

## CONSTRUCCION MODULAR DE VIVIENDAS Y ARQUITECTURA

“A todos vosotros estudiantes, arquitectos y constructores, que habéis escrito este libro”

Daniel Roper Rago / Ana Comas Mora

---

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

### **Parte 1 El Pasado, Historia y antecedentes.**

---

#### **Capítulo 1**

Experiencias de arquitectura modular anteriores a 1930

#### **Capítulo 2**

España: GATEPAC y Movimiento Moderno

#### **Capítulo 3**

Concepto de modulación / repetición / El cambio de los setenta

---

### **Parte 2 El Presente / Situación Actual.**

#### **Capítulo 4**

La vivienda en España a partir de 1.990

#### **Capítulo 5**

Burbuja inmobiliaria en España

---

## **Parte 3 El Futuro / Opiniones y escenarios.**

---

### **Capítulo 6**

Sistemas constructivos y construcción modular / Las Nuevas propuestas

### **Capítulo 7**

Preguntas habituales y definiciones

¿Qué es un módulo?

Viviendas prefabricadas. Las casas de madera

Casas prefabricadas de diseño

Propuestas actuales

### **Capítulo 8**

Construcción de viviendas y edificios con tecnología industrial avanzada

Montaje en vez de construcción

Viviendas para ensamblar

Ventajas de los prefabricados

¿Beneficios o daños ambientales?

Casas modulares y ecológicas

Conclusión

Opiniones del Estudio DREAM

Una mirada hacia el futuro de la construcción modular

La vivienda del futuro (futurología)

La BIO-ARQUITECTURA

Nuevas ideas de negocio y posicionamiento estratégico

La construcción en los años 2300

Opiniones de arquitectos ingenieros y técnicos actuales

---

**“La arquitectura es el testigo menos sobornable de la historia” Octavio Paz**

# INTRODUCCION

Una arquitectura y construcción modular de viviendas tiene por objeto presentar los caminos de la evolución de la construcción modular y su relación con la construcción tradicional de viviendas y con la arquitectura. Debe, por tanto remontarse en el pasado tanto cuanto sea necesario para completar el conocimiento del presente y situar la arquitectura y construcción modular actual en su justa medida en relación al ámbito geográfico que nos ocupa.

¿Cuáles son entonces los elementos, situaciones y acontecimientos relevantes a tener en cuenta en dicha evolución?

¿Hasta qué punto podemos poner en un mismo plano de análisis el avance de la arquitectura y el ritmo de la construcción siendo que son términos tan diferentes y diferenciados por usos y costumbres? Ambas cuestiones atañen al planteamiento del trabajo, por lo que es conveniente aclarar al lector de la forma como se han analizado.

A partir de la fundación de la STAATLICHES BAUHAUS de Walter Gropius en 1.919 se genera una profunda contraposición entre los planteamientos de “arte” y “arquitectura” entre las distinciones de “industria” y “artesanía”. Este contraste abona la separación entre artes, oficios e industrias, considerando al arquitecto como un artista conceptual alejado de la alienación industrial y manteniendo definida la relación entre arquitectura y sociedad.



**Artista trabajando**

Este contraste inicial es, probablemente, la temprana relación entre la arquitectura moderna y la civilización industrial; así como la industria ha hecho posible producir los objetos de uso común y los servicios en tal cantidad que permite, como objetivo realizable, que todos los hombres puedan participar de las mismas oportunidades materiales, de igual modo la arquitectura tiene el objetivo de transmitir, en idéntica medida a todos los hombres, ciertas oportunidades culturales, antes diferenciadas jerárquicamente según las diversas clases sociales, y que pueden llamarse “un programa de redistribución de los bienes artísticos”<sup>\*\*</sup> de acuerdo con las exigencias de la sociedad moderna.

