se propone, con el fin de absorber las tensiones que se producen en ese delicado punto, la colocación de una malla de PVC bajo el enfoscado.²⁸¹ En las fachadas de ladrillo caravista, esta pieza se obtendrá de la rotura previa e *in situ* de la parte exterior de una pieza de ladrillo mientras que en las fábricas de LHD el forrado de frentes se realizará, normalmente, con ladrillos de rasilla.



La hoja exterior de ladrillo caravista vuela respecto a la viga de canto cuyo frente se forra con plaquetas del mismo material. Detalle constructivo extraído del proyecto de 30 viviendas en Mitxelena, 33 de Zarautz, redactado por Juan Miguel Elorza en 1974.

²⁷⁹ Ladrillos *a sardinel*: Piezas dispuestas verticalmente, con el canto al frente y las tablas unidas entre sí.

²⁸⁰ Aunque, con el tiempo, el diferente comportamiento frente a las acciones exteriores de las estrechas plaquetas respecto a las piezas enteras de ladrillo caravista hará que la "silueta" de determinados frentes de pilares, vigas y forjados queden perfectamente marcados y transparentados en muchas de las fachadas de esta época.

²⁸¹ La malla planteada bajo el enfoscado no llegó a ejecutarse, ya que la solución de acabado del proyecto original, a base de *Granulite*, fue finalmente sustituida por un aplacado de piedra.

En ocasiones y por razones puramente compositivas, los frentes estructurales de hormigón de los pilares, vigas y forjados de cada planta se dejarán vistos.



A la izquierda, frentes de hormigón visto de vigas y pilares en uno de los edificios del barrio de Capuchinos en Errenteria, proyectado en 1968 por Félix Llanos. A la derecha, viga y murete de hormigón con tratamiento abujardado en frente de forjado del edificio de 24 viviendas en Hendaia, 1 de Irun, proyectado en 1969 por Antonio García, José Luis Pla y Vicente Orbe. Fotografías del autor.

A partir de mediados de la década de los sesenta comenzará a ser habitual la aplicación de un enfoscado de mortero de cemento en la cara interior de la hoja exterior, la que mira a la cámara de aire, con el fin de crear una barrera adicional frente al paso de humedad hacia el interior. En las fachadas resueltas con fábrica de ladrillo caravista, que no disponen de un revestimiento exterior de protección adicional, su inclusión se producirá en la práctica totalidad de los casos. Algunos de los términos que se han encontrado en los diferentes proyectos analizados para referirse a esta solución serán *guarnecido a pasarregla*, *zarpeo*, *raseo* o, simplemente, *impermeabilización*. En algunos ejemplos, se especifica que el mortero de cemento deberá ser hidrófugo y en tres de ellos se dice, además, que dicha capa quedará protegida mediante una pintura impermeabilizante de tipo asfáltico.

Los arquitectos entrevistados para el presente trabajo coinciden en señalar que era la solución más sencilla y efectiva para evitar la entrada de agua al interior de la cámara a través de las fábricas de ladrillo caravista. Pese a que la justificación era evitar la humedad por filtración, en la memoria de uno de los proyectos se puede leer que “se realizará un *guarnecido por el interior de la hoja exterior para evitar condensaciones*”, sin que se aporten más datos ni se aclare cómo podría la solución planteada evitar el paso de la posible humedad de condensación generada en la cámara al interior de la vivienda.

La cámara de aire

En la decena de casos en los que su dimensión aparece expresamente reflejada en la documentación escrita del proyecto, la anchura varía entre los 5 y los 11 cm. La información gráfica no aporta muchos más datos ya que la escala y la escasa resolución de los detalles de la sección constructiva de la fachada, en caso de que

exista, no lo permiten. Sorprende, por lo tanto, que en los cuatro casos en los que, tras la realización de una serie de catas, se ha podido tener acceso a la cámara de aire su anchura haya superado siempre los 11cm, llegando incluso hasta los 20 cm en uno de los casos.



Cámara de aire de 13 cm de anchura aparecida tras la cata realizada en la fachada sur del bloque de 16 viviendas en Nafarroa, 39 de Zarautz, proyectado en 1970 por Roberto Martínez Anido. Fotografía del autor.

Como se ha comentado en el punto 4.4.4 dedicado a los materiales aislantes, sólo en dos de los proyectos analizados, de los años 1971 y 1974 respectivamente, se plantea la inclusión de un material aislante en el interior de la cámara.

La impermeabilización de la base de la cámara de aire no comenzará a ser habitual hasta la última parte del periodo, ya en la década de los setenta. Consistirá en una *media caña*²⁸² de mortero realizada sobre el forjado y apoyada sobre la hoja interior, impermeabilizada mediante láminas asfálticas o láminas de cloruro de polivinilo que se elevarán, como mínimo, hasta la segunda hilada del tabique interior. De este modo se conseguía evitar que la posible humedad tanto de filtración como de condensación que pudiera depositarse en la base afectara a la hoja interior.

En algunos ejemplos de ladrillo caravista se llegan a dejar, regularmente repartidas a lo largo de la primera hilada de la hoja exterior, una serie de llagas abiertas, sin mortero, con el objeto de conseguir una mínima aireación de la cámara y reducir el riesgo de aparición de condensaciones. En cualquier caso, se tratará de una solución muy poco utilizada en el caso de Gipuzkoa, territorio caracterizado por un clima lluvioso, debido al alto riesgo de filtración de agua existente a través de dichas aberturas.

²⁸² *Media caña*: moldura cóncava realizada en la unión entre un elemento horizontal y uno vertical para suavizar el ángulo recto y facilitar su posterior revestimiento.

La hoja interior

En muchos de los proyectos de la época se utiliza la expresión *tabique tambor* para referirse a esta hoja situada en el lado interior de la cámara de aire que, en el 90% de los casos analizados, se resuelve mediante un tabique de fábrica de ladrillo hueco sencillo (LHS). En algunos de los edificios de mayor calidad construidos en los últimos años se utilizará el ladrillo hueco doble (LHD) colocado a *tabicón*.

Su acabado final estará formado por un lucido y/o guarnecido de yeso revestido con una pintura o un papel pintado.

5.3.3 Los revestimientos y acabados exteriores

Los acabados que presentarán las fachadas del periodo desarrollista pueden englobarse en tres grandes grupos: los revestimientos continuos sobre enfoscado de mortero, los revestimientos adheridos y el ladrillo caravista.

Los revestimientos continuos

Continuando con la tipología predominante en la década precedente, constituirán la solución más utilizada durante los primeros años sesenta. La práctica ausencia de fabricantes de otro tipo de materiales de revestimiento en el entorno próximo y una red comercial para la introducción de productos exteriores todavía por desarrollar serán las causantes de que los revestimientos continuos se impongan en esos primeros años.

En el conjunto del periodo, su utilización como solución única para toda la fachada se ha podido constatar en el 39% de los casos analizados mientras que en otro 21% aparece combinada con revestimientos adheridos, tanto cerámicos como pétreos.

Para el acabado final se utilizarán pinturas de diferentes tipos y marcas comerciales como *Extolite*, *Plavit*, *Dorvilen*, *Spectrol* o *Feb Revetón* (esta última con cierta carga granulométrica) y revestimientos compuestos por gránulos de mármol aglomerados con resinas como el *Granulite*. Se aplicarán sobre un enfoscado previo de mortero de cemento para cuya descripción se emplearán diferentes términos relacionados con la técnica de aplicación como el *enfoscado*, el *talochado*, el *raseado*, el *fratasado* o el *planeado*.

Los revestimientos adheridos

Su presencia como solución de acabado principal de fachada alcanza el 15% de los casos analizados aunque si se añade el número de veces que aparecen combinados con otro tipo de acabados el porcentaje se eleva hasta el 36%.

Los materiales empleados serán muy diversos. El principal grupo lo constituirán los revestimientos cerámicos y estará compuesto por baldosas y plaquetas de gres de

diferentes tamaños y formatos, plaquetas de ladrillo o *ladrilletas* que imitarán al ladrillo caravista y mosaicos vítreos que, a pesar de su alto grado de vitrificación, serán en su gran mayoría de gres.

Aunque es posible encontrarlos en algunos edificios de los primeros años, su uso empezará a imponerse a partir de mediados de la década de los sesenta cuando las empresas fabricantes instaladas en regiones de fuerte tradición cerámica, como el Levante o Castilla, consoliden sus redes comerciales en el País Vasco.

Otros materiales que, aunque en menor medida, también se utilizarán como solución de revestimiento adherido a la fachada serán las placas de piedra natural, las baldosas hidráulicas de cemento, las baldosas de canto rodado o la piedra artificial. Hay que significar que en muchos proyectos el tipo de material no quedará suficientemente definido y que en muchos otros se emplearán términos genéricos que diferirán de la solución finalmente ejecutada, algo bastante habitual en la época.

Las dimensiones variarán según el tipo de material elegido aunque, en general, los formatos serán bastante reducidos.

El ladrillo caravista

La fábrica de ladrillo caravista cuenta con la particularidad de que, además de constituir la hoja pesada exterior de la fachada, configura su imagen final. Aunque se trata de una solución que, al menos en el caso de Gipuzkoa, no se introducirá hasta mediados de los años sesenta, se utilizará en el 25% del total de edificios analizados.

El espesor de la fábrica variará, según la marca y el modelo de ladrillo, entre los 10 y los 12 cm ya que el aparejo²⁸³ que se empleará para su conformación será, en todos los casos, el *aparejo a sogas*, es decir, aquel en el que el ladrillo se coloca *a soga* (o *a media asta*) quedando el grosor condicionado por la dimensión del tizón.

Salvo las siempre genéricas prescripciones reflejadas en los Pliegos de Condiciones Generales, ni en la memoria, ni en el presupuesto, ni en los diferentes planos de proyecto, se hará mención alguna a las características exigibles al ladrillo, al mortero, al aparejo, a la junta o al control de puesta en obra.

Sólo en dos de los casos se han encontrado referencias expresas a la dimensión y profundidad de las juntas verticales (llagas) y horizontales (tendeles). En uno de ellos se dice que la profundidad en la llaga será de 6 mm mientras que en el otro, la dimensión, tanto de la llaga como del tendel, se establece en 15 mm. La observación *in situ* de las fachadas permite constatar como, en su gran mayoría, todas estas juntas presentan un rehundido de aproximadamente 10 mm, hecho que constituirá uno de los rasgos característicos de la puesta en obra de las fábricas de ladrillo de la época.

²⁸³ Aparejo: modo de disponer los ladrillos para garantizar su trabazón. Exige el cumplimiento de una serie de condiciones llamadas "leyes de traba".



*Aparejo a sogas con juntas rehundidas, solución típica de la época.
Fotografía del autor.*

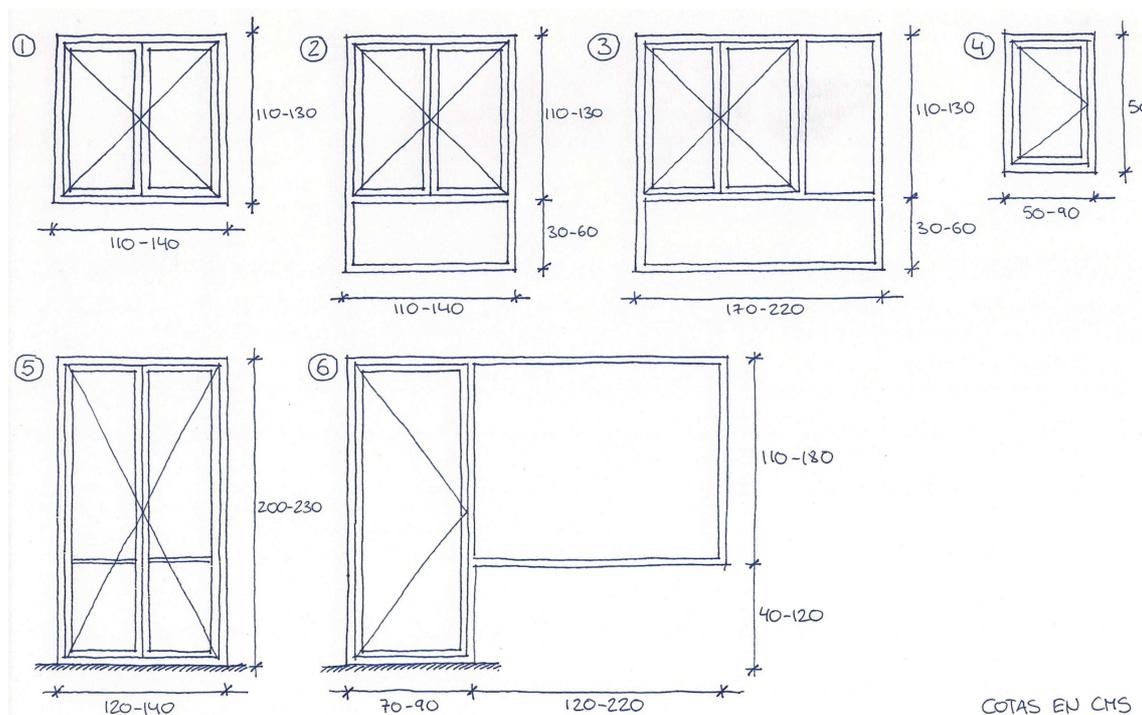
Aunque la composición de las fachadas de ladrillo caravista construidas durante esos años en el territorio de Gipuzkoa se caracterizará por una gran austeridad, muy alejada del expresionismo y de la complejidad técnica presentes en la tradición constructiva de algunas zonas del centro y norte de Europa, la desnudez y transparencia implícitas en la propia solución serán aprovechadas por algunos arquitectos para jugar con determinados detalles y dar riqueza formal a sus edificios.



A la izquierda, detalle del quiebro de fachada del edificio de 24 viviendas en Hendaia, 1 de Irun, proyectado en 1969 por Antonio García, José Luis Pla y Vicente Orbe. A la derecha, giro de fachada del edificio de 48 viviendas en Nafarroa, 9 de Zarautz, proyectado el mismo año por Antonio Perpiñá y Luis Iglesias. Fotografías del autor.

5.3.4 El perímetro de los huecos

Al igual que otros muchos elementos, la escasa variedad tipológica, formal y dimensional que presentarán las carpinterías exteriores de fachada hará que la resolución constructiva del perímetro del hueco sea muy similar en la mayoría de los casos.



Soluciones de carpinterías exteriores más utilizadas: 1) Ventana de dos hojas abatibles, solución típica para dormitorio. 2) Ventana similar a la anterior con una hoja fija en la parte inferior. 3) Ventana de triple hoja, dos de ellas abatibles, con un fijo común en la parte inferior. Solución muy utilizada en salas de estar y dormitorios principales. 4) Ventana de una hoja para pequeñas estancias como baños y aseos. 5) Puerta balconera de doble hoja, utilizada habitualmente como salida al balcón desde la cocina. 6) Puerta balconera de una hoja con ventanal, típica salida desde la sala de estar.

Se acompañan de las dimensiones más habituales en cada caso.

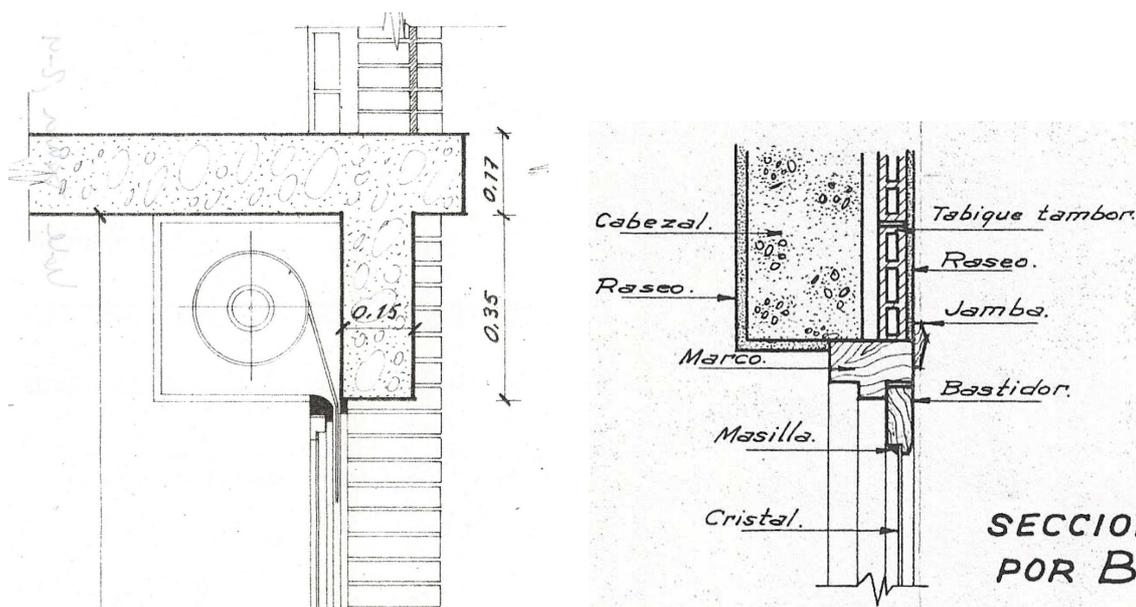
Dibujos del autor.

