

ALGUNAS NOTAS SOBRE REHABILITACION Y NUEVAS CONSTRUCCIONES EN VIEJOS SOPORTES

Salvador Pérez Arroyo,
Catedrático de Construcción de la E.T.S.
de Arquitectura de Madrid

105-1



Ejemplo de restauración de una antigua casa de baños municipal para su conversión en casa de cultura, con una gran biblioteca y salón de actos.

INTRODUCCION

De nuevo es empresa atractiva el intervenir sobre construcciones y centros consolidados.

La Arquitectura comparte hoy sus espacios de información con los estudios históricos y las técnicas de restauración; toda una nube de términos y conceptos han sido desenterrados como almas de otro tiempo y vagan por revistas y libros en una apasionante y a veces confusa vuelta a nuestra historia.

Las ciudades viejas de Europa han dejado de exhibir con orgullo la clásica imagen del nuevo edificio de oficinas implantado en algún casco histórico. La obsesión de delimitar recintos y ela-

borar catálogos absorbe a los ayuntamientos europeos que hasta ahora no lo habían hecho.

Las ya viejas reglas de especulación se han resentido y abarcan nuevos métodos, nuevas normas del juego con las que sea posible intervenir.

Los clásicos modelos de ciudades de los años 60 y 70 son aborrecidos por gran parte de la sociedad que sólo por necesidad aceptaría ocupar allí una plaza.

Es claro que se ha dejado de confiar en las nuevas construcciones hijas en tipo y modo del movimiento moderno. Le Corbusier aparece hoy de nuevo como un salvaje a los ojos de los jóvenes conservadores y sus grandes construcciones se van cargando de un aire siniestro y demoleedor.

Las preocupaciones higienistas de Gropius nos recuerdan en la era de los antibióticos, más un grotesco sistema de estabulación que factores a tener en cuenta.

Las preocupaciones por los índices de iluminación propios de principios de siglo, o los complicados sistemas de acondicionamiento, sólo viven en razón de los intereses económicos de los viejos especuladores o de las casas que fabrican estos aparatos.

Del siglo en efecto se ha cogido lo bueno y abandonado las imágenes de utopía tecnológica.

La vivienda y la moda de plástico de los años 50 es un objeto Kitsch que se sirve en las imágenes de las portadas de disco de los B.52 o en los diseños de Fiorucci cargadas de una feroz ironía. Nada hay más atractivo que aquellas fotos, estas imágenes o estas modas en el marco de una ciudad o una vivienda antiguas.

La energía se sabe cara, pero nunca como hoy se ha aprendido a conocer dónde están los límites reales del confort.

La ciudad de clima regulado de un Fuller es también un sistema de aniquilación de la felicidad, en la que habría que explicar a los niños el sentido de las cuatro estaciones.

No quiero unirme a los que ya han denunciado como P. Blake el hundimiento de la visión funcio-



Las patologías constructivas en este edificio se derivan del uso continuado del mismo, con un alto nivel de humedad interior, junto a un deficiente planteamiento constructivo. Los petos de fachada realizados con mortero de cal han producido una disgregación total de la fábrica.

nalista de la arquitectura. Desgraciadamente no ha sido únicamente la comprensión de este fracaso lo que ha llevado al interés por las viejas construcciones y centros. Junto a las ya conocidas exigencias sociales, parecen haberse unido desajustes económicos de importancia que no se pueden analizar aquí, pero que han deteriorado las expectativas de beneficios, en razón de la inversión necesaria en nuevas construcciones en áreas externas y de la capacidad adquisitiva de los futuros usuarios.

La primera respuesta frente a este problema fue simplemente volver al centro y destruirlo. Experiencias posteriores a la Segunda Guerra Mundial habían permitido la realización de grandes operaciones como la realizada en Stuttgart, ciudad casi arrasada por los bombardeos.

Importantes características de escala hacen sin embargo diferentes estas intervenciones de las que seguirían en años posteriores.

En cualquier caso se materializó como un aspecto diferenciador en muchas de ellas la existencia de trazados primitivos, edificios salvados de las ruinas o la simple necesidad de recuperar una imagen de centro histórico más próxima a la anterior que a los modernos barrios residenciales. Por ello, si se siguen las intervenciones en ciudades nuevas realizadas en países como Suecia, se aprecia a su vez un deterioro progresivo de aquellos centros construidos en los años cincuenta frente a los posteriores. La diferencia entre Vallingby y el Orminge prefabricado, es en este caso simplemente la que media entre el abandono de las corrientes organicistas y la progresiva materialización de la arquitectura racional como un feroz medio de especulación.

Las tendencias de terciarización de los centros son también conocidas. Hoy han vuelto a cambiar estas ideas por lo menos en las ciudades desarrolladas.

La necesidad de remodelación ha permitido la implantación de centros residenciales de alto nivel que son lógicamente opuestos a la terciarización pura. Los términos del conflicto van, hacia quien debe y puede apropiarse de los centros y si es lícito destruir sus imágenes históricas. Hablaremos de ello más adelante, recordemos aquí tan sólo que la lucha se plantea en términos de apropiación de servicios, medios y espacios de privilegio que ya existen o son fáciles de restituir.

Las grandes remodelaciones, que implican destrucción de los soportes originales, se están abandonando, defendiéndose en estos momentos de crisis energética es decir económica, la simple puesta en uso de los viejos soportes.

A ello contribuyen las normativas, los catálogos ya mencionados, y la resistencia, siempre débil frente a las fuertes presiones, de los usuarios.

Desde un punto de vista económico puede ser más rentable para un país esta última solución en cuanto que no genera transferencias de sobrebeneficios en manos de la especulación y no se dilapida el patrimonio existente. Destruir un edificio puede significar construir dos veces, para el nuevo usuario y para el antiguo, trasladado a otro lugar.

Es conocido de todos, y en nuestro país especialmente, el papel «singular» que ha representado la industria de la construcción y su enorme capacidad de desequilibrio económico en un momento de crisis energética.

Por razones económicas, sociales y culturales se ha vuelto a los centros y también a la conservación cada vez más exigente de edificios de interés.

Congresos, libros y revistas se dedican con profusión al tema. Se habla de conservar, restaurar, rehabilitar, etc. y se plantean los mayores y lógicos problemas. Nuevos usos, viejos usos, qué tipo de intervención es válido y qué pasa con las nuevas construcciones.

Este último punto se presenta como de un enorme interés. Si las legislaciones constructivas de los años 20 y 30 pretendían servir a criterios higienistas, las actuales sobre centros históricos y

patrimonio están dirigidas a frenar la destrucción. Si aquéllas consiguieron un objetivo, pero perjudicaron de un modo directo a otros factores no estrictamente funcionales, con las actuales normativas de conservación puede ocurrir lo mismo. Hay que preguntarse por ello qué será de nuestras ciudades en el futuro, si serán simples decorados para turistas, o centros vivos y generadores de atracción, en los que tenga un lugar la buena arquitectura; todo ello habrá que definirlo.

Primero los conceptos de intervención, después, los medios y las técnicas. Los conceptos a través de una discusión más profunda sobre criterios. Los medios refiriéndonos en este caso a las posibles ayudas financieras y legales orquestadas por los poderes centrales y locales. Las técnicas, mencionando cómo se deben enfocar estos problemas desde un punto de vista constructivo.