La arquitectura moderna nace gracias a los cambios sociales, culturales y técnicos que se desprenden de la revolución industrial. Es entonces cuando comienzan a definirse sus consecuencias constructivas y urbanísticas. En un primer momento, no se manifiesta explícitamente la relación entre la nueva industria y la vida social, pero tan pronto como la mecanización hace su aparición en la vida cotidiana se descubre una tendencia creciente hacia la unidad entre ambas cosas, hasta que se convierte en una exigencia cultural. Considero que el momento histórico a partir del cual se puede hablar de una “arquitectura moderna” es cuando en el año 1919 Walter Gropius abre la escuela Bauhaus en Weimar

En el presente, 93 años después, la descripción del movimiento moderno debe dividirse necesariamente en varias fases: la formación del movimiento moderno en Europa entre las dos guerras mundiales; la difusión a escala mundial en la segunda posguerra y las transformaciones del último tercio del siglo XX y la primera década del siglo XXI, en el marco de la crisis mundial que estamos viviendo. Todo el proceso, de lo que llamamos Arquitectura Moderna, podría considerarse terminado en los últimos años del siglo XX, lo que permitiría establecer una delimitación general (1919-1990?) del movimiento moderno que se argumentará más adelante.

En España, con la aparición del GATEPAC hacia finales de 1930, (Grupo de Artistas y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea) se sella un pacto implícito para que la vanguardia española fuese reconocida con pleno derecho en las páginas de la historia de la arquitectura moderna del siglo XX.

En América se ha optado casi desde siempre por la construcción con sistemas estandarizados, incluso dentro del período de la arquitectura moderna. La fundación de Chicago en el año 1830 (en la desembocadura del río Chicago en el lago Michigan) y de acuerdo a la tradición americana se realiza a partir de una retícula de parcelas cuadrículadas concebida de forma que pueda ser extendida a voluntad y por sucesivas adiciones, prolongando de forma indefinida sus calles.

En las primeras décadas, la mayor parte de la ciudad se construye en madera. Se emplea este material, desde un principio, según una técnica particular que ha recibido el nombre de “balloon frame” (1)

(1) S. Diedion, Espacio, tiempo y arquitectura, cit, pp.360-369

Este sistema se basa en gran cantidad de listones delgados de dimensiones normalizadas colocados a distancias moduladas y fijados con simples clavos de acero, donde las puertas y ventanas son múltiplos del módulo fundamental, un entramado de tablas en diagonal asegura la resistencia al viento de la estructura, y un segundo entramado de tablas machihembradas defiende al edificio de la intemperie. Esta estructura permite la explotación de la producción industrial de la madera, en dimensiones unificadas y a bajo costo. Por otra parte, reduce el tiempo de la puesta en obra y no requiere mano de obra especializada, es decir, está concebida para que cualquiera pueda construirse su propia casa con poco o ningún utillaje.

Chicago queda casi completamente destruida por el incendio de 1871, contando ya con 300.000 habitantes. La reconstrucción, vacilante en un primer momento por temor a nuevos desastres, se hace muy intensa entre 1880 y 1900 y se alzó un moderno centro comercial con edificios para oficinas, grandes almacenes y hoteles. Se experimentan nuevos sistemas de construcción con inusitada audacia, para satisfacer las nuevas necesidades. El ascensor de seguridad a vapor, instalado por primera vez por E. G. Otis en Nueva York en 1857, llega a Chicago en 1864; en 1870 C. W. Baldwin inventa y construye en Chicago el primer ascensor hidráulico, mientras que en 1887 empieza a difundirse el uso del ascensor eléctrico. (2)

(2) Véase F. A. Randall, op. cit., p.14

Comienza el funcionamiento de grandes hoteles y oficinas de cualquier tamaño y número de pisos, nace así, en Chicago, el rascacielos. Un observador en 1895 escribe:

La construcción de edificios para oficinas de enorme altura, con estructura de esqueleto en hierro y acero que sustenta los muros internos y externos, ha llegado a ser una costumbre en casi todas las grandes ciudades americanas. Este estilo de construcción ha nacido en Chicago, al menos en su aplicación práctica, y esta ciudad dispone ahora de más edificios del tipo de esqueleto de acero que todas las demás ciudades americanas juntas. (3)

(3) En el Engineering News de 1895, cit. En F. A. Randall, op. cit., p.11

En la reconstrucción de Chicago (incendio de Chicago 1950), por ejemplo, se utilizaron módulos repetitivos para aumentar la velocidad de levantar las nuevas casas. En Argentina y Chile se hicieron varias experiencias con hormigón pre-elaborado para la construcción de monoblocks destinados a viviendas sociales.