El dintel o cabezal

El modo más habitual de resolver la parte superior del hueco de ventana en el plano exterior formado por la hoja pesada será utilizando la viga de canto perimetral de cada planta como dintel. El planteamiento resulta muy lógico y simple: ¿para que recurrir a una pieza específica si a unos pocos centímetros por encima se cuenta con un elemento de gran resistencia que, desde el punto de vista constructivo, puede ejercer dicha función sin problema alguno? Solo será necesario introducir, y no en todos los casos, unas leves modificaciones. Para ello, habrá que dimensionar la viga de tal modo que, independientemente de las exigencias estructurales, sus lados se ajusten a las dimensiones exigidas por el hueco de ventana y viceversa, que la altura de la ventana se adapte a la del canto de la viga.

Normalmente, tanto el frente exterior como la parte inferior de la viga se revestirán con una pintura sobre enfoscado o un aplacado similar al utilizado en el resto de la fachada. El hormigón también podrá quedar visto.

En el caso de la hoja interior, el concepto de dintel desaparece ya que la caja de persiana, cuando exista, será la encargada de resolver el espacio existente entre la parte superior de la carpintería y el forjado superior mientras que cuando el hueco no cuente con persiana, el tramo superior se cerrará mediante un tabique apoyado directamente sobre el grueso perfil superior de la carpintería de la ventana.



A la izquierda, viga de canto en el plano exterior y caja de persiana en el interior. Detalle extraído del proyecto de 56 viviendas en Kale txikia, 2-4 de Arrasate, redactado en 1964 por Hermenegildo Bracons. A la derecha, detalle de viga de canto y tabique de LHS apoyado sobre el marco de ventana, extraído del proyecto de 32 viviendas en Indamendi, 7 de Zarautz, redactado en 1968 por Juan M^a Aguirre.

Otras formas menos habituales de resolver el dintel serán:

- Piezas prefabricadas, cerámicas (tipo *Stahlton*) o de hormigón (tipo *Prenasa*), apoyadas sobre la parte superior de las mochetas laterales del hueco de ventana. Al no estar diseñadas para quedar vistas, deberán ser revestidas. En el caso de las fachadas de ladrillo caravista, el forrado se realizará normalmente mediante plaquetas de ladrillo colocadas *a sardinel*.
- Inserción directa de barras de armado en la junta de mortero del primer tendel del tramo de fábrica situado sobre el hueco. Solución muy discutible desde el punto de vista constructivo y, afortunadamente, poco utilizada.
- Perfiles metálicos. Sólo se ha encontrado un caso resuelto de este modo.

- Hiladas de ladrillo ligeramente curvadas trabajando en forma de arco.



Torre de Vista Alegre en Zarautz, construida en 1958 según proyecto de Luis Peña Ganchegui y Juan Manuel Encío. Fotografía del autor.

- Ladrillos caravista colocados *a sardinel* y ligeramente inclinados.

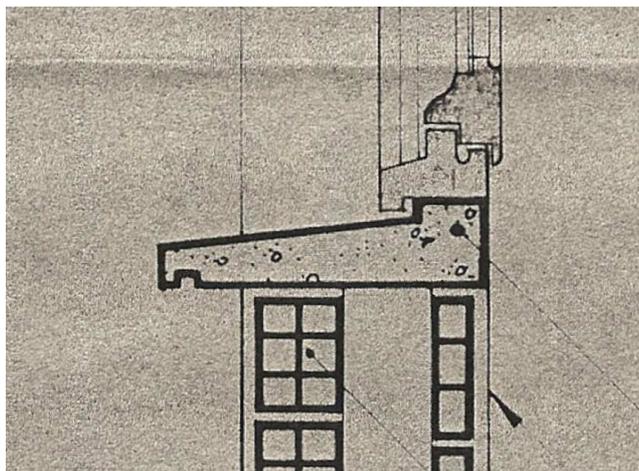


Bloque de viviendas del barrio de Agustinas en Errenteria, proyectado en 1972 por Rafael Llopis. Fotografía del autor.

El alféizar o vierteaguas

En la gran mayoría de los casos se utilizarán piezas de hormigón prefabricado o piedra artificial de sección rectangular o trapezoidal y la cara superior ligeramente inclinada hacia el exterior para facilitar la evacuación de agua. Se colocarán apoyados sobre las hojas interior y exterior de fábrica de ladrillo aunque también podrán descansar sobre un ladrillo de rasilla colocado a modo de tapa de la cámara de aire. En dos de los ejemplos analizados, esta rasilla se impermeabiliza mediante una tela asfáltica.

Al incluir una o más varillas de armado longitudinal en su interior, el espesor medio de estas piezas será importante, oscilando entre los 5 y los 8 cm. La parte exterior de la pieza volará unos 5-6 cm respecto al plano exterior de fachada y contará con un resalte inferior o una muesca que realizará las funciones de goterón. Normalmente, atravesará todo el espesor de la fachada quedando su testero interior enrasado con el plano del tabique. El marco de la carpintería montará directamente sobre ella sin la ayuda de ningún tipo de premarco.



Solución típica de vierteaguas de ventana de la época. Detalle extraído del proyecto de conjunto residencial de 697 viviendas en Urdaburu de Errenteria, redactado en 1964 por Ramón Gabaráin.

En los edificios revestidos mediante plaquetas cerámicas y mosaicos vidriados y con objeto de dar continuidad material al conjunto del perímetro del hueco, será habitual utilizar estos mismos materiales para cubrir la superficie horizontal superior del antepecho de ventana. Al tratarse de un simple forrado y no existir un elemento específico de vierteaguas, no existirá vuelo ni goterón.



Solución de alféizar del edificio de 36 viviendas en Nafarroa, 27-29-31-33 de Zarautz, proyectado en 1967 por Roberto Martínez Anido. Fotografía del autor.

En algunos edificios de ladrillo caravista es posible encontrar también alféizares realizados mediante ladrillos colocados *a sardinel*, con el canto de la pieza dirigida hacia arriba y la testa al frente.

5.3.5 Los acabados de los vuelos de balcón

5.3.5.1 Los frentes, suelos y techos

La mayor parte de los frentes estructurales de hormigón de los vuelos de balcón se protegerán con un acabado continuo (pintura, *Granulite*, etc) aplicado directamente sobre su superficie o sobre un raseo realizado previamente con mortero de cemento. En algunas ocasiones, aparecen plaquetas cerámicas y de piedra natural adheridas con mortero aunque en el caso de estas últimas, de mayor peso, se contará con la ayuda de alambres o zarpas. En los dos edificios en los que se han podido extraer las placas de piedra situadas en los frentes de balcón se ha podido constatar que, dada la diferencia temporal existente entre la fase estructural y la fase constructiva del aplacado, resultó necesario picar el hormigón de la viga de borde para poder introducir las varillas, rellenándose posteriormente el hueco con un hormigón o mortero de cemento de menor calidad.



Frentes de balcón tras la extracción del aplacado original de piedra. A la izquierda, edificio de viviendas situado en Gipuzkoa, 15 de Zarautz y a la derecha edificio de viviendas situado en Zinkunegi, 7 de la misma localidad, construidos ambos a comienzos de los años setenta. Junto a los alambres utilizados para anclar la piedra se observa el relleno realizado con un mortero de menor calidad. Fotografías del autor.

Para el revestimiento de los suelos de balcón se utilizará, normalmente, el baldosín catalán colocado sobre una ligera capa de mortero de cemento a modo de formación de pendientes. En los últimos años el abanico de baldosas cerámicas que se emplearán como revestimiento de suelos se ampliará considerablemente.

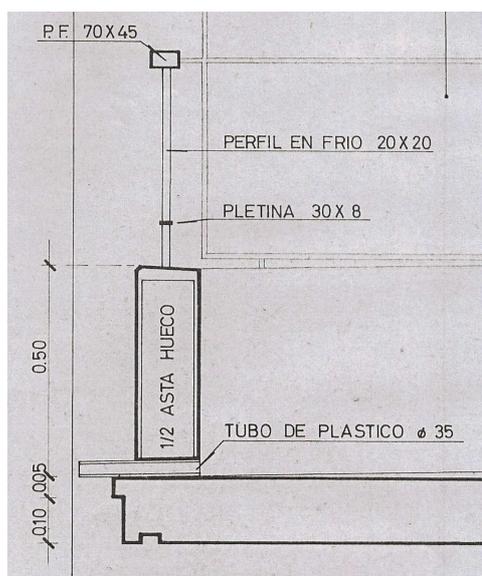
Las dos características más reseñables de la forma de construcción de la mayor parte de los suelos de balcón de esta época serán, por un lado, la ausencia generalizada de una membrana impermeabilizante bajo el acabado y, por otro, la falta de vuelo y goterón de la última pieza de borde de baldosa en aquellos casos en los que, al no existir antepecho, la evacuación de agua se produzca por todo el frente exterior. La suma de estos dos hechos, como se verá más adelante, tendrá importantes consecuencias en la vida útil del conjunto del balcón.

La cara inferior de los forjados y losas de balcón se raseará con un enfoscado de mortero de cemento. En algunos pocos casos, se colocará un friso de madera de pino protegido por un acabado barnizado.

5.3.5.2 Los antepechos y las barandillas

Los muretes de los antepechos de los vuelos de balcones y terrazas estarán contruidos, en su gran mayoría, mediante una fábrica de ladrillo colocada *a tabicón* o *a media asta* apoyada en el borde del forjado. Como acabado se utilizarán las soluciones habituales de revestimiento de fachada, es decir, los revestimientos continuos, los aplacados adheridos de diversos materiales o el propio ladrillo caravista. En algunos casos, el soporte de fábrica de ladrillo se sustituirá por un murete de hormigón.

Normalmente el murete del antepecho no alcanzará la altura total necesaria para cumplir con la función de defensa (de 1,00 m, aproximadamente) y se recurrirá a una solución mixta, con un tramo superior resuelto mediante una barandilla metálica. La coronación del murete sobre la que descansará esta última pieza podrá quedar simplemente raseada, revestida con el mismo aplacado utilizado en el resto de los paños o protegida mediante una albardilla prefabricada. Los montantes de la perfilería metálica superior se fijarán al antepecho mediante la introducción y recibido directo de las barras sobre el murete. La evacuación de agua del balcón se realizará a través de tubos circulares o gárgolas prefabricadas que, perforando el antepecho en su base, volarán sobre el exterior.



A la izquierda, defensa mixta formada por un antepecho de LHD colocado a media asta en la parte inferior y una perfilería metálica en la parte superior. Detalle extraído del proyecto de 80 viviendas en Bera de Bidasoa, 2-4 de Irun, redactado en 1968 por Miguel Gortari. En la imagen de la derecha se puede observar como la perfilería metálica superior se introduce directamente en el antepecho, un antepecho cuya cara superior no incluye ningún tipo de albardilla. Torre de Vista Alegre en Zarautz, construida en 1958 según proyecto de Luis Peña Ganchegui y Juan Manuel Encío. Fotografía del autor.

En ocasiones, la totalidad de la defensa de los balcones se resolverá exclusivamente mediante barandillas metálicas que podrán incorporar paneles de vidrio armado. Al igual que en el caso anterior, su fijación al suelo del balcón se realizará mediante la introducción directa de los perfiles de los montantes principales en el soporte formado por la capa superior del forjado de hormigón o la capa de recrecido de pendientes. Este tipo de unión se realizará antes de la colocación del embaldosado final y quedará oculto por éste.

La fijación de los pasamanos metálicos de la barandilla en los paños verticales de fachada se realizará de la misma manera, mediante la introducción parcial o total de sus extremos en la fábrica de ladrillo. Para los pasamanos de madera se utilizarán angulares metálicos que evitarán la introducción directa del extremo de la sección en la fachada.

5.3.6 Elementos singulares

Un recurso constructivo bastante utilizado en gran parte de los edificios de los primeros años sesenta resueltos con un revestimiento de acabado continuo será la inserción de unos vierteaguas, resaltes o baberos semicurvos realizados con mortero de cemento al nivel de cada planta con el fin de ir expulsando de forma rápida el agua de la superficie de fachada a la altura de cada piso. Los técnicos, albañiles y constructores eran muy conscientes de que las propiedades impermeabilizantes de los revestimientos continuos utilizados en la época eran limitadas y que la acumulación de una gran cantidad agua en la parte inferior de la fachada, tras haber discurrido por toda su superficie, podía generar serios problemas de humedad.



Vierteaguas de fachada en el testero de uno de los edificios de vivienda del barrio de Galtzaraborda en Errenteria, proyectado en 1963 por Vicente Saralegui. Fotografías del autor.

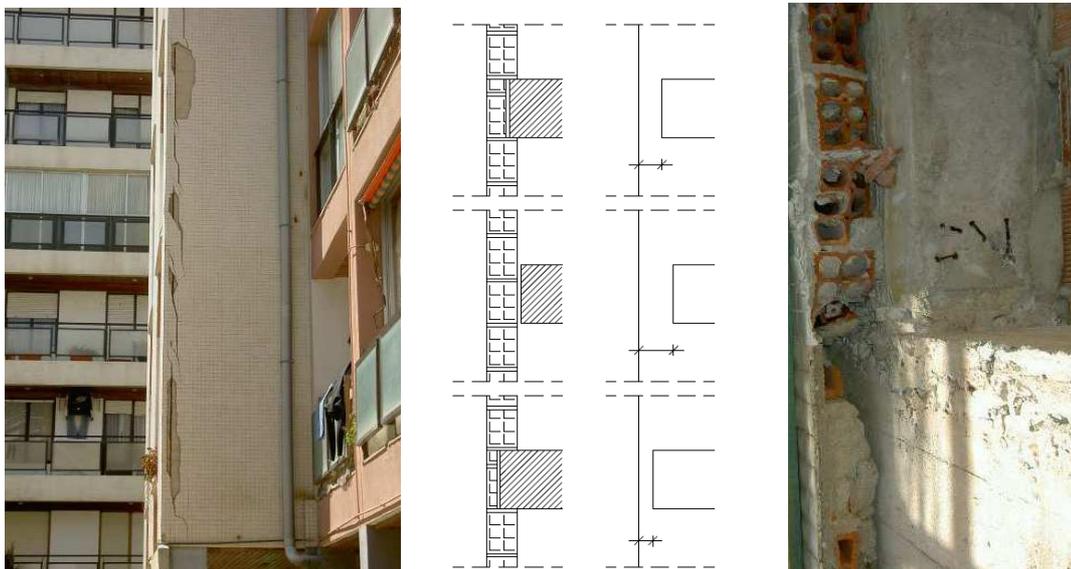
5.3.7 El estado actual de la fachada

La *fachada tradicional* construida durante el periodo desarrollista ha envejecido mal y presenta, en general, importantes deficiencias. Sus múltiples errores de concepto se han visto multiplicados, en muchos de los casos, por una deficiente ejecución y puesta en obra. A día de hoy, muchas de estas fachadas han llegado a una situación crítica y sus lesiones, puntuales y relativamente leves hasta hace bien poco, comienzan a acumularse y a generar situaciones realmente graves, no sólo para los distintos elementos constructivos del edificio sino también para la seguridad de las personas.

Sus principales problemas son los siguientes:

Los derivados del propio diseño

- La falta de libertad de movimiento: La constricción de las hojas de fachada entre dos planos estructurales tan rígidos como son los forjados superior e inferior que limitan cada planta, condiciona y coarta los necesarios movimientos relativos entre ambos elementos constructivos.
- El insuficiente apoyo del soporte: La habitual disposición de la hoja exterior de ladrillo en el borde del forjado hace que, en el caso de que los frentes estructurales de los diferentes pisos no se encuentren perfectamente aplomados, la superficie de apoyo de la fábrica varíe entre las diferentes plantas, generando una incorrecta transmisión de las cargas.



Grieta vertical en el encuentro entre dos paños perpendiculares de fachada provocada por el desigual y escaso apoyo de la hoja exterior. Parte de otra de las fachadas de este edificio se vino abajo previamente. En la imagen detallada de la derecha se puede observar como la fábrica exterior de LHD, colocada a *tabicón*, apenas apoya en el borde del forjado provocando el hundimiento y arrastre de todo el paño. Edificio de 24 viviendas situado en Nafarroa, 39 de Zarautz, proyectado en 1970 por Roberto Martínez Anido. Fotografías y dibujo del autor.