Antes de pasar al primer punto no quería dejar de mencionar mi posición sobre la polarización en la ciudad. Con frecuencia en los coloquios y opiniones sobre estos temas se alude a la necesidad de eliminar la oposición entre centro y periferia; quien defiende esto no parece entender el sentido del desequilibrio que es parte de la misma historia de la ciudad y de la vida de los centros. No se pueden mezclar los problemas de necesidad o de equipamiento básico, que son siempre resolubles por medios económicos, con la necesidad de mantener ciudades con diferentes gradientes, en las que la aproximación al centro se presenta desde áreas más tranquilas y alejadas como una fuente de infinitas sensaciones, en las que el anonimato y el consumo o la simple presencia de espectáculos cumplen un papel catártico insustituible.

Si algún día esto no existe es porque no existen ciudades y éstas se han convertido en una malla indiferenciada de bloques soleados y ventilados en los que los clásicos problemas psicológicos ya descritos en el trabajo de «Piperek y Foramitti» (1) aparecerán en mayor escala.

Hay que pensar de nuevo en estos temas puesto que la revisión del concepto de centralidad, el redescubrimiento de antiguos modos de vida, etc. ponen en cuestión muchos de los objetivos asumidos por el movimiento moderno e influyen sobre los criterios de intervención en nuestras viejas ciudades.

SOBRE LOS DISTINTOS CONCEPTOS

Me refería antes a la enorme profusión de términos utilizados. Es preciso matizar de partida nues-



Las carpinterías metálicas han sufrido una fuerte oxidación que impide su cierre y apertura.

tro objetivo que no es hablar de restauración de edificios aislados de gran valor histórico artístico, sino de las intervenciones en viejos soportes y grandes áreas, para conseguir darles nueva vida.

El término rehabilitar, que podría también ser revitalizar, puede aproximarse a esto: es dar vida nueva a edificios muertos y con bajo rendimiento social. La remodelación afectaría a áreas de mayores dimensiones e incluso a barrios.

Se podría hablar de reconversiones, de estructuraciones y otros términos; pienso sin embargo que nuestro objetivo queda delimitado entre la intervención aislada y, en un conjunto más amplio, con entidad propia.

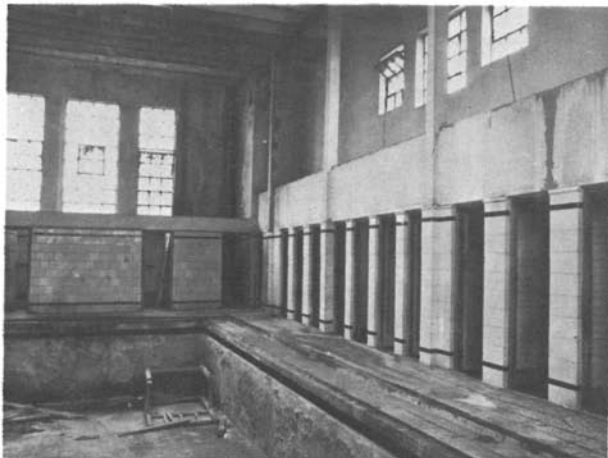
En realidad es aceptada por todos la imposibilidad de conseguir resultados especiales sin actuar dentro de una política general que favorezca la revitalización de estas áreas.

De igual modo es difícil en ocasiones la clasificación de un edificio como de valor histórico individual o ambiental.

A medida que nuestro interés por lo construido va ocupando períodos más próximos, el ámbito de protección se hace más amplio y edificios que hace años parecían excesivamente próximos en el tiempo, para ser objeto de protección, pasan a serlo una vez que se comprende su valor arquitectónico o simplemente histórico, o artesanal.

El valor histórico es relativo con la cultura y la riqueza de cada país o cada ciudad, sin olvidar que en muchas han existido mejores obras en los años treinta que en el XIX o XVIII, en función también de su historia específica.

(1) «Anxieties of City Dwellers» en «the conservations of Cities» Unesco, 1975.



Vista interior de las piscinas en las que se acusan las humedades de cubierta y la excelente calidad del chapado cerámico en las cabinas.



Dstrucción de pinturas y enlucidos por bajantes obturadas.

Cuando escribo pienso en el New York del primer tercio de siglo o en la excelente arquitectura fascista italiana.

En España nos movemos entre problemas parecidos. Determinadas áreas madrileñas de los años cuarenta (posteriores a la guerra civil) son mejores que muchas del XIX e incluso del XVIII, sin embargo su proximidad ha permitido su destrucción.

La rehabilitación se presentará como un medio de volver a dar vida (no la misma) a centros o edificios fuera de uso. Se podrá conseguir manteniendo el programa anterior si es sólo un problema de obsolescencia técnica, instalaciones o mantenimiento, o cambiando el programa y el uso.

Son clásicos los ejemplos en todos los casos. Viejos mercados modernizados, edificios residenciales que se subdividen en más viviendas, o edificios de carácter público que pasan de mercados a museos o de iglesias a bibliotecas, etc.

En todos ellos nos tendremos que preguntar por los objetivos de la intervención y su posible inclusión en un programa de más largo alcance, y surgirán de inmediato distintos problemas sobre la licitud de variar los programas y los usos, o sobre la posibilidad de absorber en cada área el programa cultural previsto (1).

A estos mencionados se añaden los que se derivan de intervenir en áreas con una característica arquitectónica determinada. Una vez resueltos aquéllos aparece de nuevo uno de los mayores problemas hoy en debate, la necesidad de nuevas construcciones.

La sociedad industrial ha destruido en profundidad el sistema de vida de muchos de estos centros, en los que se plantean las intervenciones. Cuando se inician las políticas de rehabilitación no hay más que edificios fuera de uso a nivel técnico y unas poblaciones residuales cuyo equilibrio social dista de ser el que fue en su origen.

Así pues se trata de sanear lo constructivo interviniendo en los usos y los programas estudiando aquello que es necesario al equilibrio social de carácter residual.

También existen con frecuencia solares vacíos, e incluso edificios en los que técnicamente no es rentable conservar porque su valor no justificaría las construcciones necesarias; la política de rehabilitación tenderá por tanto a intervenir con nuevas construcciones sin las que la zona, el barrio o la calle no adquirirían el nivel necesario para su definición como tal.

Las nuevas distribuciones interiores en el edificio, el saneamiento de fachadas, la restauración o la inclusión de nuevas construcciones por ocupación de solares o por ampliación de edificios existentes plantea de nuevo la misma problemática que se planteó desde el XIX en todas las doctrinas de restauración.

Para Ruskin intervenir era destruir, y el daño era mayor en razón de la vejez del edificio. «El verdadero sentido de la palabra restauración no lo comprende el público ni los que tienen el cuidado de velar por nuestros monumentos públicos. Significa la destrucción más completa que puede sufrir un edificio, destrucción de la que no podrá salvarse la menor parcela, destrucción acompañada de una falsa descripción del monumento destruido» (2).

(1) S.P.A. *Sobre la restauración del Cuartel del Conde Duque de Madrid*, número 71 de la revista C.A.U.

(2) J. Ruskin *«Las siete lámparas de la arquitectura»*, ed. esp. de 1914 (pág. 232).

Más adelante nos dice «Otra época podría darle otro alma», mas esto sería un nuevo edificio.

«No hablemos pues de restauración, la cosa en sí no es en suma más que un engaño. Podéis hacer el modelo de un edificio como podéis hacer el de un cuerpo, y vuestro modelo encerrará el esqueleto de los viejos muros o el esqueleto de dicho cuerpo; mas yo no veo la ventaja de esto. El viejo edificio está destruido, más aún que si estuviera enterrado en un montón de polvo o sepultado entre una masa de arcilla. Se saca más de las minas de Ninive que de la reconstrucción de Milán. Mas se dirá, la restauración puede llegar a ser una necesidad, de acuerdo. Mirad frente a frente a la necesidad y aceptarla, destruid el edificio, arrojad las piedras a los rincones más apartados y rehacedlos de piedra o mortero a vuestro gusto, mas hacedlos honradamente, no los reemplacéis por una mentira».