En los países bajos, conjuntamente con Noruega, Finlandia y Suecia, se multiplicaban las experiencias modulares por los años 1950.

Se ha recorrido un largo camino desde aquellos años hasta la explosión de la burbuja inmobiliaria americana-europea. Es a partir de este acontecimiento (2004-2005), y su estallido final en 2007, donde comienza la oferta concreta, y cada vez mayor, de construcción modular aplicada a viviendas con diseños de vanguardia, buena calidad y precios asequibles.

En la España actual (2011), estudios de arquitectura como A-cero, Herreros Arquitectos y Estudio Dream, entre otros, se convierten en pioneros en los diseños modulares y, por otro lado, empresas productoras de estructuras como IDM, Meltec Modular Systems y otras empresas metalúrgicas, colaboran con los desarrollos de ingeniería en la producción de las estructuras metálicas modulares.

## **DIFERENCIAS ENTRE ARQUITECTURA Y CONSTRUCCION**

A menudo se nos ha preguntado acerca de estos dos términos como si existiera entre ellos un fuerte antagonismo o tuvieran una disociación irrevocable. Entendemos por arquitectura el arte de combinar los espacios y por construcción el resultado del acto físico del verbo construir. Para construir basta con tener los conocimientos técnicos necesarios acerca de qué material se coloca antes y después en el desarrollo del procedimiento constructivo. No existe el verbo “architecturear” pero sí existe el verbo “diseñar”, y es aquí donde aunque se tengan conocimientos técnicos diversos acerca del proceso de construcción, estos no serán suficientes a la hora de diseñar y por lo tanto de llevar a buen término un proyecto de diseño donde la “arquitectura” está implícita como arte y no como oficio.

No son términos antagónicos pero no necesariamente van unidos, puede existir arquitectura sin construcción (esto se da en fase de proyecto intelectual) y construcción sin arquitectura (basta ver unos cuántos edificios de pisos construidos en Madrid en la década de los 90)

La palabra “construcción” indica, a finales del siglo XVIII, una serie de aplicaciones técnicas; edificios públicos y privados, calles, puentes, canales, movimientos de tierras e instalaciones urbanas: acueductos y alcantarillado. Incluye, más o menos, toda manufactura de gran tamaño donde no sea predominante el aspecto mecánico. Construcción, sin epítetos, se refiere sustancialmente a las actividades unidas a los sistemas tradicionales y habitualmente asociados al concepto de “arquitectura”. Los progresos de las técnicas constructivas son intensos y permanentes. Los edificios y las instalaciones, englobados en la mutación de la economía capitalista, alcanzan un significado bastante distinto al que tenían en el pasado. Antes, los objetos, modificados muy lentamente, podían considerarse, de hecho, inmóviles, pero hoy las exigencias funcionales más concretas y la costumbre de hacer previsiones económicas incluso a largo plazo han permitido que la gente perciba con agudeza las modificaciones de los valores y ponga atención antes en los aspectos dinámicos que en los estáticos. Gran importancia tiene, a este respecto, la diferenciación entre edificio y suelo. Mientras un edificio era considerado como de duración indefinida y el solar quedaba utilizado de modo estable, su valor quedaba, por así decir, incorporado al edificio; pero si consideramos limitada la vida del edificio, el solar adquiere un valor económico independiente, variable según las circunstancias, y si la edificación sufre cambios lo bastante frecuentes nace un mercado de suelos. Entonces, por influencia de las teorías económicas liberales, y por exigencias del erario, el Estado y demás entes públicos enajenan casi por todas partes sus patrimonios y el suelo de la ciudad pasa prácticamente a manos privadas.