- El revestimiento de los frentes estructurales: La cara exterior de la fábrica de ladrillo que forma la hoja pesada de la fachada puede quedar enrasada con los frentes estructurales o ligeramente volada respecto a éstos. En el primero de los casos, el revestimiento de acabado final se encuentra con dos soportes de diferentes características, hecho que con el tiempo puede provocar fisuras en las zonas de encuentro debido al desigual comportamiento entre materiales. En el segundo caso, los frentes de forjados, vigas y pilares que quedan remetidos respecto al plano exterior se forran mediante una rasilla o una plaqueta de ladrillo que puede quedar vista, caso de las fábricas de ladrillo caravista u oculta, caso de las fachadas con revestimiento continuo o aplacadas. Este chapeado del frente estructural soluciona la discontinuidad material que se producía en la situación anterior pero no puede, en ocasiones, evitar la aparición de otra serie de problemas como la falta de apoyo o adherencia al soporte, la recepción de cargas no previstas y transmitidas por la hoja inmediatamente superior, los efectos derivados de las diferencias de espesor, etc. Las consecuencias se traducen en manchas superficiales, deformaciones, fisuras, aplastamientos e, incluso, desprendimientos. Las fachadas de ladrillo caravista, desprovistas de cualquier otro revestimiento adicional, son las más expuestas a sufrir este tipo de lesiones.



Dos lesiones típicas de los revestimientos de los frentes estructurales. A la izquierda, desprendimiento de parte de las plaquetas de ladrillo colocadas a *sardinel* en el frente de forjado de una fachada de ladrillo caravista. A la derecha, cambio de tonalidad en el paño de ladrillo caravista debido al diferente comportamiento frente a la exposición exterior de las piezas enteras respecto a las plaquetas que permite “visualizar”, por transparencia, la ubicación de los pilares en fachada. Fotografías del autor.

La pérdida de características del revestimiento exterior

Con el paso de las décadas, muchas de las prestaciones de los diferentes materiales empleados en el revestimiento exterior de las fachadas han ido disminuyendo. Los enfoscados se han fisurado y cuarteado; los morteros de agarre se han disgregado y han perdido adherencia; las plaquetas, mosaicos

vítreos y similares, así como las juntas entre piezas, se han fisurado y agrietado; la impermeabilidad de la solución original ha disminuido o desaparecido sin que exista posibilidad de que la humedad filtrada a la cámara pueda evaporarse o ser evacuada; el acabado exterior de algunos ladrillos caravista se ha deteriorado,²⁸⁴ etc. Todo ello ha provocado una degradación generalizada y un agotamiento de la solución original.



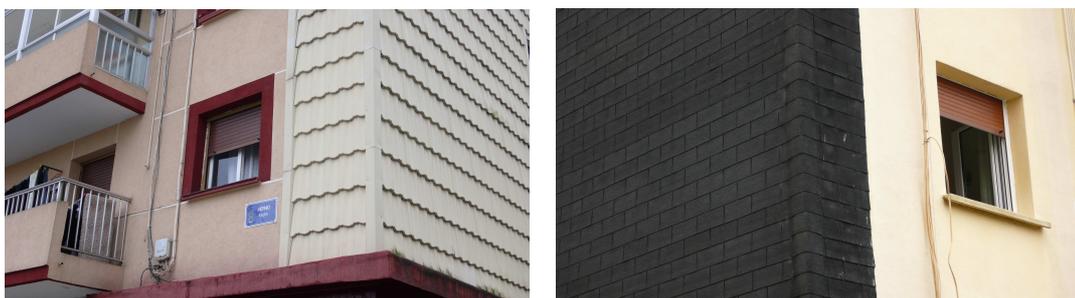
Cuatro ejemplos del deterioro sufrido por los revestimientos de fachada. Arriba a la izquierda, manchas de humedad y degradación generalizada de la pintura y del enfoscado de mortero. Arriba a la derecha, fisura vertical en un revestimiento de mosaico vítreo o *gresite*. Abajo a la izquierda, decapado de la superficie exterior de un ladrillo caravista y a su derecha, desprendimiento de una baldosa hidráulica por pérdida de adherencia. Fotografías del autor.

El problema de las fachadas norte y noroeste

Las fachadas orientadas al norte o al noroeste de buena parte de los edificios de Gipuzkoa han sufrido un duro castigo a lo largo de estas décadas. Lógicamente, el grado de afectación ha sido diferente en función de la situación geográfica (el caso de algunos edificios situados en zonas costeras es alarmante) o del nivel de exposición del edificio ante los fuertes vientos y lluvias provenientes del noroeste, situación climatológica habitual durante el invierno y buena parte del otoño y primavera en el territorio.

²⁸⁴ El habitual rehundido de la junta de la época, principalmente de los tendeles, ha contribuido a que el agua de lluvia, ayudada por el viento, se deposite y penetre por un punto, el borde existente entre la cara superior de la tabla y el canto, no preparado inicialmente para quedar tan expuesto a la intemperie.

En los edificios analizados, se ha podido constatar que las fachadas norte y noroeste de muchos de ellos se encuentran en peor estado que las abiertas a otras orientaciones. También se observa que en algunos de los que ya han sido rehabilitados, la solución de acabado aplicada en las fachadas más expuestas difiere de la realizada en el resto de fachadas, siendo más garantista desde el punto de vista de la impermeabilidad. O que los trabajos de reparación realizados en algunos otros edificios se han limitado exclusivamente a la impermeabilización y protección de las fachadas situadas al norte o al noroeste.



Dos ejemplos de la aplicación de diferentes soluciones en la sustitución de revestimientos en función de la orientación y grado de exposición de la fachada. Fotografías del autor.

La falta de aislamiento

La ausencia de un material específico con función de aislante térmico en las fachadas de la época, hecho absolutamente irrelevante en el momento de su construcción, comienza a generar importantes problemas con el paso de los años.

Dejando de lado las incalculables pérdidas energéticas producidas a lo largo de todos estos años debido a la endeblez de la fachada, un lógico y, a la vez, radical cambio normativo fundamentado en conceptos relativamente novedosos y en continuo auge como pueden ser la eficiencia energética o la sostenibilidad, va a exigir una nueva manera de plantear la rehabilitación de este tipo de fachadas. El aislamiento integral de la envolvente se va a convertir en una exigencia ineludible y, en consecuencia, el esfuerzo económico que tanto los propietarios de estas viviendas como las distintas Administraciones van a tener que realizar para la adecuación de estos edificios a los nuevos requisitos va a ser considerable.

Pero es que además, y cada vez con mayor frecuencia, están apareciendo una serie de lesiones que no se producían en las primeras décadas posteriores a su construcción. Es el caso de las condensaciones que, paradójicamente, comienzan a aflorar en el momento en que se realizan obras de reforma interior en la vivienda.

Una serie de factores contribuían a que el edificio original no presentara esta patología. Por un lado, las ventanas de madera originales no eran del todo herméticas y permitían que se produjera una suave pero continua ventilación a través de sus rendijas y, por otro, el salto térmico entre el exterior y el interior era inferior debido a la menor temperatura media de la vivienda de la época. En estas circunstancias, la falta de aislamiento aportaba además una ventaja: anulaba casi totalmente la posibilidad de que se produjeran puentes térmicos ya que era todo el conjunto de la fachada el que se comportaba como tal.

En el momento en que las exigencias de confort de la sociedad, en general, y del usuario, en particular, aumentan y las carpinterías originales comienzan a ser sustituidas por otras con un mayor grado de estanqueidad y hermeticidad, los vidrios mejoran su capacidad aislante, la temperatura media de la vivienda sube debido al incremento de la potencia de la calefacción, se va perdiendo la antigua pero muy eficaz costumbre de ventilar la casa todas las mañanas, etc, los puentes térmicos, inexistentes hasta el momento, se potencian y comienzan a aparecer las primeras manchas de condensación. Si, como ocurre en ocasiones, las obras de reforma incluyen la introducción descontrolada de un material aislante en el interior de la cámara, el riesgo aumenta de forma exponencial.



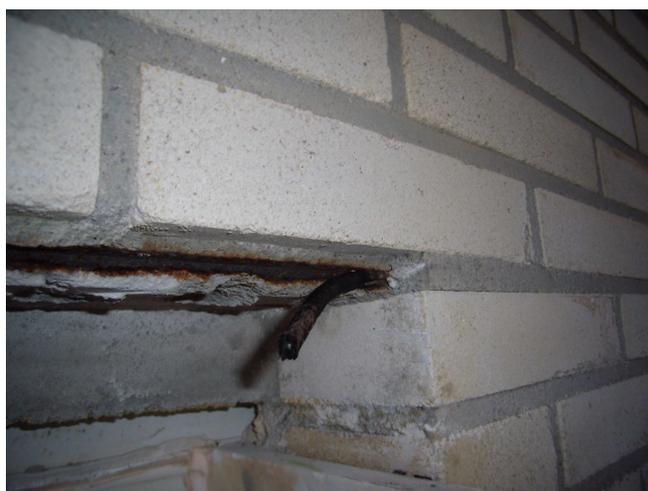
Manchas de moho en las caras interiores de un pilar y una viga por el puente térmico generado tras la sustitución de carpinterías y la introducción de un material aislante en la cámara de aire de la fachada. Fotografía del autor.

El deterioro del hueco de fachada

Los elementos constructivos participantes en la composición del hueco de fachada que más se han visto afectados con el paso de los años son tres: los dinteles, los alféizares y las carpinterías de madera. El estado actual de estas últimas no ofrece mayor interés ya que, al tratarse de un tipo de elemento que ha sido considerado de carácter privativo por la mayor parte de las comunidades de propietarios, han ido siendo renovadas y/o sustituidas en su mayor parte por otras nuevas.

Pero sí que es preciso referirse a las dos primeras cuya situación, en algunos casos, se puede considerar realmente preocupante debido al riesgo de caída de fragmentos sobre la calzada:

- El dintel, cargadero o cabezal: Los primeros síntomas se manifiestan en los revestimientos de acabado ya que, tal y como ha quedado comentado, la mayoría de las vigas de canto u otras piezas resistentes que ejercían la función de dintel permanecían ocultas. El origen de las fisuras y grietas que asoman al exterior es el mismo que el del resto de frentes estructurales situados en el perímetro exterior del edificio: la corrosión de la armadura interior que provoca el estallido del hormigón o mortero de recubrimiento y la posterior rotura de las piezas de aplacado utilizadas habitualmente como revestimiento. La ausencia añadida de un elemento específico con función de goterón sobre el hueco no favorece la expulsión de agua proveniente del paño de fachada superior que, empujado por el viento, no encuentra mayores obstáculos para discurrir por la cara inferior del cargadero.



Tres ejemplos del deterioro sufrido por el dintel. Arriba a la izquierda, desprendimiento prácticamente total de la pieza de cargadero de la que sólo se mantiene una de las barras de armado. A su derecha, rotura de las plaquetas de ladrillo caravista que cubren la pieza resistente situada sobre ellas. Y debajo, desprendimiento de toda la hilada de ladrillo caravista que permanecía colgada bajo el sorprendente cargadero formado exclusivamente por una serie de barras introducidas en la capa de mortero del tendel superior. Fotografías del autor.

- El alféizar o vierteaguas: Al estar situado en la parte inferior del hueco de ventana, la cantidad de agua que recibe es muy grande y si a esto se añade la progresiva pérdida de impermeabilidad de los materiales que lo conforman no es difícil imaginar que la mayor parte de los daños tienen su origen en la filtración de agua producida a través de su cara superior.

La lesión más importante afecta a las piezas prefabricadas y es coincidente con la del caso anterior: la rotura provocada por la corrosión de la armadura situada en su interior. Principalmente la de la barra longitudinal situada en la parte exterior de la pieza que, al coincidir con el punto donde se produce el vuelo respecto al plano de fachada, provoca una fractura continua y lineal y el consiguiente desprendimiento de toda la parte volada.



Dos ilustrativos ejemplos de las consecuencias de la corrosión de la armadura situada en la zona exterior de la pieza prefabricada que conforma el alféizar. Fotografías del autor.

La filtración de agua producida a través de las juntas de mortero existentes entre las plaquetas cerámicas, ladrillos o mosaicos vidriados que, en ocasiones, conforman el acabado superior del vierteaguas es otra de las lesiones características. Hoy en día se pueden encontrar multitud de casos en los que el usuario de la vivienda ha procedido o bien a forrar la parte superior del alféizar original mediante un nuevo acabado, normalmente cerámico, o bien a la sustitución completa del elemento dañado.



A la izquierda, manchas de verdín en las juntas del aplacado de un frente de antepecho de ventana cuyo alféizar carece de vuelo. A la derecha, forrado del alféizar original mediante nuevas plaquetas cerámicas ligeramente voladas respecto al borde. Fotografías del autor.

Y por último, cabe mencionar la creciente proliferación de manchas de condensación en el acabado del tabique interior que rodea el perímetro del hueco por el puente térmico que, normalmente tras obras de reforma, generan las mochetas, dinteles y vierteaguas y que ya ha sido comentado en el punto anterior que trataba de las consecuencias de la ausencia de aislamiento en la fachada.

Los daños en los vuelos de fachada

Los daños más graves se concentran en el elemento estructural de hormigón armado que conforma el soporte del vuelo. Y si, tal y como se ha dicho, las consecuencias de las lesiones pueden llegar a afectar a los diferentes elementos constructivos y acabados del vuelo, las características constructivas de estos últimos pueden también influir en el ritmo de deterioro del soporte.

- La pérdida de impermeabilización del solado del balcón: La ausencia de una membrana específica sobre la capa de formación de pendientes hacia confiar toda la capacidad impermeabilizante al embaldosado que conformaba el pavimento. Con el paso de los años, las prestaciones tanto de las baldosas (normalmente, baldosín catalán) como del mortero de rejuntado decaen y el agua comienza a filtrarse a la capa de recrecido, primero, a la losa o forjado, después, para acabar manifestándose en el revestimiento del techo del balcón inferior. La habitual falta de vuelo de la baldosa perimetral agrava el problema y hace que el agua, en lugar de ser escupida, corra por el frente del balcón hasta su vértice inferior en contacto con el acabado del techo.



Las dos fotografías de la parte superior muestran las consecuencias de la ausencia de vuelo y goterón de la baldosa situada en el borde exterior. Abajo a la izquierda se pueden observar las manchas de humedad generalizadas en los techos de los balcones de uno de los edificios del barrio de Beraun en Errenteria. A su derecha, desprendimiento del techo de madera de un balcón como consecuencia de la pudrición del rastrelado. Se puede observar también la oxidación sufrida por la armadura de la viga de borde del forjado. Fotografías del autor.

Muchos de los suelos de balcón de estos edificios han sido reformados. En algunos casos, tras la demolición del solado original y previamente a la colocación del nuevo pavimento, se ha optado por impermeabilizar el soporte aunque, en la gran mayoría, se ha optado por adherir directamente un nuevo embaldosado sobre el original.

- La fijación de las barandillas de hierro: La corrosión sufrida por las barandillas de hierro se acentúa en sus puntos de apoyo, principalmente en la base, donde el grado de humedad y estancamiento del agua es mayor. La habitual inserción y recibido directo de los montantes y travesaños metálicos en el forjado o en los paños verticales laterales afecta no sólo al anclaje de la propia barandilla sino al elemento constructivo que lo recibe.



Dos ejemplos de los daños generados por los anclajes oxidados de la barandilla. Fotografías del autor.

Se constata que a la hora de proceder a la sustitución de las antiguas barandillas de hierro la opción más habitual consiste en cortar a ras de suelo las patas de las originales sin extraer la parte insertada en el interior del pavimento. El daño y la afectación al soporte, lógicamente, se prolongan.

- La ausencia de albardillas en los antepechos de balcón: El problema es similar al de los alféizares. La falta de una pieza específica a modo de protección de la coronación del murete de antepecho genera daños tanto en la propia superficie horizontal como en los paños verticales del antepecho.



Chorretones y manchas de humedad y verdín en el antepecho de un balcón del barrio de Galtzaraborda en Errenteria debido a la ausencia de albardilla. Fotografía del autor.

El deterioro de las celosías y los ventanales de hormigón

Las celosías y los ventanales de hormigón también han sufrido las consecuencias del paso del tiempo. Entre las celosías, las constituidas por piezas cerámicas, de menor resistencia y un mayor grado de absorción de agua, son las que han sufrido un mayor deterioro. Al servir como cierre de tendederos y patios, muchas de estas celosías, sobre todo las de carácter privativo, han ido siendo condenadas mediante tabiques y/o ventanales construidos en su trasdós con el fin de lograr una mayor protección frente a la lluvia y el viento.

Pero sin duda, los elementos que peor han envejecido han sido los ventanales de hormigón al incluir barras de armado en la unión entre piezas que, tras el lógico proceso de corrosión, han llegado a afectar al hormigón.