Pocas frases pueden resumir tanto en tan poco espacio y pueden ser tan definitorias de la multiplicidad de dudas que asaltan al arquitecto que interviene en un viejo edificio, o programa la rehabilitación en un área definida.

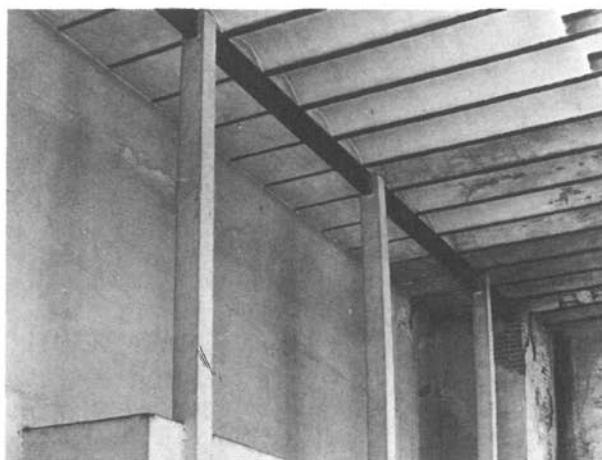
La visión de Viollet Le Duc es por el contrario optimista. Cree en la posibilidad de la restauración y en la posibilidad de la restitución de la forma original a través del estudio concienzudo y sistemático, todo ello a través del buen proyecto de adaptación.

Para Ruskin el tiempo es un factor de embellecimiento que no es posible tocar sin destruir.

En la palabra «Restauración» de su diccionario, Viollet precisa ampliamente los términos válidos de las posibles intervenciones.

Es de interés cuando menciona el nombramiento de M. Vitet, en 1830, como inspector general de monumentos históricos y menciona de él las siguientes palabras:

«Reconstruir o más bien restituir en su conjunto o en sus menores detalles una fortaleza de la edad media, reproducir su decoración interior y hasta su amueblamiento, en una palabra, devolver su forma, su color y, me atrevo a decir, su vida primitiva; tal es el proyecto que me ha venido a la cabeza entrando en el Castillo de Concy» (3).



Vista del techo con la estructura metálica aparente. Tanto en pilares, recubiertos de yeso, como en jácenas con bóvedas catalanas la oxidación ha sido acelerada por la humedad hasta niveles de destrucción que han hecho necesaria su sustitución.

Para Viollet restaurar un edificio «no es mantenerle. Repararle o volverle a hacer, es devolverle a un estado completo que incluso pudo no haber existido nunca».

Más adelante nos dice «por otra parte el mejor modo de conservar un edificio es buscarle un destino y satisfacer perfectamente todas las necesidades que pide este destino, sin hacer cambios en el interior. Es claro por ejemplo que el arquitecto encargado de hacer del hermoso refectorio de San Martín des Champs una biblioteca para la Escuela de artes y oficios debería esforzarse, respetando el edificio y restaurándolo, en organizar las estanterías de modo que no sea necesario cambiar o alterar la disposición de esta sala (4).

Aun mencionando a estos autores, interesados sobre el edificio de valor histórico individual, no he perdido mi idea de concebir las llamadas intervenciones de rehabilitación más dirigidas a salvar un conjunto que un edificio aislado, una estructura urbana que un monumento. A pesar de ello su interés (el del texto), es importante y definitivo.

La rehabilitación de un área determinada se mueve entre dos focos: por un lado el valor que como soporte más económico y conveniente ofrece para la reimplantación de un tejido social, por otro su valor como objetivo arquitectónico transmisor de una cultura y un pasado.

Desde este último punto de vista los problemas de la rehabilitación, dentro de la que se deben incluir las nuevas intervenciones, coinciden en el

(3) V. Le Duc «Dictionnaire Raisonné de L'Architecture française, tomo VIII, página 19.

(4) Viollet Le Duc. op. cit. pág. 32.



Detalles de la situación actual del soporte a restaurar.

fondo con los de la restauración en el sentido en que le preocupaba a Ruskin y a Viollet. El atractivo de un determinado barrio, puede consistir en una imagen histórica, que una rehabilitación optimista puede destruir.

Si nos movemos en términos exclusivamente económicos, el problema se desvirtúa y se reduce al estudio del aprovechamiento de una zona ya dotada de servicios con una posición de privilegio frente a otras áreas.

Un aspecto importante, que no quiero dejar, es el de la necesidad de estudiar áreas homogéneas por su valor social o arquitectónico y el de plantearse las ordenanzas de edificación, de modo que contemplen las intervenciones nuevas a través de volúmenes. En el fondo todo es un problema de fe en la propia arquitectura.

No hay nada más dramático que las nuevas construcciones implantadas en las proximidades del centro Pompidou, en París, con pretensiones de integración formal, o las numerosas restauraciones que respetando huecos y muros cambian carpintería y materiales hasta hacer irreconocible el antiguo edificio.

No olvidemos, en nuestro país, la obsesión por sacar al exterior las fábricas de ladrillos de los edificios barrocos, ignorando que en general se hicieron para el revoco en el exterior y para el estuco y el yeso en los interiores.

Ayudas financieras

En lo limitado de este artículo quiero referirme también a las posibles políticas de ayuda económica que podría emprender una administración local, que es a quien puede corresponder la solución de este problema para facilitar la conservación o rehabilitación de los núcleos de interés existentes.

No creo en la posibilidad de conseguir la rehabilitación de un barrio destruido y depreciado sin producir a corto o largo plazo cambios en la estructura social de esta zona. Las políticas llevadas en este aspecto, por algunos ayuntamientos, rozan la utopía o la demagogia.

En general la vivienda será utilizada por personas con un nivel de renta adecuado al valor de cambio de aquélla, y tarde o temprano se producirá el traspaso de unas manos a otras en un mercado libre.

Las medidas de protección deben pues tender a corregir desequilibrios, a permitir que desaparezcan pequeños desajustes, etc.

Tal es el caso de la población anciana residente en núcleos que pueden ser revitalizados. En estos casos puede ser factible conseguir la permanencia de estas personas, para quienes un cambio significaría un trauma a veces insalvable. Pero no se podrá garantizar que posteriormente estas viviendas pasen a manos más poderosas.

De igual modo pueden existir determinadas personas que por razones culturales se inclinen a permanecer en una situación por encima de su nivel de renta. Será posible colaborar a ello.

Las nuevas tipologías y su control se presentan sin duda como un arma eficaz para regular el valor de cambio de las viviendas a través de su valor de uso.

He iniciado el punto de ayuda financiera hablando de viviendas sin referirme a los otros posibles soportes de uso público.

La lucha contra la terciarización, que tampoco puede ser absoluta, la revitalización de los centros en general, sólo puede ser corregida a través de la implantación de viviendas que satisfagan las actuales exigencias de confort.

Es por esto por lo que las ayudas económicas deberían dirigirse a este fin, y por lo que estas notas inciden especialmente en este sector.

En nuestro caso español no podemos olvidar los muchos problemas económicos ligados al mantenimiento de las viviendas por parte de los propietarios individuales o de los caseros, que en la actualidad no cuentan con ayudas estatales y si de la existencia de una ley de arrendamientos que favorece la destrucción planificada de las actuales construcciones.

Los objetivos de los Fondos de Ayuda económicos deben tender a primar la implantación de nuevas viviendas o la remodelación y modernización de las existentes.