Volviendo a la definición de “arquitectura”, en principio le atribuiremos el significado más amplio posible. Para aquel que quiera una definición en regla, proponemos esta, escrita por William Morris en 1881:

*La arquitectura abarca la consideración de todo el ambiente físico que rodea la vida humana; no podemos sustraernos de ella, mientras formemos parte de la civilización, porque la arquitectura*

*es el conjunto de modificaciones y alteraciones introducidas en la superficie terrestre con objeto de satisfacer las necesidades humanas, exceptuando solo al puro desierto.\**

Según Durand (1760-1834), profesor del curso de arquitectura de la Escuela Politécnica de París, “La arquitectura no es reducible a un hecho técnico. La belleza deriva necesariamente de la coherencia con que la arquitectura alcanza su fin utilitario, y la verdadera “decoración” resulta de la más conveniente y económica disposición de los elementos estructurales.”

## **Parte 1 / El pasado / Historia y antecedentes.**

### **CAPITULO 1**

---

#### **EXPERIENCIAS DE ARQUITECTURA MODULAR ANTERIORES A 1930**

A partir de la generalización del uso de la fundición en la edificación, columnas y vigas de este material conforman el esqueleto de muchos edificios industriales, permitiendo cubrir grandes espacios con estructuras relativamente ligeras e ignífugas. Un viajero francés, de paso por Inglaterra, escribe: Sin el hierro y la fundición todas las construcciones tan bien aireadas e iluminadas, tan ligeras en apariencia, y que soportan, sin embargo, pesos enormes, como los almacenes de seis pisos del dock de Santa Catalina de Londres, serían gruesas y oscuras bastillas, con pesadas y feas vigas de madera, o con muros y contrafuertes de ladrillos.

La idea de llevar los componentes de la vivienda a la cadena de montaje puede sonar moderna, pero es centenaria. Las primeras casas levantadas con componentes modulares se empezaron a vender en 1837 entre los inmigrantes en Australia. Herbert Manning diseñó sus portables “colonial cottages” específicamente para ser transportados en barco. “Ninguna de las piezas es tan pesada que un hombre o un muchacho no pueda cargarla fácilmente algunas millas, incluso sin la ayuda de bestias de carga”, rezaba el folleto promocional.

Todas las casas se construían en el taller de carpintería, y no se requería trabajo de obra, más allá de unos cimientos sencillos. Las viviendas que llegaban por tren a California durante la fiebre del oro de mediados del XIX o los primeros edificios en las colonias inglesas son otros ejemplos tempranos de esta manera de montar casas.

Eran de madera y, más tarde, de chapa metálica corrugada. En la segunda mitad del siglo XIX, más del 60% de las viviendas de Estados Unidos eran prefabricadas. Con el inicio del siglo XX llegaron los grandes catálogos de venta por correo. Aladdin fue la primera empresa que ofreció un kit con piezas cortadas y numeradas para levantar una casa que se elegía por catálogo. Y Sears vendió unas diez mil viviendas por correo entre 1908 y 1940.

En Europa, arquitectos como Mies Van der Rohe, Walter Gropius, Le Corbusier o Alvar Aalto se plantearon, tras la Primera Guerra Mundial, el reto de crear “una nueva arquitectura para una nueva era” y se fijaron en el modelo de la incipiente industria automovilística para automatizar los procesos. Experimentaron con materiales como el acero y los bloques de hormigón. Otros, como Richard Buckminster Fuller, con una casa con forma hexagonal sujeta por un mástil central, propusieron verdaderos ejercicios de estilo que no fueron entendidos por el público, más interesado en poseer una casa de apariencia sólida y estable que en propuestas experimentales.

El acercamiento de los arquitectos a las casas prefabricadas ha sido una constante desde los años veinte, pero no siempre ha ido acompañado de una posibilidad real de producción industrial.