La inserción de elementos extraños en la fachada

Aunque no puede considerarse propiamente como una lesión, la tipología arquitectónica, constructiva y tecnológica de los edificios construidos en la época desarrollista ha propiciado la aparición, en el tiempo, de una serie de elementos extraños en sus fachadas que han alterado ostensiblemente su fisonomía original. En este grupo de elementos se incluirían:

- Las conducciones de todo tipo de instalaciones: La evolución tecnológica de las últimas décadas ha generado la necesidad de dotar al edificio de nuevos servicios e instalaciones para la que no estaba originalmente diseñada. La ausencia de patinillos y las exigencias propias de cada uno de los sistemas ha obligado a utilizar la superficie de fachada como soporte de la mayor parte de las nuevas conducciones, tanto de entrada como de salida. Así, podemos encontrar conducciones de gas y de telecomunicaciones, conductos de extracción de humos de calderas estancas, cableado eléctrico para luminarias públicas, etc. A esto habría que añadir la aparición de aparatos de aire acondicionado, antenas parabólicas e, incluso, calderas al exterior.



A la izquierda, tramo de fachada por la que discurren un cableado eléctrico, uno de telecomunicaciones y una conducción de gas. A la derecha, conducto de extracción de humos incrustado en uno de los huecos de la celosía del tendedero. Fotografías del autor.

- El cierre indiscriminado de balcones: El balcón, unido en ocasiones a un espacio de tendedero de ropa protegido por una celosía, será un elemento muy utilizado en el diseño arquitectónico del bloque de viviendas de la época. Sus reducidas dimensiones y una climatología poco propicia han hecho que no hayan tenido la utilidad prevista y que hayan sido relegadas, en la mayoría de ocasiones, a un mero espacio de almacenamiento de objetos.

Con el tiempo, muchos usuarios han optado por cerrarlos mediante miradores, sobre todo los situados en las fachadas orientadas al norte, las más expuestas, incorporando dicho espacio al interior de la vivienda. En los casos más extremos se ha llegado incluso a derribar la hoja de fachada, ahora interior, con el fin de lograr más espacio. Y todo ello de un modo absolutamente arbitrario, sin ningún tipo de uniformidad ni consenso por parte de las comunidades de propietarios generando fachadas absolutamente alteradas y con una estética de conjunto realmente lamentable.

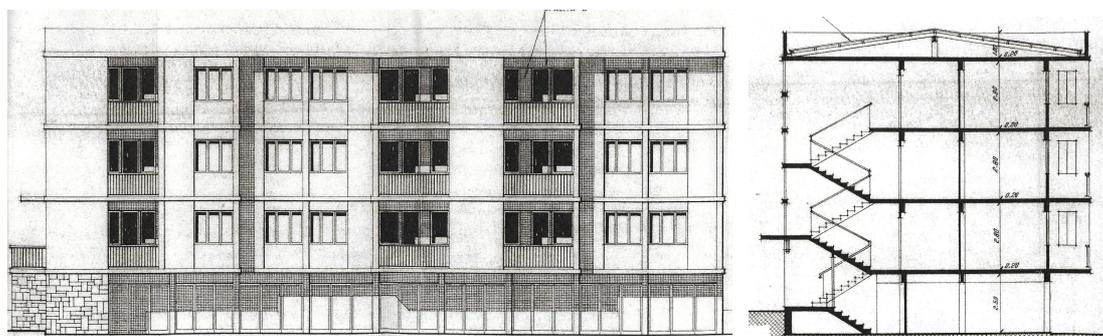


Imagen habitual de muchos edificios de nuestros pueblos y ciudades en la actualidad.
Fotografía del autor.

5.4 La cubierta

5.4.1 Introducción

Continuando con la tradición constructiva de décadas precedentes, el tipo de cubierta más utilizado durante toda la época desarrollista va a ser el resuelto mediante faldones inclinados. La cubierta plana tendrá una presencia menor y la mayor parte de los ejemplos se concentrarán en la segunda mitad del periodo, a partir de finales de los sesenta. En cualquier caso y por una cuestión puramente formal acorde con la moda de la época, gran parte de los edificios resueltos con cubierta inclinada intentarán evitar que dicha solución se muestre al exterior mediante la inclusión de antepechos situados en el borde del alero que, además de ocultar el sistema de recogida de aguas perimetral, van a imposibilitar la visión de los faldones desde la calle generando la percepción de que se trata de una cubierta plana.



Alzado y sección transversal del edificio de 10 viviendas en Zumalakarregi, 25 de Zarautz, extraídos del proyecto redactado en 1962 por Luis Alustiza, en los que se puede observar como la cubierta inclinada de *Uralita* queda oculta por el antepecho perimetral.

En general, la solución de cubierta será muy sencilla y el número de capas que intervendrán en su composición será muy reducido. En cuanto a materiales de cubrición, en las tres cuartas partes de las cubiertas inclinadas analizadas se utiliza la teja curva o árabe y en el resto, placas de fibrocemento o "*Uralita*". Las cubiertas planas serán en su mayoría transitables y se revestirán con baldosín catalán, terrazo, gres o baldosa hidráulica.

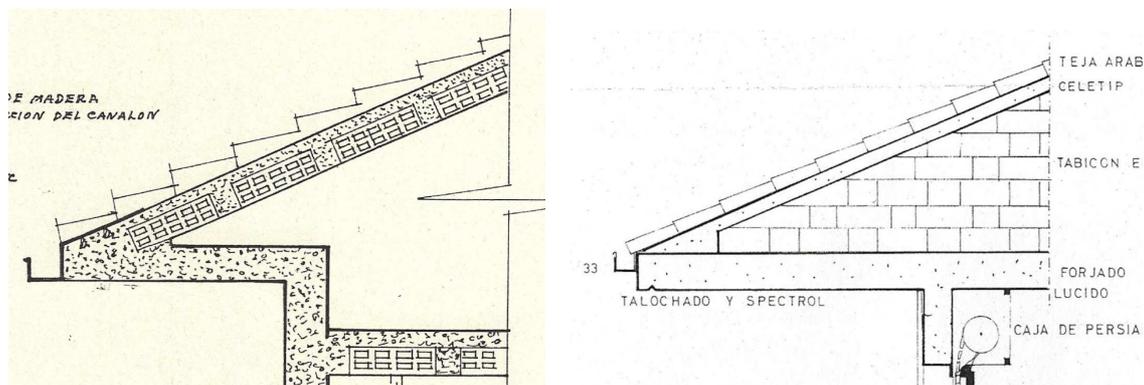
5.4.2 La cubierta inclinada

5.4.2.1 Las cubiertas de teja

El detalle constructivo de la cubierta inclinada de teja será sumamente sencillo. Las tejas curvas se colocarán directamente sobre el soporte inclinado formado o bien por un forjado de hormigón armado o bien por unas placas, normalmente cerámicas, apoyadas sobre tabiques *palomeros*, *de celosía*, *calados* o *colocados a nido de*

abeja.²⁸⁵ Aunque pocas veces se especifica el dato en proyecto, las pendientes oscilarán entre el 30% y el 45%.

Las hiladas de tabiques, paralelas o perpendiculares a la línea de máxima pendiente, quedarán separadas entre 2,00 m y 2,50 m.



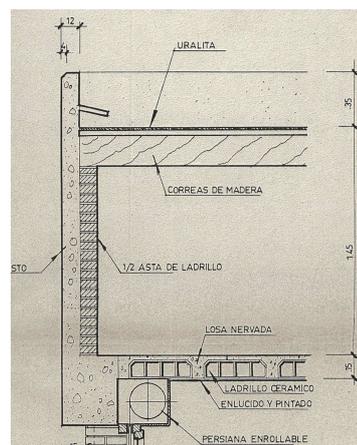
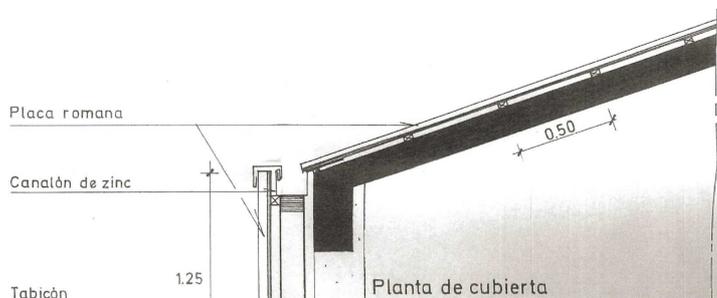
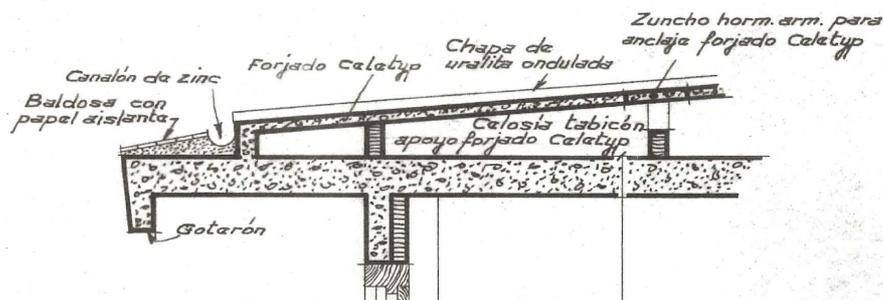
Sendos ejemplos que evidencian la sencillez constructiva de las dos soluciones de cubierta de teja más empleadas durante la época. A la izquierda, detalle del tejado apoyado sobre forjado inclinado de hormigón y bloques cerámicos, extraído del proyecto de 48 viviendas en Gipuzkoako Foruen plaza, 1-2-3 de Arrasate, redactado en 1968 por Delfín Ruiz. A la derecha, detalle de la cubierta de teja apoyada sobre tableros celetyp y tabiquillos cerámicos, extraído del proyecto de 8 viviendas en Mitxelena, 21 de Zarautz, redactado en 1972 por Ramón Gabaráin.

5.4.2.2 Las cubiertas de fibrocemento

Las cubiertas formadas por placas de fibrocemento de gran formato fijadas de forma mecánica también se caracterizarán por su sencillez aunque su mayor ligereza y una mayor gama de tipos de fijación para los diferentes modelos de placas permitirán que el abanico de soluciones constructivas sea más amplio. En cuanto a pendientes, se pueden encontrar desde ejemplos con porcentajes muy bajos, en torno al 10%, hasta tramos de cubierta prácticamente verticales.

A los dos tipos de soporte comentados en el caso anterior, se le suma en este caso el apoyo formado por unas vigas, cerchas o entramado ligero de madera.

²⁸⁵ Diferentes términos encontrados en los proyectos analizados para referirse a los tabiques formados por una serie de ladrillos huecos dobles, colocados a tabicón o a media asta, que van dejando una serie de huecos alternados entre sus testas a la hora de conformar la fábrica.

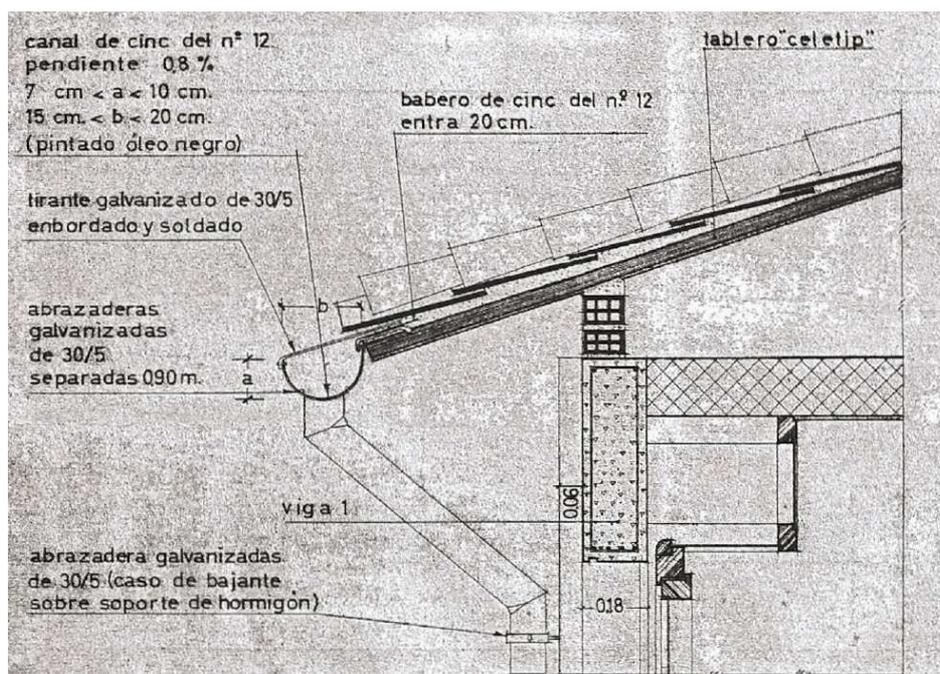


Tres detalles constructivos de diferentes tipos de placas de *Uralita* sobre soportes diversos. Arriba, chapa ondulada apoyada sobre tableros *celetyp* y tabiques en celosía del edificio de 129 viviendas en Orkolaga de Hernani, proyectado en 1964 por Isidro Setién y Juan M^o Aguirre. Abajo a la izquierda, placa romana de la misma casa colocada mediante un rastrelado de madera sobre un forjado inclinado de hormigón armado en la cubierta de uno de los 10 edificios de Etxeberri auzoa de Hernani, proyectado en 1969 por Joaquín Muñoz. Y a su derecha, placa de *Uralita* sobre correas de madera apoyadas en tabiquillos de ladrillo perteneciente al edificio de 120 viviendas en Sorgintxulo, 9-11 de Errenteria, proyectado en 1968 por Félix Llanos.

5.4.2.3 La recogida de aguas

La recogida de las aguas pluviales de las cubiertas inclinadas para su posterior derivación a las conducciones verticales del edificio se planteará de dos formas distintas. Por un lado, mediante canalones de cinc vistos y fijados al borde de alero y, por otro, mediante pesebres que, en la mayor parte de los casos, quedarán ocultos al exterior. Esta segunda solución presentará dos variantes: pesebres situados en el borde perimetral y pesebres algo retrasados respecto a dicho borde con un tramo final corto con vertido directo o bien hacia el exterior o bien hacia el interior con contrapendiente. También se ha encontrado algún caso puntual en el que el pesebre se sitúa en la parte interior de la cubierta. La solución de canalón de cinc se utiliza en un 30% de las cubiertas inclinadas analizadas mientras que las dos opciones de pesebre se reparten, a partes iguales, el 70% restante.

Las secciones semicirculares de cinc apoyarán sobre una serie de ganchos que, repartidos cada 50 cm aproximadamente a lo largo de todo el perímetro y con una leve inclinación, se irán fijando sobre el borde del forjado inclinado. En algunos casos se incluirá un babero de cinc entre la parte inferior de la última teja y el canalón con el fin de facilitar la conducción de aguas a su interior. La sección constructiva más detallada que se ha encontrado corresponde a uno de los proyectos de Javier Guibert, uno de los arquitectos más comprometidos con el detalle constructivo:

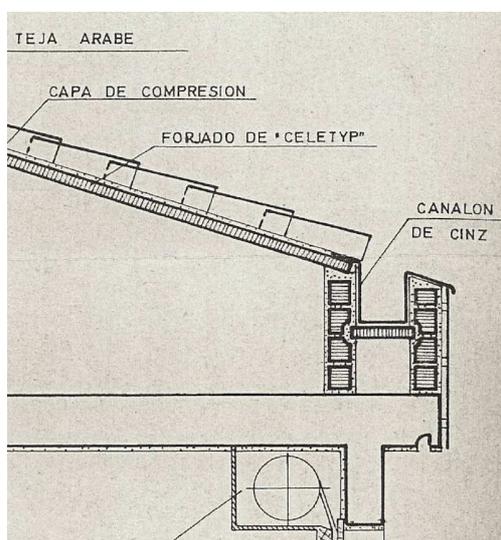
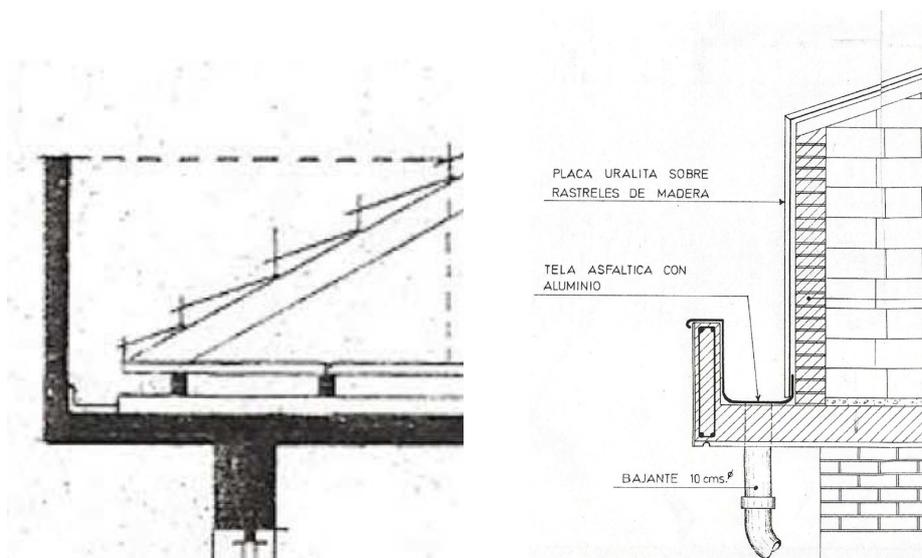


Detalle de canalón de cinc extraído del proyecto de 10 viviendas en Kulixka, 1 de Zarautz, redactado por Javier Guibert en 1960, inusual para la época por la cantidad de información aportada.