Si las ayudas financieras pueden dirigirse a los dos tipos de obras posibles —las de restauración y creación de nuevas viviendas— sería preciso diferenciar de igual modo la función del sistema de propiedad y los objetivos propuestos de rehabilitación global, modificando la estructura tipológica e incidiendo en la propia estructura del edificio,

o aquellas obras destinadas específicamente a mejora de equipo e instalaciones.

Las obras de rehabilitación global deberían acometerse para el edificio, pero puede permitirse su realización por alojamientos individuales.

En este último caso tan sólo se atendería a los elementos funcionales que la Ley de propiedad horizontal permite.

La obtención de estas ayudas y la regulación de las obras facultarán al Ayuntamiento en cuestión para regular la subida de alquiler e incluso, en su caso, beneficiarse directamente de los mismos a través de una tasa o cuota especial, para limitar los precios de venta en las primeras transmisiones.

Un apartado importante de las ayudas debe dirigirse de igual modo a financiar obras de conservación urgente en edificios residenciales.

En este apartado se incluirían aquellas obras sin cuya realización el edificio, de cualquier tipo, comenzaría a sufrir daños irreparables en sus elementos estructurales fundamentales: cerramientos exteriores, etc., o bien en casos en los que aun sin ser graves desde un punto de vista resistente los daños se pueden considerar como tales por afectar a trabajos o partes interiores del edificio de imposible restitución, pinturas, estucos, etc.

Este tipo de ayudas deben concederse una vez conocida la capacidad financiera de los propietarios y de los solicitantes aunque, en muchos países, Inglaterra por ejemplo, este aspecto no sea considerado en todos los casos.

Habría que tratar también la protección destinada a aquellos edificios o espacios que, en su actual uso, no estén dedicados a alojamientos y que tras unas obras de reconversión pueden serlo.

En este caso la problemática es más compleja, sobre todo si se trata de obras destinadas a la recuperación de edificios completos, que deberían ser analizados particularmente y en los que los Ayuntamientos podrían financiar cantidades muy importantes de las obras, imponiendo condiciones de uso y alquiler o controlando la tipología del proyecto.

Las modalidades de ayuda económica pueden ir desde el préstamo, aval para conseguirlo a las exenciones de tipo fiscal.

Las modalidades de financiación deberán ir ligadas a las características de cada municipio o zona

de influencia o a las modalidades de financiación establecidas en el país para el acceso a la vivienda.

Por su interés voy a describir brevemente la situación en dos países europeos: Inglaterra y Francia, para presentar al final una solución posible a nivel local en un municipio o región en España. Debo recordar que estas medidas deberían ir ligadas a otras complementarias como son la revisión de la Ley de arrendamientos y la adaptación de las normativas de construcción, tema que desarrollaré posteriormente.

Inglaterra

En este país, tanto las autoridades locales como las centrales pueden y dan dinero para distintos tipos de obras en los recintos catalogados. (Existe un número elevadísimo de sociedades y fundaciones encargadas de elaborar catálogos, asesorar en las restauraciones o denunciar).

La Secretaría de Estado puede proporcionar financiación a todos los edificios que ofrecen algún interés arquitectónico, tanto para su mantenimiento como para su reparación. (Este tipo de préstamos o subvenciones se dirigen a edificios de interés artístico nacional).

Desde la creación en 1953 del Historic Building Council (organismo asesor de la Secretaría de Estado) más de 7 millones de libras (unos 1.120 millones de pesetas) han sido utilizados en estos fines, computándose entre 1953 y 1970, 6.222 expedientes de aplicación, unos 366 por año.

De ellos se dieron subvenciones en 1.601 casos y en 1.486 se dedicaron los fondos a reparaciones.

La Housing Act de 1969 puso el acento no sólo en la modernización o restauración sino también en la renovación urbana.

Posteriormente la Housing Act de 1974 ha establecido un mayor control frente a los propietarios para proteger a los inquilinos de cualquier presión.

La Housing Act de 1969 permitía la financiación de obras de reparación en viejas viviendas y en las grandes la subdivisión en otras más pequeñas. Igualmente, viejas casas unifamiliares son divididas en pisos.

La solicitud de financiación podía hacerse incluso con posterioridad al inicio de las reparaciones, juzgando una comisión a través de visitas y estu-

dios la certeza y la necesidad de lo realizado o lo propuesto.

Los propietarios que demandan estas ayudas económicas deben hacer una declaración de sus disponibilidades económicas y, en cada caso, se fija por la autoridad competente la ayuda posible.

La condición para todo tipo de subvención es la aportación por parte del propietario de al menos una cantidad igual al dinero recibido. En ningún caso se puede obtener más del 50 % del coste de la obra. En casos excepcionales se puede alcanzar hasta un 90 %.

Desde 1971 más de 1.250.000 edificios han sido rehabilitados a través de subvenciones. Si las autoridades locales entienden que una edificación puede ser modernizada, todos los propietarios u ocupantes pueden beneficiarse de la subvención.

En caso de venta la subvención deberá ser reembolsada añadiendo los intereses compuestos si la venta se realiza antes de 5 años.

La política de intervención se dirige a dos tipos de zonas:

- Las zonas de reestructuración urbanística.
- Las zonas de intervención.

En las primeras se fomenta la renovación, en las segundas, que son zonas degradadas o con una necesidad generalizada, las autoridades locales están autorizadas para forzar a los propietarios a la renovación, hasta hacer que el nivel de la zona permita su clasificación como de reestructuración urbanística.

Las zonas de intervención representan del 3 al 4 por 100 del parque edificatorio existente.

Existen tres tipos fundamentales de subvención:

- a) Discretionary improvement grants. Concedido por las administraciones locales. En los casos de obras sobre alojamientos existe un límite (en 1971 era de 1.000 libras por cada alojamiento y en el caso de viviendas unifamiliares de tres plantas convertidas en tres pisos hasta 1.200 libras por piso). En la actualidad se puede alcanzar hasta 3.200 libras.

Las cantidades son mayores si el edificio tiene además un interés artístico.

La subvención exige el cumplimiento de 12 especificaciones una vez terminadas las obras:

1. No deben existir humedades y debe estar en buenas condiciones constructivas.
2. Alcanzar un buen estándar de iluminación y ventilación.
3. Tener una adecuada instalación de fontanería.
4. Poseer agua caliente.
5. Disponer de W.C.
6. Disponer de bañera o ducha en habitación separada del resto.
7. Disponer de sala de lavado.
8. Disponer de instalaciones de gas y electricidad.
9. Disponer de sistemas de evacuación.
10. Disponer de facilidades para la calefacción.
11. Permitir el almacenamiento, preparación y cocción de comidas.
12. Disponer un depósito de combustible.

Las reparaciones deben hacerse para alcanzar una vida mínima de 30 años.

En el caso de alojamientos las subvenciones son independientes de la capacidad económica del solicitante.

Las autoridades locales pueden también a su vez prestar a razonable interés al propietario su aportación, que debe alcanzar un mínimo del 50 % del total estimado por la autoridad local.

Cuarenta y nueve de las cincuenta autoridades locales en materia de alojamiento dan subvenciones para estos temas y reciben ayudas económicas de las autoridades centrales.

- b) El Standard Improvement Grants. Dirigido exclusivamente a la mejora de instalaciones y en donde se establece para cada servicio una cantidad determinada con un alcance máximo de hasta 450 libras (en 1971). El uso en el momento de la solicitud debe mantenerse 15 años, aunque no hay limitaciones de venta inmediata.
- c) Los «Especial Grants», dirigidos a la mejora de casas con ocupación múltiple sin idea de compartimentarla.