Desde los años noventa, sin embargo, a la necesidad de conseguir una vivienda asequible se ha unido la preocupación por otros valores como el respeto al medio ambiente y la sostenibilidad en la construcción, y los arquitectos cada día se apoyan más en materiales industriales prefabricados. Esta opción no sólo acorta los plazos de ejecución sino que además permite la construcción en seco, un procedimiento que evita buena parte de los componentes que tradicionalmente se emplean en un edificio, como el hormigón armado, los morteros de cal, el cemento, el yeso o las mamposterías. Estos materiales condicionan, con su tiempo de fraguado, el rápido avance de la obra, generan muchos residuos y consumen mucha agua y energía en el transporte.

## CAPITULO 2

---

### GATEPAC Y MOVIMIENTO MODERNO

**Época: Inicio:** Año 1900 / **Fin:** Año 1935

Cuando el modernismo se extinguía en España a finales del primer cuarto del siglo XX, sin haber satisfecho plenamente las grandes necesidades de la mayoría de nuestra sociedad, un grupo de arquitectos inquietos y atentos a las nuevas corrientes modernas extranjeras -investigaciones en la Bauhaus alemana, desde 1919 y hasta 1933; ideario renovador de Le Corbusier, sistema de construcción Domino (1914-1915), revista "L'Esprit Nouveau" (1920-1925), Ville Contemporaine (1922), Plan Voisin para París (1925); I Congrès International d'Architecture Moderne (CIAM), 1928, en La Sarraz, Suiza...- comienzan a preocuparse del bienestar de las masas y de una democratización de la arquitectura. El lenguaje idóneo elegido será el racionalismo, no exento de belleza, con distintas derivaciones o matices estilísticos, por su economía de medios, por su rigurosa organización del espacio, por su asepsia higiénica, por su depuración lineal y formal, por su plasticidad resplandeciente, por su alegría de diseño y por su originalidad abstracta. Este acto de fe y confianza en el futuro -avivado también por la visita de Le Corbusier a Barcelona (mayo de 1928)- tuvo ya una primera manifestación organizada cuando Antonio Puig Gairalt y Nicolás M. Rubió Tudurí, junto con los más jóvenes Cristóbal Alzamora, Pedro Armengou, Ricardo Churruga, Francisco Fábregas, Sixto Illescas, Francisco Perales, Germán Rodríguez Arias, José Luis Sert, José Torres Clavé y otros expusieron sus obras en las Galerías Dalmau de Barcelona (abril de 1929). Los ánimos estaban inflamados y este primer latido habrá de crecer en intensidad. Sert -quien ya en 1927 adquiere "Vers une Architecture" de Le Corbusier y, trasladado a París después de titularse en 1929, llega a trabajar en el taller de este revolucionario artista suizo- forma estudio junto con Illescas en la Vía Layetana de Barcelona. Establecía así una línea de conexión con el exterior y con la nueva arquitectura, al tiempo que con arquitectos afines impulsará en 1930 la creación definitiva del GATCPAC (Grup d'Artistes i Tècnics Catalans per al Progrés de l'Arquitectura Contemporània).

Por otra parte, venía actuando desde Madrid un hombre pequeño de estatura pero grande de ánimo, el zaragozano Fernando García Mercadal, que se había titulado en 1921. Su intensa actividad le da ocasión no sólo de viajar por Europa, dando cuenta del estado de la arquitectura en nuestro país a través de la revista "Arquitectura", sino también de conocer a Behrens, Bünz,

Jansen, Le Corbusier, Poelzig y Mies van der Rohe. De regreso a España en 1927, construye en Zaragoza el Rincón de Goya, pionero manifiesto real de la arquitectura moderna española. En junio de 1928, invitado por Hélène de Mandrot, asiste al referido I Congreso del CIAM (en principio, simple reunión presidida por Karl Moser, pero con planes sólidos para la renovación de la arquitectura y con representantes, además de España, de Alemania, Austria, Bélgica, Francia, Holanda, Italia y Suiza). W. Gropius expone sus ideas en conferencia dada el año 1930 en el Carlton de Bilbao. En septiembre de 1930, con motivo de una Exposición de Arquitectura y Pintura Modernas organizada por el Ateneo Guipuzcoano en el Gran Casino de San Sebastián, algunos arquitectos de toda España intercambian sus pareceres acerca de las nuevas ideas. Este caldo de cultivo, animado por las fuertes personalidades de Mercadal y Sert, da origen a una cita más comprometida y pragmática durante los días 25 y 26 de octubre de 1930 en el Gran Hotel de Zaragoza: es la fundación del GATEPAC (Grupo de Artistas y Técnicos Españoles para el Progreso de la Arquitectura Contemporánea); es decir, un grupo de gran alcance (con subdivisión Norte, Centro y Este), que automáticamente se convierte a su vez en Sección española del recién creado órgano de gestión en el II CIAM (Frankfurt, 1929), el CIRPAC (Comité International pour la Résolution des Problèmes de l'Architecture Contemporaine). El vínculo con Europa, al menos teóricamente, estaba corroborado.