La conformación de los pesebres se podrá realizar mediante la colocación de un canal de sección semicircular o rectangular apoyado sobre el forjado o sobre un tablero de rasilla; encajado entre dos hiladas de ladrillo o rastreles de madera laterales; o entre una hilada y el murete de antepecho perimetral. Contará con una suave pendiente hasta el punto de conexión con la bajante y, en la mayoría de los casos, estará constituida por una chapa de cinc plegada cuyos bordes se introducirán en la parte inferior de la última teja o de la placa de *Uralita* que acomete sobre ella. En algún ejemplo de la última fase del periodo, la chapa de cinc se sustituirá por una membrana impermeabilizante adherida sobre una capa de mortero.

En el caso del pesebre situado en el borde perimetral, el canal rematará exteriormente contra el murete, de mayor o menor altura según el caso, mientras que por la parte interior recibirá las aguas provenientes del faldón de cubierta.

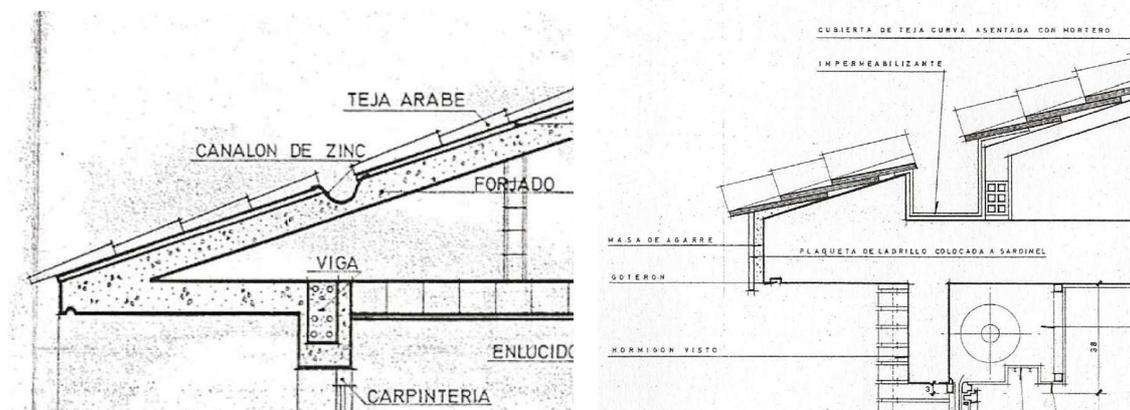
5 LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS



Tres detalles de pesobres situados en el borde exterior extraídos de proyectos de la época. Arriba a la izquierda, canal pegado al antepecho del edificio de 8 viviendas en Ipar, 8 de Zarautz, proyectado en 1964 por Javier Unzurrunzaga y Luis M^a Zulaica. A su derecha, tela asfáltica autoprottegida con aluminio sobre el soporte de hormigón del pesobre de borde del edificio de 24 viviendas en Casa Nao, 2 de Donostia, proyectado en 1971 por Román Azcue. Y debajo, pesobre de chapa de cinc apoyado sobre rasilla y encajado entre dos hiladas de ladrillo perteneciente al edificio de 40 viviendas en Arbesko Errota, 10 de Irun, proyectado en 1971 por Javier Salegui.

Los pesobres situados en una posición retrasada respecto al borde del forjado presentarán, a su vez, dos variantes. Por una parte, podemos encontrarnos con los generados como consecuencia de la realización de una incisión longitudinal en la parte final de la cubierta a partir de la cual el tejado continuará como si nada hubiera ocurrido, vertiendo las aguas del tramo corto directamente al exterior. El motivo del empleo de este recurso constructivo será el de evitar la visión exterior tanto del elemento horizontal de recogida perimetral como del codo de derivación a la bajante que, debido a su posición retrasada, podrá quedar oculto bajo el tablero de forjado.

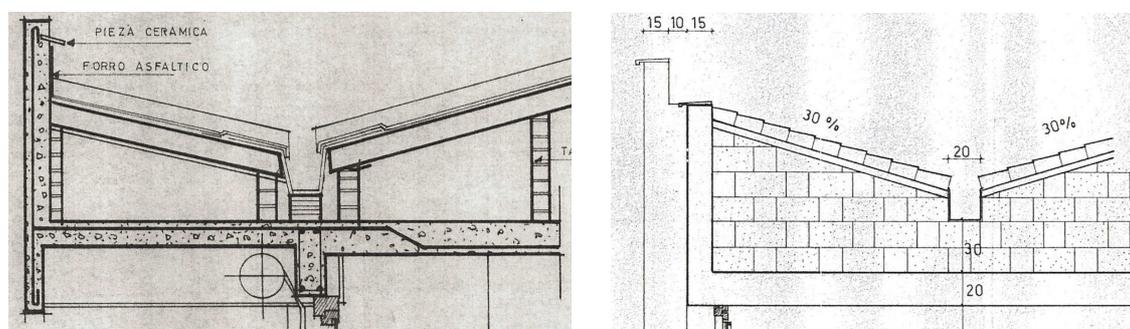
Tanto la pendiente como el material de acabado del último tramo podrán llegar a ser coincidentes o no con los del resto del tejado.



A la izquierda, detalle de pesebre semicircular de zinc extraído del proyecto de 36 viviendas en Gurmendi, 1-3 de Zarautz, redactado en 1967 por Roberto Martínez Anido. A la derecha, detalle de pesebre rectangular protegido con un “impermeabilizante” extraído del proyecto de 12 viviendas en Urdaneta, 6 de Zarautz, redactado en 1971 por Jesús M^a Tanco.

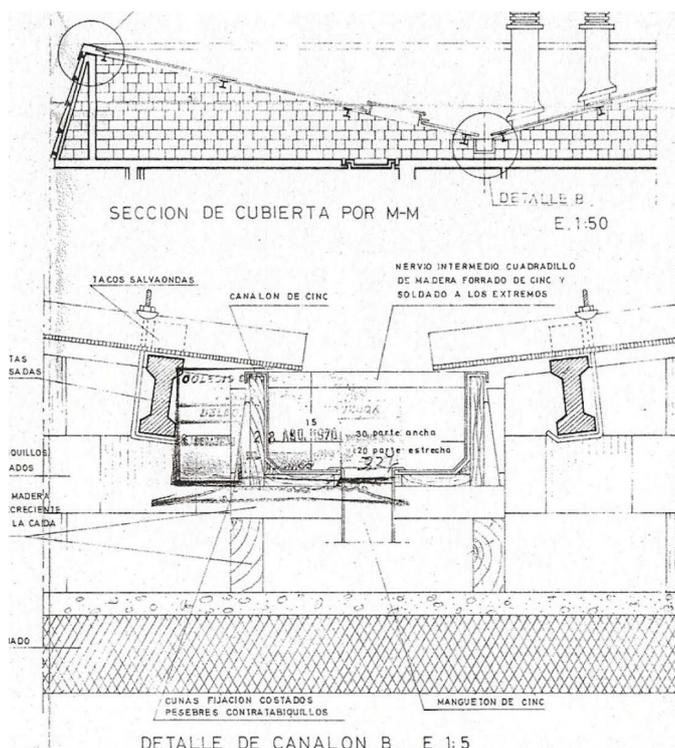
En la segunda variante, el tramo corto de cubierta generado entre el pesebre y el borde exterior se resolverá con un faldón en contrapendiente cuyas aguas confluirán en el mismo canal. La mayor altura del borde exterior generará la aparición, en todos los casos, de un antepecho perimetral. El abanico de soluciones constructivas se amplía y tanto el tipo de soporte como la forma, la pendiente o los acabados serán diversos. Como materiales de cubrición se podrán utilizar las mismas tejas o placas de “Uralita” empleadas en el acabado del faldón largo aunque la menor pendiente del tramo exterior permitirá también el empleo de baldosas cerámicas sobre papel aislante, la colocación de membranas impermeabilizantes, etc.

La posición retrasada del pesebre podrá hacer coincidir el punto de desagüe del canal con la parte superior de la bajante de aguas pluviales situada en fachada sin necesidad de recurrir a derivaciones y codos para realizar la unión entre ambos elementos.



Dos ejemplos de pesebres retrasados respecto al borde del alero con doble faldón. A la izquierda, detalle extraído del proyecto de 48 viviendas en Nafarroa, 37^a de Zarautz, redactado en 1965 por Roberto Martínez Anido. A la derecha, detalle extraído del proyecto de 12 viviendas en Etxebeste, 1-3 de Zarautz, redactado en 1972 por Luis Ulacia y José Pizarro.

La solución de pesebre situado en la parte interior de la cubierta será menos habitual. La mayor longitud de los dos faldones que acometen sobre el canal central en esta solución hará que su acabado se resuelva habitualmente con placas de fibrocemento y no con teja, que exigiría mayores pendientes provocando un considerable aumento de la altura del antepecho exterior. Los desagües del canal podrán estar situados en sus extremos quedando unidos a bajantes situados en fachada o podrán situarse en zonas interiores en cuyo caso se empalmarán a bajantes ubicados en patios o patinillos.



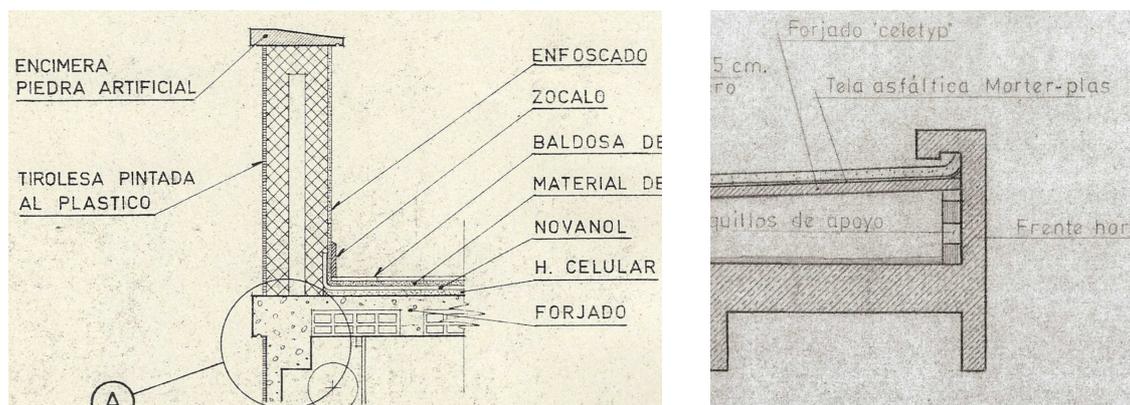
Arriba, sección general de cubierta y detalle constructivo de pesebre interior extraídos del proyecto de 8 viviendas en Mitxelena, 5 de Zarautz, redactado en 1969 por Ramón Gabaráin. Los faldones se resuelven con placas de fibrocemento ancladas a viguetas prefabricadas de hormigón apoyadas, a su vez, sobre tabiquillos cerámicos. El canal central de chapa de cinc apoya sobre una subestructura de madera. Debajo, solución similar en el edificio de 8 viviendas en Zumalakarregi, 19, proyectado en 1964 por Roberto Martínez Anido. Fotografía del autor.

5.4.3 La cubierta plana

La constitución de la sección tipo de las escasas cubiertas planas construidas durante el periodo desarrollista ha sido tratada en el apartado 4.4 dedicado a la cubierta del capítulo 4 “los materiales empleados”.

El remate perimetral de este tipo de cubierta se resolverá mediante un antepecho cuya altura dependerá del espesor de las diferentes capas que conformarán la solución constructiva y de su posible función de defensa en el caso de azoteas transitables.

En el encuentro entre la cubierta y el murete se acostumbrará, con buen criterio, a girar y elevar verticalmente unos cuantos centímetros la membrana impermeabilizante y para evitar el giro brusco a 90° que pudiera llegar a debilitarla se realizará una media caña de mortero en el ángulo formado por ambos planos. La protección de la parte superior de la membrana se podrá resolver mediante la ejecución de un rebaje en la fábrica del murete, la colocación de una albardilla en la coronación del antepecho o la construcción, a media altura, de un babero de mortero con forma de media caña.



A la izquierda, encuentro lateral con antepecho de la cubierta plana transitable formada por una capa de hormigón celular sobre forjado, lámina impermeabilizante “Novanol”, material de agarre y baldosa de cemento. La fábrica de ladrillo del murete se rehunde para permitir el encaje de la lámina impermeable. Detalle extraído del proyecto de torre de 80 viviendas en Loramendi, 2 de Arrasate, redactado en 1966 por Carlos Sobrini. A la derecha, cubierta plana no transitable formada por un tablero “Celetyp” apoyado sobre tabiquillos, tela asfáltica “Morter-Plas” y acabado de losas de hormigón de 5 cm con mallazo ligero. Se trata de uno de los pocos edificios que incluye un material aislante (“Vitrofib”) en el espacio hueco existente entre el forjado y el tablero superior. La protección del encuentro perimetral se resuelve mediante el prolongado vuelo de la albardilla de hormigón realizada *in situ*. Detalle extraído del proyecto de 24 viviendas en Mitxelena, 43-45-47 de Zarautz, redactado en 1969 por Armando Roca.

La recogida de aguas de este tipo de cubiertas se realizará mediante sumideros cuya disposición en planta dependerá de la ubicación de las bajantes del edificio. En los proyectos analizados no se ha encontrado una sola sección constructiva realizada por el punto donde se ubica el sumidero.

5.4.4 Los elementos singulares

Además de los señalados en puntos anteriores, otros elementos singulares que se podrán encontrar en las cubiertas de la época serán las chimeneas, los lucernarios, las cajas de escalera y ascensor y las antenas colectivas.

Las chimeneas

Las chimeneas que envolverán los *shunts* de ventilación y los diferentes conductos de extracción de humos estarán construidas mediante fábricas de ladrillo hueco doble revestidas con una pintura sobre un enfoscado de mortero previo. Las chimeneas de algunos edificios de ladrillo caravista de los últimos años se levantarán con este mismo material.

Para su coronación, se emplearán piezas prefabricadas de hormigón o de fibrocemento mientras que como material de transición entre la cubierta y el arranque de las paredes de la chimenea se utilizarán láminas de cinc o plomo cuyo borde superior se protegerá con una solución constructiva muy efectiva y típica de la época: la media caña de mortero.



Chimenea típica de la época sobre el tejado con pesebre retrasado del edificio situado en Barandiarán, 3 de Zarautz, proyectado en 1971 por Xabier Peñalba. La solución de media caña de mortero se utiliza tanto en la base de la chimenea como en el remate del murete perimetral sobre el faldón corto de cubierta.

Fotografía del autor.

Los lucernarios

Los lucernarios de patios interiores y cajas de escalera se cubrirán con vidrios armados apoyados sobre perfilería de hierro que sobresaldrán ligeramente sobre el plano de cubierta con el fin de permitir la ventilación del hueco.

El hecho de que los espacios de bajo cubierta no sean habitables o estén destinados a trasteros hará que el empleo de ventanas de tejado durante todo el periodo sea excepcional. Sólo se han encontrado sencillas y diminutas claraboyas de acceso a cubierta situadas sobre los rellanos de piso de la última planta.

Las cajas de escalera y ascensor

Las cajas sobresalientes de cubiertas inclinadas estarán constituidas por paredes de ladrillo enfoscados y pintados, acabado superior coincidente con el resto del tejado y remates y encuentros similares a los utilizados en el caso de las chimeneas. Cuando sirvan para encerrar el hueco de ascensor incluirán una rejilla de ventilación en una de sus fachadas y cuando se sitúen sobre azoteas transitables contarán, además, con una puerta de salida.

Las antenas colectivas

Pese a que las primeras regulaciones se remontan al año 1957, la obligatoriedad de instalar antenas colectivas de televisión en la mayor parte de las cubiertas no llegará hasta 1966. La sujeción de las torretas metálicas se realizará mediante cables que se fijarán al tejado mediante anclajes de hierro.



A la izquierda, detalle del alzado del edificio de 56 viviendas situado en Indamendi, 9-11 de Zarautz, extraído del proyecto original redactado en 1968 por Juan M^a Aguirre. A la derecha, anclaje de hierro original de la antena sobre la cubierta plana de la caja de escalera de la torre de Vista Alegre en Zarautz, de Luis Peña Ganchegui y Juan Manuel Encío, construida en 1958. Fotografía del autor.