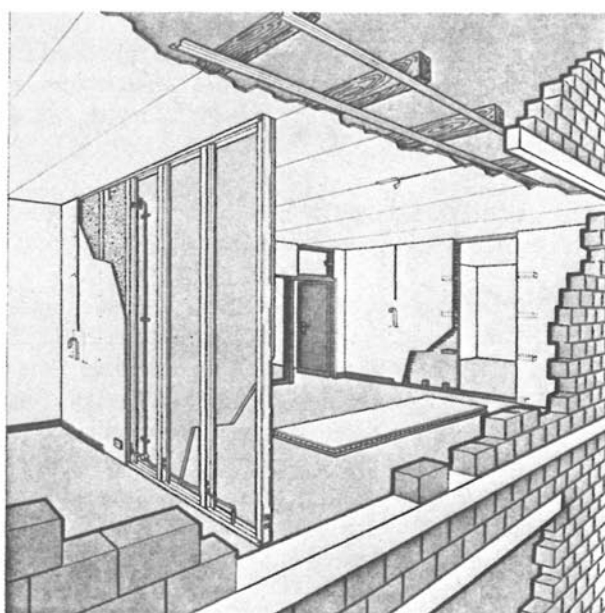
Como datos complementarios hay que decir que en 1971 existían en Inglaterra 17 millones de viviendas de las que 4 eran de más de 80 años y dos no disponían de los mínimos servicios higiénicos W.C., baño, etc.

Francia

Aunque es difícil sintetizar todas las modalidades de Financiación en Francia donde son muchos los organismos encargados de concederlas, es sin embargo posible mencionar los fundamentales.

Los organismos que las conceden son:

- L'agence national pour l'amélioration de l'habitat (A.N.A.H.).
- Las sociedades de crédito inmobiliario.
- Le credit Foncier de France.
- La Caisse des prêts dux organismes d'HLM.
- Los organismos colectores del 1 % de las empresas.
- El ministerio del equipamiento.
- El ministerio de agricultura.
- Los Fondes d'aménagement urbain.
- El plan construcción.



La aparición de semiproductos, unidos a las gamas de componentes existentes, proporcionan una gran facilidad en las obras de remodelación y rehabilitación.

Los tipos de ayuda se dirigen tanto a la rehabilitación como a la reconversión con nuevos usos.

Y se pueden establecer dos grandes familias de casos hacia los que se dirige la financiación:

- A) Cuando el edificio se destina a viviendas.
- B) Cuando el edificio se destina a equipamientos.

En el primer caso se pueden dar a su vez variantes:

- a) Cuando el edificio ya era originalmente un edificio de viviendas.

- 1) Subvenciones de l'agence National por l'amélioration de l'habitat (A.N.A.H.). El A.N.A.H. es un establecimiento público con carácter administrativo creado para estos objetivos. Sus fuentes se constituyen por la tasa adicional al «droit de bails».

La financiación se dirige a lo construido antes de 1948.

Protegiendo obras de mejora y reparaciones.

- 2) Préstamos de sociedades de crédito inmobiliario, dirigidos a propietarios o a los que quieren acceder a ello.

El límite de las fuentes es el del H.L.M. más un 20 % en caso de mejora.

- 3) Ayudas para acceder a la propiedad (P.A.P.) destinadas a la primera vivienda y en edificios de más de 20 años de antigüedad.

Los trabajos de mejora deben representar un 20 % del costo total de la operación.

- 4) Préstamos acordados (P. C.). Estos préstamos negociados a través de los Bancos se fijan en sus modalidades ante el Estado y las entidades bancarias. (Existe una lista oficial de ellas que conceden esta financiación). Las obras deben representar un 20 % del costo total de la operación y conducir a una puesta al día del cumplimiento normativo «Normes minimales d'habitabilité».

- 5) Préstamos derivados del 1 % de las empresas. 1 % del monto de los salarios

debe desde 1953 ser invertido en alojamiento, lo que es válido para el alojamiento antiguo.

- 6) Primas a las mejoras del habitat del ministerio del equipamiento. El tope es el del H.L.M. más 20 % en el caso de actualización normativa total. En el caso de actualización sólo parcial no se puede alcanzar más que el 75 % del H.L.M.O.

Esta financiación puede extenderse a lo construido hasta 1967.

- b) Cuando el edificio no era originalmente un alojamiento colectivo.

En este caso tenemos:

- 1) Ayudas al acceso a la propiedad. Los trabajos deben representar un 20 % de la operación y adaptarse a la normativa vigente.

- 2) Subvenciones del fondo de equipamiento urbano (F.A.U.), 1976. El F.A.U. subvenciona a cargo de las autoridades locales:

- ★ Adquisición - restauración.
- ★ Restauración solar.
- ★ Extensión del edificio existente.

- 3) Ayudas del plan construcción. Programa interministerial desde 1971.

Existe en Francia igualmente una gran cantidad de sistemas u organismos que financian los edificios dedicados a equipamiento.

En el caso francés habría que mencionar las previsiones económicas de la Ley Malraux de 1962 y las modalidades de intervención.

En las obras de restauración, las autoridades locales montan una compañía semipública en la que se abordan estas obras.

Estas compañías se entiende representan a los propietarios y actúan con gran libertad. La financiación es por vía estatal y la constituyen subsidios y préstamos.

Préstamos a medio y largo plazo son concedidos a los propietarios que deben contribuir con hasta un 20 ó 30 % del total.

El plan ha fallado por la insuficiencia de dinero del Estado a las citadas compañías.

Las inversiones son de cinco órdenes fundamentales:

- 1) Financiación a través del Estado:
 - a) Dirigida al habitat rural, en forma de primas acumulables con préstamos bonificados a medio término por el Crédito Agrícola.
 - b) Adquisición - rehabilitación de alojamientos (3.000 al año) por el H.L.M.
- 2) Subvención A.N.A.H. 42.000 alojamientos en 1975 (unos 450 millones de francos).
- 3) La intervención de los organismos que reciben el 1 % de las empresas antes mencionado. Alcanzan unos 70 millones de francos anuales.
- 4) Préstamos de las Cajas de Ahorro:
 - a) Préstamos personales al 12,5 % de interés. Techo máximo 150.000 francos amortizables en 20 años.
- 5) Ayudas indirectas:
 - a) Subsidio de alojamiento.
 - b) Desgravaciones fiscales a través de las deducciones sobre gastos en la mejora del aislamiento, restauración de estructura, intereses sobre préstamos, etc. (esta financiación alcanza también a los propietarios caseros).

En 1974 se utilizaron 18.000 millones de francos para trabajos de mejora y rehabilitación del parque inmobiliario existente, con financiación bancaria del orden del 32 % del total.

Los intereses exigidos a los préstamos en este país son sin embargo excesivamente altos, estando hoy en estudio la posibilidad de alcanzar un techo de hasta 200.000 FF.

PROBLEMAS TECNICOS CONSTRUCTIVOS

Hemos hecho referencia anteriormente a los problemas derivados de la aplicación de las actuales normativas en la obras de rehabilitación o restauración.

Esta situación está mejor resuelta en países como Inglaterra, en los que existe una antigua tradición restauradora y unas excelentes regulaciones constructivas.

En nuestro país nos encontramos frente a inconvenientes diversos. Por un lado la normativa y por otro la falta de tradición que presenta como dudosa cualquier obra no realizada de nuevo en su totalidad.

A éstos hay que añadir la falta de oficios y técnicos especializados que permitan realizar estas obras con el menor daño posible a lo existente.

Si las normativas europeas son herederas de los planteamientos higienistas del XIX, en el caso español nuestra normativa refleja además el pasado reciente, en el que la especulación y el mercado de demanda existente permitía vender todo lo construido.

Por ello está teñida también de un aire policial y desconfiado que poco ayuda a la buena realización de construcciones y arquitectura.