(C) Angel Urrutia Núñez

El GATEPAC se funda en Zaragoza en octubre de 1930 y en su sesión constitutiva se enuncia el propósito de publicar una revista para difundir sus ideas, sus compromisos y sus afinidades, que sobrepasaban los límites de la arquitectura. Con tres grupos GATEPAC en Barcelona, Madrid y San Sebastián, la publicación de una revista se constituía como nexo común, órgano de sus preocupaciones e intereses. El arte, el diseño de interiores, la fotografía, el cine, la ciudad, el diseño gráfico y los CIAM ("Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna"), entre otros, serán los temas que aparecerán en sus páginas a lo largo de los 25 números publicados entre 1931 y 1937.

Los integrantes de GATEPAC tuvieron mucho empeño en cuidar sus relaciones internacionales y llevaron a las páginas de la revista A.C. la obra de grandes arquitectos afines a sus ideas, como Breuer, Neutra, Mies van der Rohe, Moser y Haesler. La publicación gozó de gran aceptación y prestigio internacional en su momento: la reunión en Barcelona del CIRPAC ("Comité International pour la Résolution des Problèmes de l'Architecture Contemporaine") en marzo de 1932 fue el espaldarazo europeo del trabajo del grupo. Giedion, Le Corbusier, Gropius, Bourgeois, Van Eesteren y otros, sellaron un pacto implícito en Barcelona para que la vanguardia española fuese reconocida con pleno derecho en las páginas de la historia de la arquitectura moderna del siglo XX.

---





A.C. es uno de los documentos más fiables para medir el tono de los alcances culturales de la vanguardia española de entreguerras, de ahí la relevancia de esta muestra. Sus páginas reflejan los síntomas de la modernidad europea y mundial, así como su eco en los jóvenes arquitectos españoles del momento, empeñados en difundir las nuevas ideas y formas plásticas en la España de su tiempo, el de la Segunda República.

La exposición es una ocasión única para ver materiales de primera mano, que dan la medida de la importancia de la revista en unos tiempos en los que la arquitectura y el arte pretendían colocarse a la vanguardia de la política. Junto a las propias revistas, recortes preparatorios y fotografías originales, se muestran documentos históricos, bocetos, litografías, collages, fotomontajes de publicidad, proyectos arquitectónicos, muebles, películas y obras de artistas relacionados con la revista, como Fernand Léger, Julio González, Joan Miró, Salvador Dalí y Picasso.



La exposición se articula en torno a diversos temas: “Precursores”, “Maestros”, “Vida moderna”, “Arquitectura internacional”, “Picasso” –cuya primera exposición monográfica en España fue organizada por los integrantes de ADLAN y del GATEPAC a principios de 1936–, “Mediterráneo”, “ADLAN”, “Joan Miró”, “La ciudad funcional”, “Escuelas y hospitales” y “Técnica y construcción estandarizada”.

En el comienzo de la exposición, los apartados “Precursores” y “Maestros” muestran, por un lado, la influencia de las grandes figuras de la arquitectura moderna (Le Corbusier, Gropius, Mendelsohn o Van Doesburg) en los arquitectos del GATEPAC. Los contactos surgieron por diferentes vías, como las visitas que los maestros de la arquitectura moderna realizaron a España –en ocasiones para impartir conferencias en Madrid y Barcelona– o los viajes formativos de los españoles a sus obras, quienes incluso, en algunos casos, trabajaron en sus estudios. De esta forma, la exposición refleja las raíces que sirvieron de estímulo inicial a nuestros arquitectos.