5.4.5 El estado actual de la cubierta

La mayoría de las cubiertas han sufrido reparaciones y/o reformas parciales o integrales que las han convertido en la parte más alterada de los edificios construidos durante el periodo desarrollista. Algo lógico si se tiene en cuenta que se trata del elemento constructivo más expuesto y cuyo arreglo en caso deterioro no puede posponerse al provocar la entrada directa de agua al interior del edificio. Se han realizado multitud de retejados, sustitución de materiales de acabado, refuerzos de impermeabilización, modificación de sistemas de recogida y evacuación de aguas, arreglos de chimeneas y lucernarios, etc.

Los principales problemas y lesiones que podemos encontrarnos en aquellos elementos que aún no han sido modificados son los siguientes:

La presencia de placas de fibrocemento

Pese a que muchas ya han sido sustituidas, el número de cubiertas revestidas con placas de fibrocemento es, todavía a día de hoy, muy elevado. Una situación que va a provocar un serio problema en los próximos años ya que, debido a los daños que una incorrecta manipulación puede provocar en la salud, la normativa es muy exigente a la hora de proceder a su retirada. Resulta necesario recurrir a empresas especializadas en el manejo y tratamiento de estos productos y el coste económico de la partida correspondiente puede llegar a suponer un porcentaje muy importante del presupuesto total previsto para la reforma de la cubierta.



Estado actual de la cubierta revestida con la placa "Gran Onda" de "Uralita" del edificio situado en Nafarroa, 46 de Zarautz.
Fotografía del autor.

Degradación generalizada del tejado

Los escasos tejados que no han sufrido aún procesos de rehabilitación de cierta consideración presentan un agotamiento y una degradación generalizada de la solución constructiva original. Se trata, en cualquier caso, de cubiertas que no pueden seguir siendo parcheadas eternamente y que están abocadas a desaparecer y a ser sustituidas por otras con nuevas soluciones y acabados.

La descomposición del material impermeabilizante

No resulta difícil imaginar el grado de deterioro que pueden llegar a presentar los diferentes tipos de membranas utilizadas en la impermeabilización de las cubiertas planas tras más de cuarenta años en servicio. Sobre todo los papeles embreados y las armaduras y láminas bituminosas de los que en muchos casos, tras el cuarteado y posterior descomposición, no queda más que la armadura interna.



Degradación de la lámina asfáltica original utilizada en la impermeabilización de las terrazas del edificio de 20 viviendas en Zinkunegi, 7 de Zarautz, construido a principios de los setenta. Fotografía del autor.

Muchas azoteas y cubiertas planas han sido reparadas y reformadas con soluciones, en ocasiones, poco afortunadas. En muchos casos, ni siquiera se ha llegado a levantar ninguna de las capas de la cubierta original limitándose la actuación a la impermeabilización o revestimiento superficial del acabado existente mediante imprimaciones o láminas autoprotegidas de todo tipo.



Impermeabilización de la cubierta transitable de la torre Vista Alegre en Zarautz mediante la colocación, sobre el solado existente, de láminas asfálticas autoprotegidas con aluminio gofrado. Fotografía del autor.

El deterioro de los encuentros y puntos de conducción y recogida de aguas

La mayoría de las piezas originales destinadas a la conducción y recogida de aguas que aún se pueden encontrar en los edificios de la época presentan algún tipo de daño.

Las lesiones más habituales de los canalones vistos de cinc y de los pesebres revestidos con este mismo material u otro material impermeabilizante son consecuencia del envejecimiento del material y se traducen en la rotura de la chapa o de la membrana; en deformaciones en la alineación y dirección de la pendiente; en el fallo de los anclajes metálicos de los canalones; y en el asentamiento de la base de apoyo de los pesebres. A todo ello hay que sumar los daños generados por la habitual falta de mantenimiento como pueden ser la suciedad, la acumulación de todo tipo de elementos extraños o la presencia de verdín y otros agentes biológicos que pueden llegar a obstruir tanto el punto de desagüe como otros tramos de la conducción.

El estado de degradación del resto de elementos destinados a la derivación y conducción de las aguas resueltos originalmente con chapas de cinc o de plomo como limahoyas, limatesas, cumbreras o remates y encuentros con diferentes elementos verticales hace que existan multitud de cubiertas con refuerzos y parcheos realizados utilizando láminas de plomo, asfálticas o de plástico.

La ubicación de determinados sumideros junto a chimeneas u otro tipo de elementos verticales,²⁸⁶ además de suponer un obstáculo para el libre recorrido de

²⁸⁶ Es habitual encontrar este tipo de disposición en las cubiertas planas de la época ya que los patinillos interiores se aprovechaban para agrupar, además de los *shunts* y las conducciones de salida de humos a

las aguas, puede llegar a dificultar de manera importante la ejecución de futuros trabajos de reparación y/o rehabilitación por falta de accesibilidad y espacio para la realización de remates adecuados.



Complicada disposición de un sumidero entre dos chimeneas en una cubierta plana de la época. Fotografía del autor.

El deterioro de los elementos singulares

El deterioro de los lucernarios, más o menos importante en función de sus características materiales y grado de exposición, se concentrará en la estructura metálica, con oxidación y pérdida de sección de la perfilería y en los vidrios armados, con grietas y roturas producidas por impactos o la oxidación de la malla de hierro situada en su interior.

En el caso de las chimeneas, las lesiones se concentrarán en dos puntos. En la base, con la rotura del babero o media caña de mortero destinado a la expulsión de las aguas procedentes de las paredes. Y en su coronación, con el deterioro de la tapa de protección, de hormigón armado prefabricado o fibrocemento en la mayoría de los casos.

cubierta, las bajantes tanto de aguas fecales como de aguas pluviales de la cubierta (bajantes comunes en muchas ocasiones al tratarse de sistemas de evacuación unitarios).



Dos lesiones habituales de las chimeneas del periodo desarrollista. A la izquierda, rotura y desprendimiento de la media caña de mortero de la base. La pieza de tapa circular es, en este caso, de fibrocemento. A la derecha, estallido del hormigón de recubrimiento por oxidación de las varillas interiores de la pieza de coronación. Fotografías del autor.

La falta de aislamiento

Al igual que ocurría con las fachadas, la ausencia de aislamiento en las cubiertas de la época constituye un aspecto a tener muy en cuenta a la hora de afrontar futuros procesos de rehabilitación ya que su inclusión se antoja fundamental para conseguir la mejora energética global de la envolvente.

5.5 Suministro y evacuación de aguas

5.5.1 El suministro de agua

El esquema habitual de la instalación de suministro de agua potable del edificio será el siguiente:

- La acometida general desde el exterior de la finca se realizará mediante un tubo de hierro o de plomo, enterrado o colgado según el caso, que llegará hasta la llave general de corte del edificio situada en algún punto de la urbanización o del interior del propio edificio.
- Los contadores podrán ser unitarios o divisionarios.

En el primero de los casos, la batería de contadores se situará en un armario o cuarto de instalaciones ubicado en alguna zona común de la planta baja.²⁸⁷

²⁸⁷ Será muy común encontrar los contadores de agua en el espacio de altura reducida existente bajo la losa del primer tramo de la escalera del portal. También será habitual que compartan espacio con los contadores eléctricos.

En el caso de los contadores individuales situados en vivienda, su ubicación dependerá de la zona por la que discurran los montantes. En los edificios con patios interiores será habitual que los montantes de agua se fijen a sus paredes y que tanto la llave general de corte como el elemento de contaje de la vivienda se sitúen en la parte exterior de la ventana de la cocina o del baño que se abre a dicho patio. En el resto de los casos, se dispondrán en el interior de la cocina o en el espacio tendadero exterior situado junto a ésta última. Será también bastante común que cada local húmedo de la vivienda cuente con su propia llave de paso o de corte situada en la parte alta de alguna de sus paredes.

- Los montantes, tuberías y demás accesorios discurrirán por el interior de los distintos patios, patinillos, tabiques y techos del edificio. Por lo tanto, salvo los montantes vistos situados en patios interiores, la instalación permanecerá oculta e inaccesible.

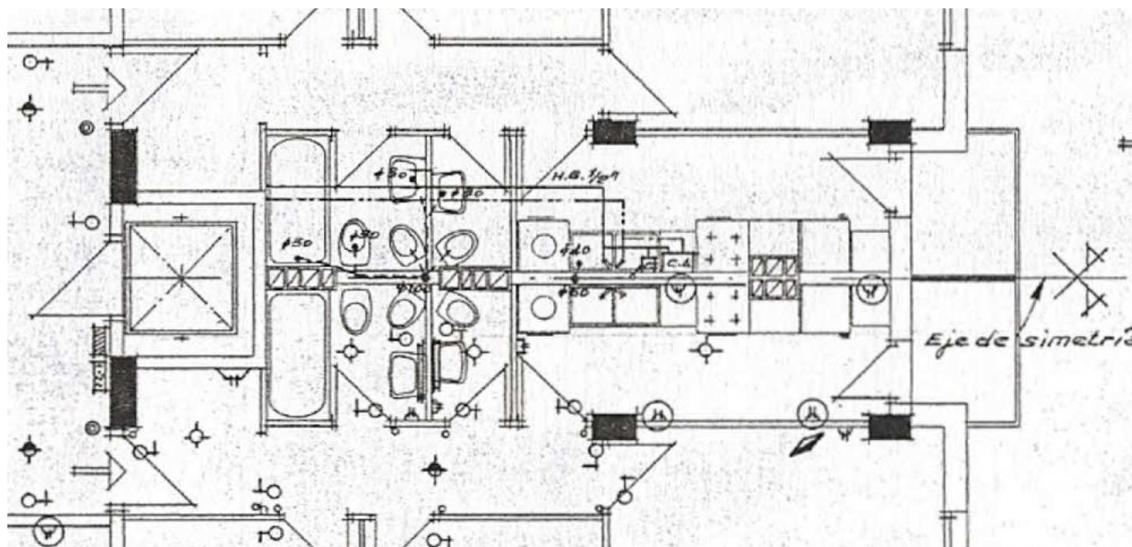
5.5.2 La evacuación de aguas pluviales y fecales

La red de evacuación de aguas del edificio será unitaria. Las aguas pluviales y fecales podrán discurrir por una misma bajante o por bajantes independientes pero terminarán confluyendo en un único colector enterrado o colgado situado en algún punto de la parte baja del edificio para su posterior derivación a la red general municipal.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios de aseos, baños y cocinas serán de plomo y se unirán a las bajantes que, habitualmente, se situarán agrupadas junto a los shunts y otros conductos de extracción de humos en patinillos y núcleos de instalaciones situados junto a estos cuartos húmedos.

En ocasiones, se harán coincidir los sumideros y los puntos de salida de agua de los pesebres de cubierta con la vertical de las bajantes interiores para, o bien embocar directamente en ellas prolongándolas hasta cubierta y convirtiéndolas en mixtas o bien disponer bajantes exclusivas de aguas pluviales junto a las de aguas sucias.

Cuando la recogida de aguas de la cubierta se produzca mediante canalones o pesebres situados en su parte perimetral, la bajante podrá discurrir vista por fachada, sin ninguna otra conexión adicional en su trayecto descendente que perturbe su carácter pluvial, o por el interior de la fachada, junto a la cámara de aire y el tabique interior, en cuyo caso y dependiendo de la ubicación de los cuartos húmedos de la vivienda se le podrán unir desagües de diferentes aparatos sanitarios.



Típico plano de instalaciones, extraído del proyecto de 56 viviendas en Indamendi, 15-17 de Zarautz, redactado en 1974 por Juan M^a Aguirre, en el que los símbolos y las esquemáticas redes de instalaciones de agua potable, de saneamiento, de ventilación y de electricidad se superponen en el mismo documento.

5.5.3 El estado actual de las instalaciones de suministro y evacuación de aguas

La situación actual de las instalaciones húmedas puede considerarse desigual. Al permanecer ocultas en la mayor parte del trazado, no será habitual que su renovación se produzca de forma integral tras una única intervención en el conjunto del edificio.

Resulta lógico pensar que, además de la reparación de las averías puntuales que se hayan podido producir en el tiempo, las reformas de aseos, baños y cocinas que se hayan podido ir realizando en las diferentes viviendas a lo largo de estas últimas décadas hayan aprovechado la ocasión para sustituir la antigua instalación de agua potable de hierro galvanizado por una nueva de cobre y los antiguos desagües y bajantes de plomo y fibrocemento por unos nuevos conductos de PVC. Por lo tanto, dentro de un mismo edificio se podrán encontrar tramos originales compartiendo red con tramos totalmente renovados.

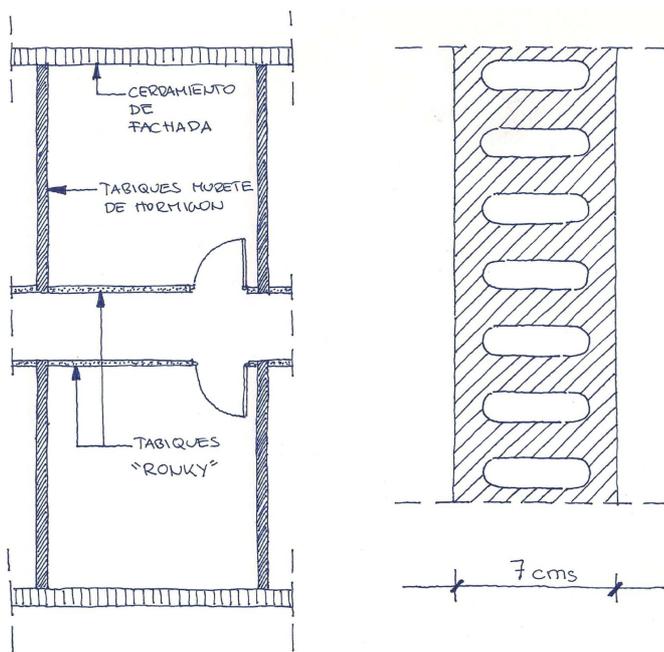
Las conducciones situadas en zonas comunes como urbanizaciones exteriores, garajes, portales, etc, sí que han podido ser objeto de operaciones de sustitución de carácter más global y unitario.

En cualquier caso, se prevé que los componentes originales de las instalaciones de acometida y evacuación de aguas que aún pueden encontrarse en muchos edificios continuarán siendo sustituidos de forma progresiva en los próximos años.

5.6 Otros elementos constructivos

5.6.1 Los elementos de compartimentación

En el punto 5.2.2.2 se ha analizado la novedosa solución estructural a base de “*tabiques murete de 15 cm*” de hormigón planteada en los edificios del barrio de Beraun en Errenteria. Estos muretes se disponen en el sentido transversal a las fachadas principales mientras que para la compartimentación de espacios en el sentido longitudinal se van a utilizar “*tabiques RONKY*” de los que, salvo la denominación, no se aportan más detalles en proyecto ni se ha podido encontrar información técnica adicional. La única información de la que se dispone se ha podido extraer de los comentarios realizados por uno de los vecinos del barrio que, durante las obras de reforma de su vivienda, demolió alguno de estos tabiques y pudo constatar su composición. Según su descripción, se trataría de unos tabiques de escayola perforada de 7 cm de espesor.



Disposición en planta de los “*tabiques RONKY*” y sección constructiva del tabique de escayola según las explicaciones aportadas por el propietario de una de las viviendas del barrio de Beraun en Errenteria. Dibujo del autor

Salvo otros posibles casos singulares, la distribución interior de la mayoría de viviendas se resolverá mediante fábricas de ladrillo hueco simple (LHS). En algunos edificios situados en centros urbanos de los últimos años del periodo, de mayor calidad constructiva, se ha encontrado tabiquería interior de ladrillo hueco doble (LHD) colocado *a tabicón*. En algunos casos esta solución se empleará exclusivamente en aseos y cocinas.

El acabado final se realizará mediante guarnecidos de cemento Portland revestidos con azulejos en cocinas y baños (aunque no siempre en toda la altura) y con lucidos de yeso fino terminados en pintura en el resto de dependencias. En algunas descripciones se dice que el lucido de yeso fino se aplicará como acabado final sobre “LHS maestreados y raseados con mortero de cemento Portland” con lo que se deduce que podía ser habitual la aplicación de una doble capa utilizando ambos materiales.

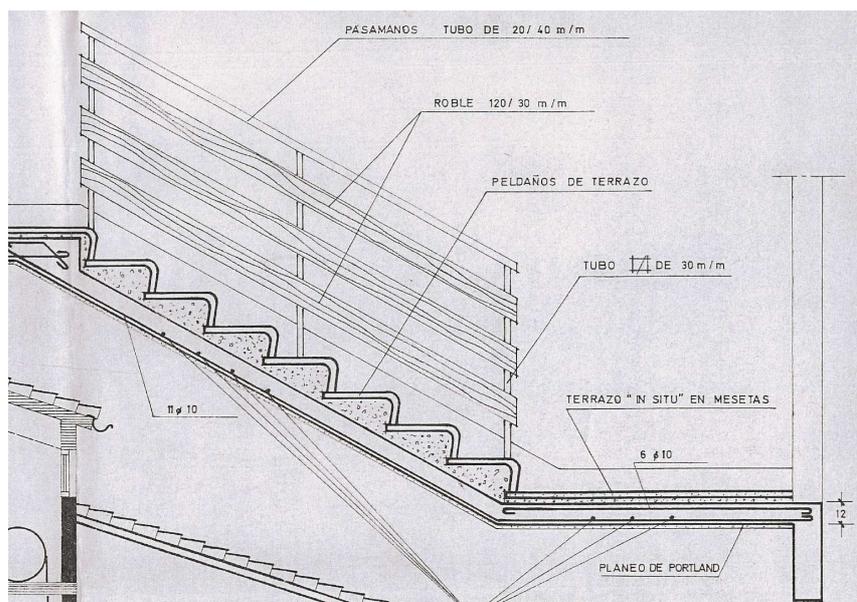
Para la separación de cajas de escalera, patios, medianiles y viviendas entre sí se utilizará el LHD colocado a *tabicón* aunque en algunos de los edificios de mayor calidad se han podido encontrar separaciones de viviendas resueltas con LHD colocado a *media asta* e incluso dobles tabiques de LHS o LHD formando cámara.