Frente a una normativa exigencial como la existente en Inglaterra, nosotros debemos aceptar en general unas normas técnicas fijas y en muchos casos sobrecargadas para compensar el esperado incumplimiento.

No hablemos de la normativa urbanística, más propia para regular el reparto equilibrado de un botín, que para corregir una arquitectura razonable.

Es evidente que las antiguas construcciones no satisfacen nuestras actuales exigencias estructurales, por ello es preciso en éste y en otros terrenos contemplar a nivel normativo la necesidad de respetar en muchos casos los sistemas ya existentes por razones de economía y conveniencia estructural.

Si se adapta un edificio para un uso de viviendas, es preciso contar con la posibilidad de conservar antiguos forjados con vigueta de madera que pueden proporcionar las prestaciones requeridas sin recurrir —aspecto en muchas ocasiones no aconsejable—, a su sustitución por otros de más peso, de tipo metálico o de hormigón armado.

No se deben olvidar los capítulos de la normativa que atienden a la iluminación, o la ventilación, por otra parte absurdos. Las antiguas viviendas no cumplen con los deseos expresados por Gropius, pero ello no las hace menos atractivas.

Desde un punto de vista económico las dudas son también frecuentes, por la falta de tradición apuntada, pero también por la ausencia de estudios serios que hayan evaluado las diferencias de coste

Ideas para un fondo de ayuda de gestión local

TIPO DE OBRA Y USO	SOLICITANTE	CLASE DE AYUDA	CUANTIA	TOPE MAXIMO DE FINANCIACION	CAPITULOS ATENDIDOS	% DEL F.A.
<u>Edificios en uso residencial.</u> A) Rehabilitación global del edificio.	El propietario	Préstamo de 10 a 20 años más posible ayuda a los intereses del -- resto.	50% del total	600.000/A1.	Todos.	30% de lo disponible con preferencia a la rehabilitación global.
B) Rehabilitación individual por Alojamiento	Propietario Inquilino	"	"	500.000/A1.	Elementos horizontales propios. Elementos verticales interiores. Equipo individual, baños, cocina, terraza, lavadero y trastero.	
C) Mejoras de standard C,1) Global.	Propietario	Préstamo en 10 ó 20 años.	"	250.000/A1.	Equipo individual y colectivo. Ascensor, baños, cocinas, lavaderos.	20% de lo disponible con preferencia a la mejora global.
C,2) Por alojamiento.	Propietario Inquilino	"	"	200.000/A1.	Equipo individual. Baños, cocina y lavadero.	
D) Obras de conservación urgentes para todo el edificio.	Propietario	Préstamo de 10 a 20 años	100%	380.000/A1.	Cimentaciones y estructura, cubierta, cerramientos y evacuación (1)	15% de lo disponible.
<u>Edificios o espacios de uso no residencial.</u> A) Reconversión global para Alojamientos.	Propietario	"	50%	700.000/A1.	Todos.	25% del disponible con preferencia a la reconversión global.
B) Reconversión parcial para Alojamientos.	Propietario	"	50%	600.000/A1.	Elementos horizontales propios. Elementos verticales interiores. Equipo individual, baños, cocina, terraza, lavadero y trastero.	
<u>Edificios de protección integral sin uso residencial.</u>	Propietario	"	50%	5.000/m2.	Cimentaciones, estructura, cubierta, cerramientos y evacuación (1).	10% del disponible con preferencia por su valor artístico.

(1) No se atenderán obras de ornato o de otro tipo en estos capítulos que no vayan dirigidas a impedir el inicio de ruina.--

En este cuadro se apuntan posibles tipos de ayuda financiera en razón del: solicitante, tipo de obra, etc. No hay que olvidar que su planteamiento está en razón de la situación de urgencia que este problema reviste en nuestro país. (El presente cuadro fue elaborado por el autor en enero de 1982).

entre conservar o reconstruir, o simplemente que sean conocidos los límites porcentuales de las intervenciones óptimas.

En el caso de Madrid el problema y las contradicciones son palpables. Hasta nuestros días se ha aplicado una política, por parte de los propietarios, dirigida a la sustitución completa del edificio, provocando la ruina acelerada.

Hoy, en cambio, las disposiciones del Ayuntamiento y de Bellas Artes hacen imposible la de-

claración de ruina de muchos edificios que en realidad lo están.

Junto a esta situación nos encontramos con el desconocimiento real de lo que significa en muchos casos conservar, reconstruir o derribar. El Plan Especial de Protección de edificios y conjuntos de interés hoy en vigor en esta ciudad, tiene en su contra la ausencia de un fondo de ayuda y la pobreza constructiva de muchas de nuestras construcciones.

No es lo mismo trabajar sobre muros de carga de ladrillo, de dos o tres plantas de altura, que ha-

cerlo sobre centenarios sistemas de entramado de madera con relleno de yesones y cascote que por pudrición de la madera se han convertido en auténticos elementos de carga a lo que colabora la misma tabiquería.

En cualquier caso lo que es preciso conocer y experimentar son cuadros de opciones, estudios tipológicos que permitan adecuar los nuevos usos o programas a las antiguas estructuras.

Será preciso para ello conocer lo que significa cada intervención y poner a punto un sistema de evaluación rápida que permita predimensionar costos en virtud de experiencias parecidas siempre que éstas existan.

Desde el punto de vista puramente constructivo hablar de técnicas de rehabilitación pasaría por un tratado previo de patología constructiva.

Como decía Ruskin «algunas hojas de plomo colocadas a tiempo oportuno sobre el techo, el desbrozamiento oportuno de la hojarasca y de las ramitas obstruidoras de un conducto, salvarán de la ruina los techos y muebles a la vez». De este modo ponía de manifiesto el mal mayor que suele aquejar a las construcciones, la pérdida de resistencia frente al agua exterior y la rotura de los conductores internos.

La mayor parte de los problemas de conservación de los edificios se derivan de las pudriciones de elementos estructurales, o de los asientos por vías de agua no controladas. Entre estas causas no son despreciables los problemas de descomposición de la piedra por humedad capilar o disolución química.

En Madrid ha sido técnica habitual de muchos propietarios el dejar las ventanas de edificios ya vacíos abiertas, o bien no reparar las averías en la pudrición y también el hundimiento progresivo de los cimientos.

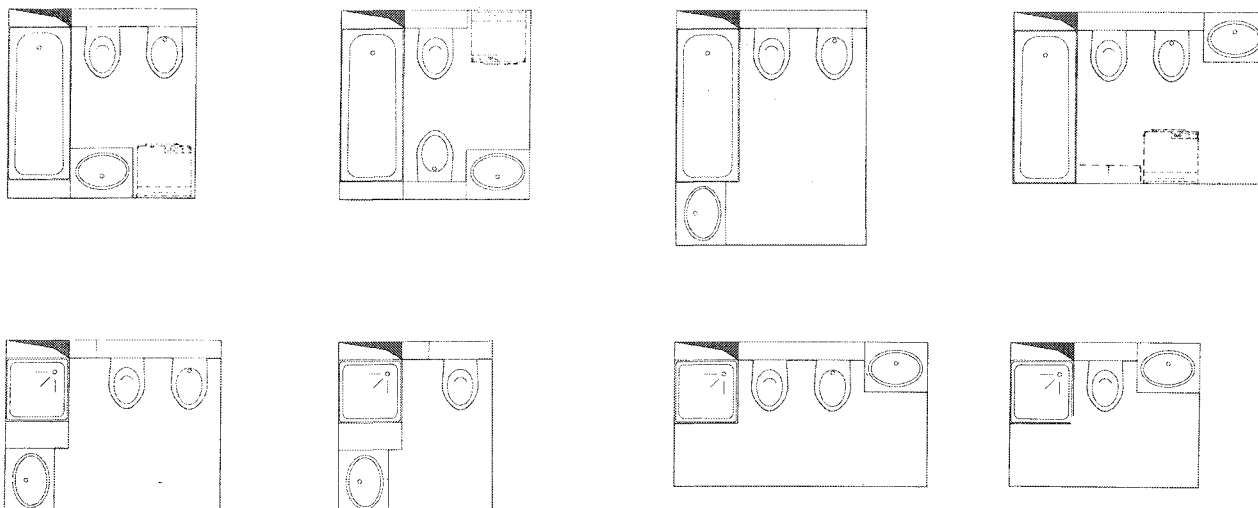
De este modo las intervenciones posibles en el actual parque madrileño contarán en muchos casos con estos problemas: necesidad de saneamiento de estructura y cimientos y, por supuesto, de toda la red de suministro y evacuación.