Además, se sitúa al espectador en los orígenes de la labor de modernización de la arquitectura española, tarea en la que fue pionero Fernando García Mercadal. Él gestionó las visitas a la capital española de maestros de la arquitectura moderna como Le Corbusier, Mendelsohn, Van Doesburg y Gropius, y empezó a publicar en la revista "Arquitectura" las primeras obras de la arquitectura moderna española, tanto propias, como de José Lluís Sert y Josep Torres Clavé, José Manuel Aizpúrua y Joaquín Labayen, o de Luis Vallejo. Asimismo fue García Mercadal quien asistió al primer CIAM en 1928, ejemplo que fue seguido en los CIAM inmediatamente posteriores por Sert y Torres. Esta primera sala presenta también material relacionado con las primeras exposiciones de los futuros miembros del GATEPAC, así como sus viajes iniciáticos por Europa.

"Vida moderna" muestra la importancia reflejada en la revista, que adquiere una nueva visión de la arquitectura que surge como resultado de las nuevas formas de vida y se concreta en formas puras alejadas de elementos historicistas y composiciones académicas. A partir de 1931, los proyectos de viviendas unifamiliares, los cines, las piscinas, los espacios interiores y el diseño de muebles y stands de ferias se convierten en un campo en el que investigar para los arquitectos del GATEPAC. Se trata de "otro modo de vivir" en el que muestran gran interés. Ello se refleja en las páginas de A.C. con la obra de artistas como Hans Arp, Ángel Ferrant, Alexander Calder, Baumeister, etc. que ayudan a dar aspecto "moderno" a sus propuestas para recordar y evidenciar la estética que se defendía.

La revista A.C. se convirtió en una referencia necesaria en la difusión de lo que después la historiografía denominó Movimiento Moderno. El apartado de la exposición "Arquitectura internacional" muestra el interés de la mayoría de los arquitectos modernos (Breuer, Neutra, Mies van der Rohe, Moser, Lubetkin, Haesler, Lurçat, Rietveld, Luigi Fugini, Pollini, Alvar Aalto, etc.) en llevar su obra a las páginas de la revista. Así por ejemplo, el número 1 apareció con una portada espectacular en la que destacaba una fotografía en escorzo de la fábrica Van Nelle, paradigma de arquitectura moderna internacional.

La primera exposición monográfica de Picasso en España fue organizada por los integrantes de ADLAN y del GATEPAC y pudo verse en Barcelona, Bilbao y Madrid en 1936 con gran éxito de público. El pintor Luis Fernández fue quien cuidó de la selección de las obras en París, con la colaboración de Christian Zervos y el propio Picasso, que prestó la obra reciente. Este apartado cuenta con obras que estuvieron colgadas en la exposición, catálogos editados para las muestras de Madrid y Barcelona y correspondencia relacionada.



"Mediterráneo" refleja la búsqueda de raíces propias que puede observarse desde el primer número de A.C. Con ello se intentaba demostrar que otro origen de lo moderno –la arquitectura mediterránea blanca, cúbica y sin ornamentos– era posible.

La arquitectura moderna atraviesa serias dificultades con el nacionalsocialismo alemán, la Unión Soviética y el fascismo italiano. Los españoles se quedan a solas con Le Corbusier, un marginado en Francia. Es hora de reivindicar lo autóctono. Ibiza será un lugar mítico para ellos. Una selección de muebles populares o números dedicados a arquitectura y arte popular mediterráneos

se muestran como ejemplos de una tradición que empezaba a ser explorada desde otro punto de vista.