5.6.2 Materiales y soluciones de interiores

El abanico de materiales y soluciones constructivas y de acabado empleado en los interiores de los edificios y viviendas del periodo desarrollista será muy reducido. Las soluciones estarán muy estandarizadas y una simple referencia a su denominación genérica en proyecto servirá para identificarlas.

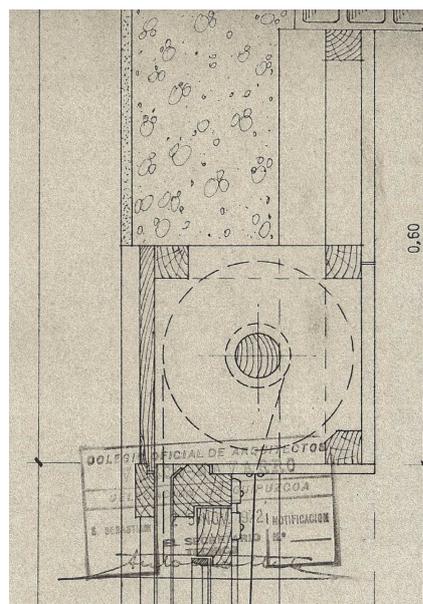
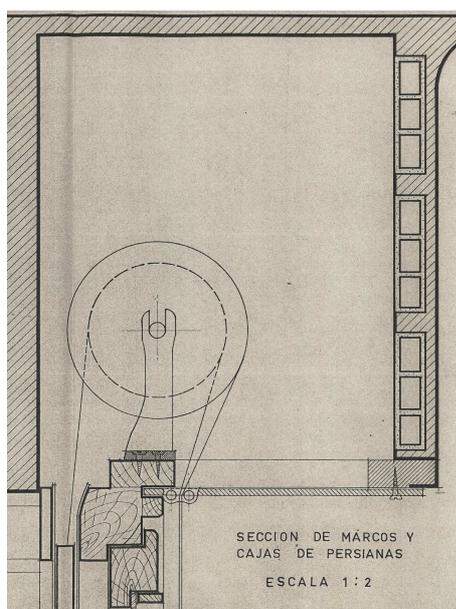
Los materiales más utilizados serán los siguientes:

- Solado de zonas comunes del edificio como portales, escaleras, mesetas y rellanos: Baldosas y gradas o peldaños prefabricados de “terrazo”, “granito artificial” o “piedra artificial” y acabados continuos mediante “terrazo *in situ*”.



Detalle de la escalera construida mediante peldaños prefabricados de terrazo (huella + tabica) y terrazo *in situ* en mesetas, extraído del proyecto de 40 viviendas en Arbesko Errota, 10 de Irun, redactado en 1971 por Javier Salegui.

- Solados interiores en viviendas: Baldosas, principalmente de “*terrazo de grano fino*” o “*pedra artificial*”, sobre un “*recrecido de mortero de cemento y arena*” en baños, aseos y cocinas y “*tarima de pino sobre rastreles*” en vestíbulos de entrada, pasillos, salas de estar, comedores y dormitorios.
- Revestimiento de paramentos verticales y techos: “*Enfoscados y guarnecidos de cemento o mortero*” y acabado final de “*lucido de yeso fino*”.
- “*Shunts*” o conductos de ventilación y tubos para salida de humos: “*tubos cerámicos o de barro cocido*” (de 15x18cm en la mayoría de los casos) o “*tubos de cemento*”.
- Cajas de persiana: Voluminosa y pesada caja de madera construida *in situ* mediante una subestructura de rastreles y tableros de cierre tirafondeados con rollo de persiana interior. En algunos casos, parte del cierre vertical interior se realiza con fábrica de rasilla o LHS y, en otros, el cierre frontal exterior se integra con la carpintería quedando visto.



Dos detalles constructivos de caja de persiana. A la izquierda, caja con cierre vertical interior de fábrica cerámica apoyada sobre subestructura de madera y registro inferior de uno de los edificios de Agustinen etorbidea de Errenteria, proyectados en 1972 por Rafael Llopis. A la derecha, caja íntegramente construida en madera y cuya parte exterior queda vista. Detalle extraído del proyecto de 92 viviendas en Nafarroa, 60bis-71-73 del mismo municipio redactado por Ramón Gabarain en 1972.

5.6.3 Los ascensores y el problema de la accesibilidad

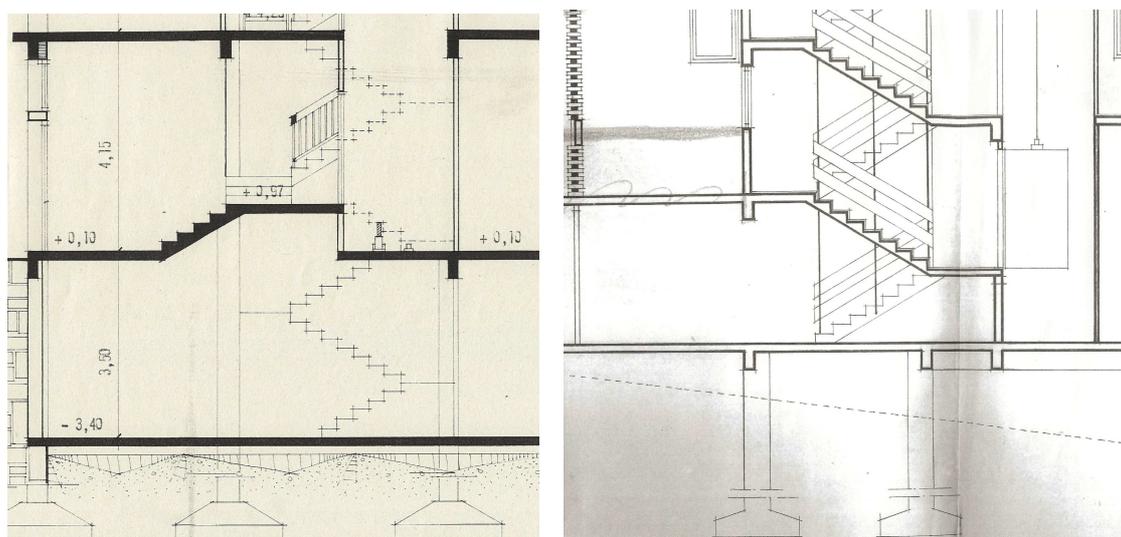
Como ha quedado comentado en el capítulo 2, la obligatoriedad de instalar un ascensor en un edificio de viviendas dependerá de la altura desde la cota de rasante de la acera a la última planta de viviendas. Con el paso de los años, dicha exigencia

irá variando y pasará de los iniciales 14 m reflejados en las ordenanzas para renta limitada de 1955 a los 10,75 m de las ordenanzas para VPO de 1969.

Lo que en ninguna de estas normas se va a exigir es que la cota de acceso al ascensor en planta baja se sitúe a nivel de calle o, en su defecto, que el problema de la accesibilidad quede resuelto. Sólo así se entiende que para acceder al punto de arranque del ascensor en la parte baja de muchísimos edificios de la época sea necesario salvar una serie de peldaños previos situados, normalmente, en el interior del mismo portal.

Pero, ¿cuál era el motivo para optar por una solución de este tipo? Aunque observando los interiores de algunos portales pueda parecer que el hecho de incorporar una pequeña escalinata podía deberse a cuestiones formales o de diseño, lo cierto es que obedecía a una simple cuestión de economía constructiva. Así se deduce del análisis de los planos de secciones generales de los edificios y así lo corroboran la mayoría de arquitectos entrevistados para el presente trabajo.

Los ascensores necesitaban disponer de un foso de una profundidad aproximada de entre 1,20 y 1,50 m. En muchos casos, sobre todo en aquellos edificios que contaban con sótano, el hecho de tener que descolgar un foso respecto al plano del forjado o de la solera de planta baja generaba complicaciones tanto espaciales como técnicas. Resultaba mucho más sencillo utilizar el propio forjado o solera como asiento del foso y elevar el punto de acceso del ascensor la altura que fuera necesaria. En una época en la que el mero hecho de contar con ascensor ya era bastante novedoso y en la que conceptos como la accesibilidad universal ni siquiera se planteaban, el hecho de proceder de esta manera resultaba de lo más normal.



En estas dos secciones queda perfectamente reflejado cómo la utilización del forjado de planta baja como base del foso del ascensor evita cualquier descuelgue estructural y libera completamente el espacio inferior. A la izquierda, parte de la sección general extraída del proyecto de 25 viviendas en Garibai, 7-9 de Arrasate, redactado en 1969 por Vicente Guibert. A la derecha, detalle de la sección general perteneciente a uno de los edificios de Etxeberri auzoa en Hernani, extraído del proyecto redactado el mismo año por Joaquín Muñoz.

6.1 El proceso constructivo: El reflejo de una época

Es posible que la relativa cercanía en el tiempo sea la causante de que no se disponga aun de un análisis detallado y extenso sobre cómo se construyó durante el periodo desarrollista en nuestro entorno más próximo. No obstante, la sensación generalizada es que la calidad constructiva de la arquitectura residencial de aquella época dejaba mucho que desear.²⁸⁸

Pero, ¿es cierto que se construyó tan mal?

Hay que comenzar diciendo que la pregunta no está bien formulada y que todo depende del punto de vista y del criterio que utilicemos a la hora de realizar cualquier valoración. Es evidente que, pese a que sólo han transcurrido cuatro o cinco décadas, los edificios de aquellos años presentan, a nuestros ojos, múltiples carencias y que, constructivamente, nos pueden parecer tan básicos y elementales como los Seat 850, Renault 8 o Citroen 2Cv con los que llegaron a compartir espacio urbano y tiempo. Pues bien, al igual que la de los vehículos citados, la tecnología con la que fueron contruidos se consideraba la más avanzada por aquellos años.

Los cambios que se van a producir en los ámbitos económico y social tras el fin del periodo autárquico, además de afectar claramente a las políticas urbanísticas y de vivienda, van a tener una importante repercusión en la tipología constructiva del momento. La liberalización económica, la apertura comercial, la irrupción de nuevos materiales y productos, la extensión de las redes comerciales, el aumento del número de edificios que traerá consigo el *boom urbanístico* (que se van a convertir en auténticos bancos de prueba para los nuevos materiales), etc, van a ser los causantes del salto cualitativo que se va a producir respecto a décadas precedentes.

²⁸⁸ Esta afirmación no está basada en datos concretos, objetivos o estadísticos y, como siempre que se realiza una generalización, corre el riesgo de no ser rigurosa ni del todo cierta. Es la apreciación manifestada por muchos usuarios de viviendas erigidas durante los años sesenta y setenta del siglo pasado. Una opinión con la que coinciden algunos (los menos) de los que participaron activamente en su proceso constructivo o en reformas y rehabilitaciones realizadas posteriormente. Se han podido oír adjetivos, tan elocuentes como poco fundamentados técnicamente, como *fatal, muy mala, pésima, pobre* o *simple* a la hora de calificar la calidad constructiva de los edificios de la época.

Un salto que no va a suponer, ni mucho menos, la equiparación tecnológica con el resto de países europeos cuyas circunstancias, tal y como ha quedado comentado, serán diferentes en cada caso. Una de las cuestiones más debatidas, por ejemplo, la necesidad de un mayor grado de industrialización y estandarización de productos y sistemas, apenas tendrá consecuencias en el estado español.

Los cambios afectarán al conjunto del proceso edificatorio y sentarán las bases de la construcción actual. Muchos de los hábitos, procedimientos y técnicas que se siguen utilizando hoy en día tienen su origen en esa época.

La primera alteración importante se producirá en el seno de los diferentes intervinientes en cada uno de los sectores. Irrumpirá con fuerza el promotor privado y el número de arquitectos, aparejadores, fabricantes de materiales y, sobre todo, constructores y gremios aumentará de forma considerable.

Además, el cambio legislativo provocará la entrada en vigor de nuevas normativas y ordenanzas urbanísticas, edificatorias y técnicas que harán más complejo el trámite urbanístico para poder llegar a construir. La lentitud que llevará aparejada el aumento de las exigencias burocráticas chocará frontalmente con la imperiosa necesidad de acelerar el proceso constructivo para dar respuesta a la enorme demanda de vivienda existente en las zonas con mayor crecimiento económico y demográfico. En ocasiones, esta situación, contradictoria a todas luces, provocará la aparición de multitud de atajos urbanísticos (muchos de ellos creados por las propias Administraciones, principalmente, las locales) para intentar sortear la farragosa tramitación exigida por la ley.

La evolución que experimentarán los diferentes materiales y sistemas constructivos, por su parte, será bastante similar y homogénea en el conjunto del estado²⁸⁹ y afectará a todas las partes del edificio residencial. En general, los cambios no serán radicales aunque determinados acontecimientos, como la irrupción de la grúa-torre, supondrán una auténtica revolución y permitirán optimizar los procesos y la forma de trabajar y organizar el conjunto de tareas de la obra.

En el aspecto estructural, se impondrán los pórticos y los forjados de hormigón armado, un material (o técnica constructiva) que vivirá dos momentos clave en su desarrollo histórico: la aprobación de las primeras instrucciones de obligado cumplimiento y la aparición del hormigón preparado en central. Conviene asimismo destacar la progresiva introducción de elementos prefabricados de hormigón para la formación de forjados aligerados.

Los cambios que se producirán en la constitución de la fachada serán también importantes. Tras liberarse definitivamente de su misión estructural, su función se limitará a la de simple cerramiento. La solución que se utilizará en la práctica totalidad

²⁸⁹ Exceptuando el uso localizado de determinadas soluciones constructivas, lo que diferenciará principalmente a las distintas zonas del estado será el momento de irrupción, implantación y utilización de los diferentes materiales y sistemas. El hormigón preparado en central, el ladrillo caravista o los materiales aislantes, por ejemplo, se empezarán a utilizar antes en el entorno de Madrid que en Gipuzkoa.

de los casos será la formada por una doble hoja de fábrica de ladrillo apoyada en el borde del forjado con cámara de aire intercalada. Una solución que hoy se conoce como *fachada tradicional* y para cuyo acabado exterior y según la moda del momento, se utilizará una amplia y novedosa gama de materiales que constituirá una de las aportaciones más destacables del periodo desarrollista.

La cubierta será el elemento constructivo que menos cambios experimentará respecto a décadas precedentes. En el territorio de Gipuzkoa, debido a su climatología, se seguirá imponiendo la tradicional cubierta inclinada con acabado de teja aunque las cubiertas de fibrocemento tendrán también una fuerte presencia.

La sistemática combinación y repetición de todas estas técnicas generarán una tipología constructiva muy identificable con esa determinada época del siglo pasado.

Pero volvamos a la pregunta que se lanzaba al principio, a la que todavía no se ha dado respuesta y de la que no se quiere rehuir, ¿es cierto que se construyó tan mal? La respuesta es que, en general, no.²⁹⁰ O dicho de otro modo, en unas circunstancias determinadas²⁹¹ y utilizando lo que en aquella época podía considerarse como tecnología punta, se construyó como mejor se sabía y podía. Ni más, ni menos. Afirmación compartida, en este caso sí, por la mayoría de los personajes entrevistados para el presente trabajo.

No hay que olvidar que el bloque de vivienda colectiva sufrirá importantes y trascendentales cambios: crecerá en altura, mejorará sustancialmente la dotación de instalaciones y servicios (agua caliente, saneamiento, ascensor, equipamiento de cocina y baños, televisión, dotación de aparcamiento en sótano, etc), los materiales, sistemas y tipologías constructivas se modernizarán y acompañarán a los cambios estéticos que se estarán produciendo en otros ámbitos de la sociedad, etc. Y se puede decir que el resultado de todo ello responderá adecuadamente a los requisitos de calidad y confort exigidos por aquellos años.

Ahora bien, la respuesta no puede ser la misma en el caso de las dos preguntas que realmente corresponde plantear en estos momentos: ¿ha envejecido bien el edificio desarrollista? Y, ¿responde a las exigencias y necesidades de la sociedad actual? Veamos porqué.