En cualquier caso dependerá el tipo de obra del tipo de intervención prevista. Si se piensa en la definición de «soporte» que hace Habraken se individualizará en muchos casos un esqueleto estructural y se mantendrá el cerramiento, cajas de escalera o patios (en función también del nivel de protección exigido), incorporando en el interior nuevos conductos y nuevos tabiques en función del programa.

Esto no será siempre posible, puesto que estos edificios requerirán, para poder seguir proporcionando las mismas prestaciones que cuando estaban en buen estado, contar con los elementos de compartimentación antes existentes.

La liberación de plantas, puede en muchos casos, presentar graves consecuencias estructurales y por supuesto arquitectónicas.

De los viejos soportes es posible aprovechar su inercia térmica, sus cualidades de aislamiento acústico y sus más holgadas proporciones arquitectónicas. Habrá que incorporar también un mejor aislamiento térmico, en base a doblados de



Tipología de bloques técnicos de la casa Zanussi.

tabiquería y restauración de las carpinterías, sellando o incorporando doble cristal y nuevas instalaciones. Este problema puede resolverse racionalizando al máximo la nueva distribución (en el caso que se pretenda), o introduciendo bloques técnicos de baño y cocina de carácter ligero, de modo que permitan reducir al mínimo el número de conductos y perforaciones nuevas necesarias.

Lógicamente los problemas difieren en función del tipo y de la fecha de construcción, así como de su estado de conservación.

Nos referíamos antes a las construcciones de entramados del XVIII y XIX e incluso más antiguos que se encuentran en Madrid. En general estos edificios sufren problemas de asiento, de deformaciones permanentes de elementos estructurales o de excesivas flechas en los forjados. Las estructuras de madera sufren particularmente, por efecto de los hongos como el *Merulius Lacrimans*, de grandes efectos destructores en aquellos sitios en los que la ventilación es deficiente; igualmente en orden de importancia hay que mencionar la *Coniophora cerebella* y el *Lenzites obetina*.

El efecto de estos hongos es siempre la destrucción de la lignina o de la celulosa, pero respetan-



El bloque técnico es quizás el componente más desarrollado que puede cumplir un papel racionalizador más claro en las obras de rehabilitación.

do la estructura externa; sus consecuencias estáticas son evidentes.

Los insectos como las termitas o diferentes coleópteros pueden producir iguales resultados, en algunos casos no aparentes desde el exterior.

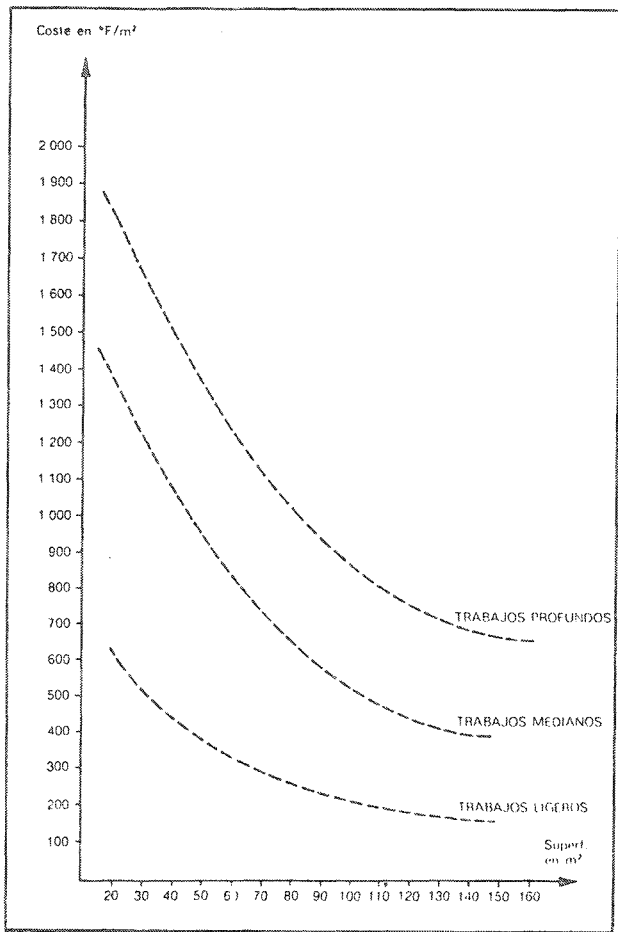
Cuando estos problemas afectan a los elementos de cubiertas, con frecuencia se puede recurrir por su importancia a la sustitución de los elementos deteriorados o al saneamiento completo de la cubierta, Viollet ya se refería a la posibilidad de sustituir los elementos triangulados de madera por cerchas metálicas. Este problema ha sido uno de los más clásicos de las restauraciones, o simples reparaciones, en arquitectura y fue causa y origen de la aplicación de las bóvedas tabicadas en el siglo XVIII por Conde D'espie en Tolosa. Hoy en los forjados se recurre también al doblado de la estructura de madera por viguetas metálicas.

Un problema constructivo clásico de aquellas intervenciones, en las que se cambia el programa, es la necesidad de abrir nuevos huecos. He presenciado esta operación incluso en edificios prefabricados, en base a paneles pesados portantes con las dificultades que la eliminación de un panel de éstos implica. Las posibilidades de producir asientos son evidentes, no sólo por la misma operación de apeo, sino por la evidente transformación del flujo de cargas en la cimentación.

En función de los espesores y características de los muros, sobre los que se deben practicar los huecos, son las técnicas para hacerlos. Los morteros a base de resina epoxi pueden cumplir en este tipo de obras un importante papel.

Por último un tema importante que me gustaría iniciar es el de los acabados de fachada. Enfoscados, revocos y pinturas constituyen a la hora de terminar las obras uno de los mayores problemas técnicos y estéticos. En parte por la desaparición de viejos oficios que pueden transmitir lo antiguo, también por la presencia de nuevos productos que si bien ofrecen un gran número de prestaciones, proporcionan un cambio de aspecto tan notable que puede no ser aconsejable. Es interesante recordar las antiguas técnicas de estucado a la cal o, a fuego, hoy casi imposibles de reproducir, y que fueron técnicas en uso hasta hace pocos años.

En general estos acabados están sujetos a las duras condiciones atmosféricas, especialmente en la parte superior de los edificios sufren también de las diferentes presiones de humedad entre el exterior y el interior, y están sujetos a fuertes tempe-



Esta estadística realizada sobre más de 600 viviendas en Francia, muestra la importancia porcentual del equipo e instalaciones en los apartamentos de pocos metros y cómo sobre los 100 m² (se deben entender útiles) se alcanza una cota mínima aceptable de repercusión.

(Del libro del Ministère de l'Équipement, Direction de la construction).

raturas en los conductos. Antiguamente se trabajaba con cales apagadas que conservaban sus características plásticas más tiempo.

En general, los enfoscados se aplicaban una vez que el muro estaba muy seco para evitar aprisionar agua en su interior. Después se sustituyeron estas cales, tanto las apagadas como las aéreas, por cales hidráulicas artificiales que fraguan más rápidamente; estos enfoscados hidráulicos, a los que se les confiaba un comportamiento impermeable, han sido sustituidos también por morteros de cemento, puro o mezclado con cal, lo que produce irremediablemente graves problemas de fisuraciones y por tanto de problemas capilares que pueden agravarse por el pequeño espesor de los muros.

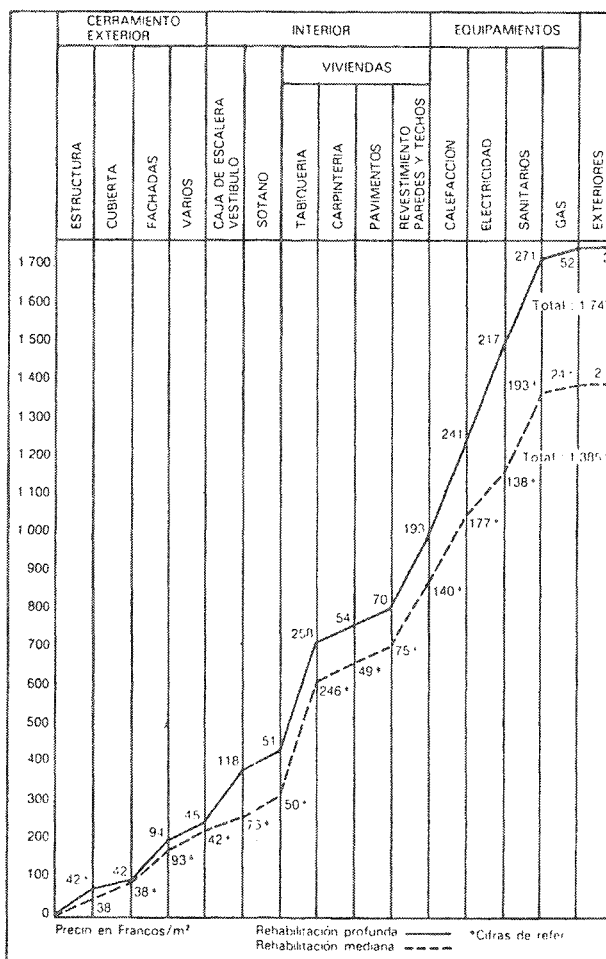
Los defectos que pueden acusar estos acabados son de varios tipos:

- a) Una estructura de soporte débil, que permite

el desprendimiento del material dejando las fábricas al aire.

- b) Un soporte poco poroso, ladrillos poco adherentes que pueden igualmente permitir la caída del revestimiento.
- c) Lesiones debidas a movimientos estructurales.
- d) Agua retenida entre el esfoscado y el muro.
- e) Fenómenos de heladicidad que pueden helar el agua contenida en fisuras y bolsas.
- f) Ataques químicos debidos a sales existentes en las fábricas o a el CO₂, y al anhídrido sulfuroso del aire en la ciudad.

La aparición de materiales de revestimiento plástico y su aplicación en lugar de los clásicos acabados puede causar serios problemas si no se cono-



Comparación de la descomposición de los precios entre las dos soluciones.

Este gráfico obtenido de la edición española de Gustavo Gili «Rehabilitación de la vivienda» acusa la repercusión porcentual por capítulos de obra; desgraciadamente no coincide totalmente con los términos del A.R.C., no diferencia entre evacuación y suministro, pero sirve para nuestros fines.

ce, en profundidad, el equilibrio interior-exterior del muro.

En efecto, la mayor impermeabilidad de estos productos puede ser negativa. Los antiguos acabados, en base enfoscado de cal o cemento y revocos, ofrecían una porosidad decreciente del exterior al interior; cubrir estas capas con una nueva impermeabilización produce embolsamientos aptos para sufrir problemas de heladicidad.

Las clásicas pinturas de dispersión, con las que en los años cincuenta y sesenta se terminaban muchos de los edificios restaurados, han demostrado igualmente su mal comportamiento.

Estas pinturas están constituidas en general por dispersiones en agua de resinas sintéticas, generalmente acetatos o copolímeros de polivinilo. Los emulsionantes que llevan estas mezclas son altamente hidrófilos y absorben agua en grandes cantidades reteniéndola durante largo tiempo.

Estas películas externas, saturadas de agua, impiden la difusión del vapor desde el interior del edificio, favoreciendo la formación de condensaciones.

Estas condensaciones que arrastran sales del muro producen por saponificación el desprendi-

miento de partes de la pintura haciendo muy difícil o casi imposible, su reparación.

Son las resinas de silicona, las que en paramentos de piedra o de ladrillo visto, ofrecen una mejor solución.

En general hay que pensar que, en aquellos edificios en los que no existía cámara de aire, la labor de doblado puede realizarse preparando cámaras de aire de modo que sea factible la introducción de ventilación o de barreras de vapor adecuadas.

Para terminar estas notas, sobre pinturas externas en fachada, debemos recordar aquello que es preciso conocer: su resistencia a la saponificación, su resistencia a los agentes atmosféricos, su resistencia a la fisuración y su permeabilidad al vapor.

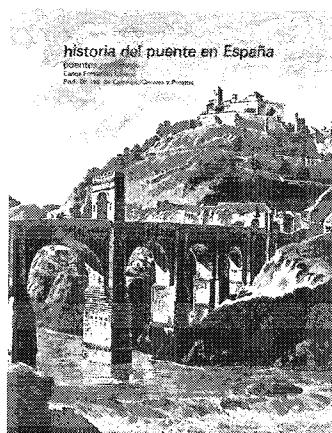
La relación que mide la concentración de pigmentos en volumen C.P.U. es importante y viene dada por la fórmula:

$$\text{CPV \%} = \frac{\text{Volumen de pigmentos}}{\text{Volumen de pigmentos} + \text{volumen de conglomerantes}} \cdot 100$$

Es recomendable para esta relación un valor comprendido entre el 50 y el 55 %.

* * *

publicación del I.E.T.c.c.



historia del puente en España puentes romanos

Carlos Fernández Casado
Prof. Dr. Ing. de Caminos,
Canales y Puertos

Unos apéndices añadidos a los doce artículos originales informan sobre las variaciones experimentadas por algunos puentes más importantes como la del traslado de las ruinas mejor conservadas del puente de Alcántara, que corrió el peligro de quedar sumergido en el embalse de Alcántara, y la reparación de la cimentación de una de las pilas centrales del puente de este mismo nombre que fue detectada, al quedar durante unos días cortado el curso del Tajo, para realizar el montaje de los desagües de fondo correspondientes a la presa del citado embalse.

Un volumen encuadernado en cuche, a dos colores, de 21 x 27,5 cm, compuesto de 554 páginas, 105 grabados, 14 dibujos, 753 fotos blanco y negro, 24 fotos color y 110 dibujos de línea.

Madrid, 1981.

Precios: España, 3.000 ptas.; extranjero, 43 \$ USA.

Se han reunido en esta publicación doce artículos que fueron apareciendo durante 25 años en la Revista «Informes de la Construcción», a partir del mes de marzo de 1955. El propósito era mucho más ambicioso pues se trataba de hacer una «Historia del puente en España», pero hasta el momento actual sólo se ha revisado la época romana, si bien el autor tiene la intención de prolongar la historia hasta cuando sus años de vida le den lugar.