6.2 Las lesiones y carencias: La llegada de la edad crítica

Efectivamente, la respuesta no admite dudas: el edificio residencial desarrollista no ha envejecido bien y no responde de forma adecuada a las exigencias actuales. Ha

²⁹⁰ Decimos en general porque, dejando de lado los evidentes problemas de concepto de determinadas soluciones y que serán analizados en el siguiente punto, algunas lesiones sí que son directamente atribuibles a flagrantes errores de ejecución. Como, por ejemplo, la habitual falta de recubrimiento de las armaduras por no respetar la separación mínima entre las barras de armado y el encofrado.

²⁹¹ Recordemos: enorme demanda, *boom* urbanístico, alto porcentaje de vivienda social, premura de tiempo, retraso tecnológico y normativo, falta de investigación e información sobre nuevos productos, mano de obra poco cualificada, etc.

llegado a una edad crítica y sus lesiones y carencias, relativamente leves y asumibles hasta hace bien poco, comienzan a agravarse de forma exponencial.

Por un lado están las lesiones. Algunas, realmente alarmantes. De las estructurales, es necesario incidir en el mal estado que presentan muchos de los elementos situados en la envolvente del edificio y que, aunque no parece que pongan en peligro su estabilidad, sí que pueden afectar a otros elementos constructivos y, lo que es más grave, a la seguridad de las personas. Las fisuras, las grietas y los desprendimientos de fachada originados por la oxidación de las armaduras y el consiguiente estallido del hormigón de pilares, vigas, losas y forjados situados en fachada se han convertido en el problema más grave de estos edificios en la actualidad. Unas lesiones que, si hasta hace bien poco se podían considerar ocasionales y puntuales, se están prodigando cada vez más con consecuencias fatales en algunos casos.

La fachada muestra también claros síntomas de un agotamiento constructivo generalizado. Desde el punto de vista conceptual y de diseño, la *fachada tradicional* presenta múltiples problemas. Aspectos como la falta de libertad de movimiento del plano vertical respecto al horizontal, el insuficiente y arriesgado apoyo de la hoja exterior sobre el borde del forjado, la interrupción de la cámara de aire o el problemático forrado de los frentes estructurales no admiten solución ni mejora posible al partir de planteamientos erróneos. Solo por ello, su ciclo de vida debería de darse por culminado y debería de ser desterrada definitivamente, como solución, de la construcción actual y futura. No se entiende, por lo tanto, que normativas recientes como la CTE se apoyen en ella y pretendan resolver y dar respuesta a errores de concepto y diseño, de por sí, irresolubles.²⁹²

Además, gran parte de las características originales de los materiales empleados en el revestimiento exterior han disminuido. Los acabados continuos se han deteriorado, los aplacados han perdido gran parte de su adherencia, los movimientos propios así como la presión ejercida por los elementos estructurales dañados han producido fisuras, grietas y desprendimientos, la capacidad impermeabilizante ha desaparecido, etc. En muchos casos, la degradación es generalizada. El cuadro patológico se completa con los daños existentes en el perímetro de los huecos y en los vuelos de fachada.

A los errores de diseño y a las lesiones, se le suman las carencias. La más importante, la falta de aislamiento. Las exigencias actuales en materia de sostenibilidad y eficiencia energética hacen que este hecho, absolutamente irrelevante en el momento de su construcción, adquiera a día de hoy una importancia enorme.

En cuanto a las cubiertas, gran parte de ellas han sido ya reformadas. Entre las que aun no han sufrido proceso alguno de rehabilitación, el principal problema se centra en las revestidas con placas de fibrocemento debido al complejo protocolo requerido por la normativa actual a la hora de proceder a su retirada.

²⁹² Cabe citar, como ejemplo, la increíble solución propuesta en la *figura 2.1 Ejemplo de encuentro de la cámara con los forjados* del DB HS-1 de CTE, en la que se llega a proponer, incluso, un "sistema de recogida y evacuación" de agua de la cámara.

Otra de las carencias importantes que presentan muchos de estos edificios es la falta de accesibilidad plena debido a la ausencia de ascensor en la mayor parte de bloques de menos de cinco plantas o a la habitual presencia de una serie de peldaños previos a nivel de planta baja en aquellos que sí cuentan con esta instalación.

En definitiva, el esfuerzo económico que va a requerir la rehabilitación del edificio desarrollista en los próximos años para su adecuación a las actuales y futuras exigencias normativas y de confort va a ser muy grande.

6.3 La rehabilitación: Nuevos planteamientos ante nuevas necesidades

La progresiva acumulación de la mayoría de los problemas descritos, unida a la histórica falta de cultura del mantenimiento, ha provocado otro auténtico *boom* en los últimos años, el de la rehabilitación de los edificios construidos durante el periodo desarrollista. Un fenómeno que, lejos de relajarse, se incrementará sin duda en el futuro²⁹³ y que, debido al alto porcentaje que representan dentro del parque residencial construido, convertirá a estos edificios en auténticos protagonistas de la rehabilitación en los próximos años.

Si hasta ahora muchos de los trabajos se limitaban a la simple reparación o mejora de los elementos deteriorados u obsoletos,²⁹⁴ las exigencias de confort de la sociedad actual acompañadas de un radical y lógico cambio normativo fundamentado en la eficiencia energética, la sostenibilidad y la accesibilidad, van a exigir una nueva manera de intervenir en estos edificios. La rehabilitación integral se va a imponer y las posibles ayudas financieras a las Comunidades de Propietarios por parte de las diferentes entidades y administraciones van a estar condicionadas a la consecución de una reducción importante de la demanda energética del edificio existente²⁹⁵ y de una accesibilidad plena a todas sus partes.

²⁹³ Pese a la actual crisis que afecta especialmente al mundo de la construcción, el campo de la rehabilitación se perfila como el principal motor de este sector en los próximos años. *“Con el marco regulatorio adecuado, rehabilitar y actualizar el parque de viviendas es una tarea factible y económicamente viable en España, y debe constituir el eje sobre el que se reformule el sector de la edificación en España, hoy ambientalmente insolvente para hacer frente a los retos del Cambio Global y terriblemente castigado por la crisis”*. Cuchí, A. y Sweatman, P. GTR Grupo de Trabajo sobre Rehabilitación. *Una visión-país para el Sector de la edificación en España. Hoja de Ruta para un Nuevo Sector de la Vivienda*. Noviembre 2011.

²⁹⁴ Arreglos estructurales puntuales, parcheos de impermeabilización, retejados, pintado de fachadas, rejuntados de fábricas de ladrillo, reposición de aplacados cerámicos, sustitución de carpinterías y defensas, etc.

²⁹⁵ La Orden de 23 de noviembre de 2011, del consejero de vivienda, obras públicas y transportes, de modificación de la orden sobre medidas financieras para rehabilitación de vivienda del Gobierno Vasco, por ejemplo, dice que para poder solicitar ayudas económicas en cualquier proceso de rehabilitación de la envolvente de un edificio de viviendas colectivo: *“Se establece como nivel mínimo, alcanzar una estimación de pérdidas energéticas equivalentes a las de ese mismo edificio pero que sus cerramientos cumplan estrictamente con los requisitos de la Opción Simplificada del DB HE1, pudiéndose alcanzar un segundo nivel que supone reducir las pérdidas estimadas al menos en un 50% respecto de las de dicho edificio referente”*.

El valor medio de la Transmitancia (U) de los cerramientos de fachada construidos durante los años sesenta y setenta varía entre 1,30 y 1,80 W/m²K y la U_{max} exigida por el DB HE1 (CTE) para esta zona climática es de 0,95 W/m²K.

Los dos elementos constructivos que, debido a sus lesiones y carencias, requerirán de un mayor esfuerzo a la hora de plantear cualquier tarea de reforma serán las fachadas y el núcleo de acceso.

La fachada

Los hasta ahora habituales “lavados de cara” van a pasar a mejor vida e, independientemente de cuales sean las opciones de acabado elegidas, la incorporación de aislamiento va a ser ineludible.

En cuanto a las posibles soluciones, la basada en la introducción de materiales aislantes en el interior de la cámara de aire presenta múltiples problemas: limitación del tipo de aislante, dificultad y falta de control de la ejecución, generación de puentes térmicos en encuentros estructurales y perímetros de huecos, etc. La solución de trasdosado del tabique interior de la vivienda tampoco es recomendable en la mayoría de los casos ya que, además de reducir el espacio interior, desprovee de inercia al muro, no elimina del todo los puentes térmicos y requiere de una importante labor de reposición de acabados.

Así y a día de hoy, dos son los sistemas que parecen imponerse: los Sistemas de Aislamiento Térmico por el Exterior (SATE), formados por un revestimiento final continuo sobre placas de aislamiento fijadas al soporte original, y las fachadas ventiladas (en ocasiones, nuevas pieles con escasa ventilación), con un abanico enorme de sistemas de fijación y materiales de acabado.

Las prestaciones ofrecidas por cualquiera de estas dos soluciones en cuanto a aislamiento térmico, impermeabilidad al agua, permeabilidad al vapor de agua, nivel de acabado, facilidad de ejecución, etc, son, en general, incuestionables y su aplicación supondrá, siempre que se diseñen y ejecuten correctamente, una mejora técnica evidente de la fachada original. Pero la singular característica que ambas comparten, la de ocultar completamente el acabado original, obliga a introducir otra serie de cuestiones en el debate:

¿Se adaptan bien a la solución de fachada del edificio desarrollista?

Se puede decir que, desde el punto de vista constructivo, sí. La fachada original, tras un mínimo saneado, se comporta relativamente bien como soporte de las nuevas pieles y para los acabados más pesados cuenta, además, con la inestimable colaboración de los frentes estructurales. Ahora bien, desde el punto de vista compositivo, dependerá de la calidad formal y material de la fachada original. En los edificios en los que ésta carezca de valor, toda solución correctamente planteada será siempre bienvenida. En el resto de los casos, la lectura que el arquitecto encargado del proyecto de rehabilitación realice de la fachada existente será determinante en el resultado final. Y habrá que dar respuesta a nuevas cuestiones como, por ejemplo, ¿qué se hace con algunos magníficos ejemplos de fachadas de ladrillo caravista?, ¿se revisten?, ¿se demuelen y se vuelven a levantar?...

¿Qué ocurre con los puntos singulares?

La mayor parte de las fachadas de esos años presentan importantes alteraciones. Se han ido incorporando instalaciones de todo tipo, se han cerrado balcones, se han sustituido carpinterías, aparecen cajas de persianas por el exterior, se han cegado celosías, etc. Todos estos elementos se unen, normalmente de una forma caótica, a los habituales puntos singulares de toda fachada como pueden ser los vuelos, los resaltes, las cornisas o los perímetros de los huecos.

Es bien sabido que el éxito de cualquier intervención reside en la correcta resolución de estos puntos. Las nuevas pieles están especialmente diseñadas para la resolución de paños frontales, lisos y continuos. En cuanto llegan al recerco de las ventanas, por ejemplo, auténtico punto crítico debido a sus diferencias dimensionales y al poco espesor con el que se cuenta por la presencia del marco de la carpintería existente, casi todas ellas se desentienden del problema y remiten a otro tipo de soluciones que obvian cuestiones tan importantes como el aislamiento de las mochetas o los puentes térmicos. Aunque ya existen algunos productos específicamente diseñados para la resolución del perímetro del hueco, se trata todavía de un tema pendiente.

¿Solucionan las lesiones existentes o se limitan a ocultarlas?

Evidentemente, su misión no es solucionarlas. Resulta necesario y fundamental, por lo tanto, proceder a la correcta reparación previa de los daños existentes, principalmente las graves lesiones estructurales que presentan determinados elementos que forman parte de la envolvente de fachada. Esto que parece obvio y evidente no se produce en todos los casos. La adhesión de una nueva piel, con su intrínseca y sugerente cualidad de ocultar lo preexistente, puede llegar a generar cierta relajación a la hora de afrontar la costosa y compleja reparación de las lesiones. Es un tema clave.

¿A quien corresponde la decisión de optar por la mejor solución, a los técnicos, a la Administración, a las Comunidades de Propietarios...?

Cualquier proceso de rehabilitación de este tipo de edificios va acompañado de múltiples condicionantes externos. Antes de llegar al diseño final, el proyectista debe lidiar, además de con las diferentes normativas técnicas y ordenanzas municipales, con un Promotor singular: la Comunidad de Propietarios, compuesta por una serie de personas que residen y conviven en unas viviendas para cuya adquisición habrán tenido que realizar, probablemente, la mayor inversión de sus vidas. Es evidente que su opinión debe ser tenida en cuenta aunque ahí va a residir uno de los principales problemas: no se tratará de una sino de varias opiniones, lo que va a complicar aún más todo el proceso. Por lo tanto, aunque la decisión última corresponda a la Comunidad de Propietarios, la labor del arquitecto por recomendar e intentar convencer al conjunto de los vecinos para que se

decanten por la mejor opción, tanto desde el punto de vista técnico como formal, se antoja fundamental en aras de conseguir el éxito de la obra propuesta.

¿Qué va a ser de la memoria arquitectónica y constructiva de nuestros pueblos y ciudades?, ¿Se van a uniformizar como consecuencia de una constante y sistemática repetición de soluciones moduladas e industrializadas?

Sin duda, el peligro esta ahí y requiere de una importante reflexión. Es cierto que, afortunadamente, la *fachada tradicional* no constituye la solución habitual de la mayor parte de los edificios situados en centros históricos o ensanches anteriores al periodo desarrollista, cuya adecuación a las nuevas necesidades es, curiosamente, menos exigente desde el punto de vista técnico y no supone una alteración importante de su envolvente. Pero los que sí cuentan con ella están ahí, forman parte del mismo municipio y su número es, en la mayor parte de los casos, mucho más elevado. Existe el riesgo, por lo tanto, de que la radical transformación que van a sufrir gran parte de estos edificios diluya, e incluso destruya, gran parte de la memoria arquitectónica y constructiva de nuestros pueblos y ciudades.

Por lo tanto y a semejanza de lo que se hace con los de épocas anteriores, se plantea la necesidad de realizar una tipificación y catalogación de los edificios construidos a partir del periodo desarrollista que sirva para determinar, distinguir y definir tipologías, niveles de calidad, características constructivas, valores energéticos, lesiones tipo, soluciones de acabado, etc, y resulte útil a la hora de establecer criterios de actuación en procesos de rehabilitación futuros.

La accesibilidad

La eliminación de barreras arquitectónicas en muchos de estos edificios va a copar también gran parte de las intervenciones a realizar en los próximos años. Una cuestión, la de la accesibilidad plena, que si bien en aquella época no resultaba determinante en la configuración del edificio se ha convertido, a día de hoy, en uno de los grandes retos a los que tiene que hacer frente nuestra sociedad.

Hay que tener en cuenta que aquellos jóvenes, muchos de ellos llegados desde fuera, que adquirieron gran parte de estas viviendas en las décadas de los sesenta y setenta han ido envejeciendo a la vez que ellas. La media de edad ha aumentado considerablemente y, en consecuencia, los problemas de movilidad también. Muchas personas encuentran serias dificultades (incluso incapacidad total en algunos casos) para poder acceder o salir de sus viviendas y la realización de obras tendentes a la eliminación de dichas barreras se antoja imprescindible.

La configuración típica de los núcleos de escalera de los edificios del periodo desarrollista, de doble tramo sin hueco central, hace que para incorporar un ascensor sea necesario, en la mayoría de los casos, derribar la escalera existente y volver a construir una nueva. En ocasiones, las nuevas necesidades dimensionales implican invadir parte del espacio urbano exterior y el proceso se complica.

La habitual presencia de una serie de peldaños previos al punto de acceso al ascensor a nivel de planta baja en aquellos edificios que sí cuentan con esta instalación obliga a realizar también una serie de trabajos para proceder a su eliminación. Si bien en este caso la tarea se simplifica desde el punto de vista técnico, la posible afectación al local situado bajo la vertical del núcleo del ascensor en la planta sótano puede complicar la gestión de todo el proceso.

6.4 Final

El proceso de investigación llevado a cabo durante el presente trabajo ha confirmado que, tal y como se preveía, el desconocimiento y la falta de información y de un análisis crítico sobre la construcción de la arquitectura residencial durante el periodo desarrollista en Gipuzkoa es importante.

La ingente e inédita información aportada por los distintos intervinientes en el proceso constructivo de aquellos años con los que se ha tenido ocasión de conversar a lo largo de todo este tiempo así lo atestigua y constituye sólo un ejemplo de lo mucho que queda por investigar. Como sacar a la luz, por ejemplo, la labor y obra realizada por infinidad de personajes que, como ellos, contribuyeron a configurar gran parte de nuestro entorno tal y como hoy lo conocemos.

Concluir diciendo que se confía en que el presente trabajo, planteado como un estudio “marco” sobre la construcción de aquellos años, contribuya a abrir nuevas vías para futuros trabajos y proyectos de investigación.