ADLAN (“Amics de l’Art Nou”) es un grupo de artistas y poetas abierto a todas las manifestaciones artísticas que se funda en la Barcelona de 1932 bajo la iniciativa de Joan Prats y que nunca habría nacido sin la existencia previa de GATEPAC. Durante los cinco años que permanece en activo, ADLAN trabaja en paralelo a GATEPAC, realizando exposiciones y publicando documentos, como la revista D’Aci i d’Allà. Sus contactos, afinidades y colaboraciones fueron frecuentes, pues ADLAN se reunía en el local del GATEPAC en Barcelona y José Lluís Sert fue fundador común entre ambos grupos. El número de D’Aci i d’Allà publicado en diciembre de 1934 es una aportación conjunta de Sert y Joan Prats.

Además, ambos grupos compartían el objetivo de mostrar a la sociedad barcelonesa las nuevas tendencias europeas y así, integrantes de ADLAN y GATEPAC organizan, entre otras, la primera exposición monográfica de Picasso en España.

En definitiva, ambos son imprescindibles para entender la penetración de las vanguardias históricas en nuestro país. No obstante, divergían en algunos puntos, como el sector de la población al que se dirigían o la polémica mantenida con GATEPAC por el apoyo de ADLAN a Dalí. Otros grupos ADLAN fueron creados en diferentes ciudades, destacando sobre todo Madrid, donde se establece Ángel Ferrant proveniente de Barcelona y Tenerife, donde publican la revista Gaceta de Arte.



El artista más próximo a GATEPAC y ADLAN fue Joan Miró. Amigo personal de Josep Lluís Sert y Joan Prats, estuvo siempre presente en la revista A.C. mediante la publicación de su obra en sus páginas, así como por su aportación intelectual para mejorar el estado de la cultura plástica moderna. Por ejemplo, la última página de la revista número 25 ofrece la reproducción de su famoso gouache de un payés con barretina que alza el brazo con el puño cerrado junto al texto “Aidez l’Espagne”.

“La ciudad funcional” término acuñado por Sigfried Giedion, se corresponde con los intereses de los arquitectos CIAM en la década de los 30. Surge del análisis que determina las carencias de toda ciudad y de la ordenación del espacio urbano desde la zonificación estricta de sus actividades: vivienda, trabajo, industria, transporte y ocio. Los del GATEPAC pronto empezaron a hacer propuestas con las que dejaron asombrados a la crítica europea: el proyecto de la Diagonal de Barcelona, el Plan Macià, la Ciutat de Repòs i de Vacances, la Playa del Jarama de Madrid o los proyectos para renovar las manzanas del ensanche en Barcelona son algunos ejemplos. Parte de esta “ciudad funcional” es la arquitectura pública (escuelas, hospitales y vivienda obrera) que

dependía de los programas que la República quiso desarrollar con más voluntad que posibilidades pero de la que tomaron buena nota los del GATEPAC. La Casa Bloc es una muestra de cómo tratar la vivienda en la soñada “ciudad funcional”.

Las nuevas necesidades de los tiempos modernos precisan sistemas constructivos organizados industrialmente y edificios que satisfagan programas de servicios sociales. La exposición también trata sobre la construcción de escuelas y hospitales, con muestras de los edificios más representativos, como el dispensario central antituberculoso de Barcelona.

Alemania fue pionera en la técnica y la construcción estandarizada, en el diseño de tipos prefabricados, auto-construibles y transportables, que tenían la finalidad de reducir costes y tiempo en la construcción de las viviendas. Por ello, los modernos españoles tomaron nota enseguida de esta nueva arquitectura.

Con ocasión de esta exposición se ha editado un catálogo que combina artículos clave en la historiografía de la arquitectura moderna en España, algunos de los cuales fueron publicados en A.C., con artículos inéditos. Entre los autores de los textos “históricos”, puede encontrarse a Salvador Dalí, Ángel Ferrant, Fernand Léger o a Paul Éluard. Entre los autores de los contenidos inéditos del catálogo, figuran los cuatro comisarios de esta muestra, Enrique Granell, Josep María Rovira, José Ángel Sanz y Antonio Pizza de Nano, además de numerosos investigadores y críticos de la arquitectura y el arte, como JMuseo Nacional Centro de Arte Reina Sofía.



## **Parte 2 El Presente / Situación Actual.**

---

### **CAPITULO 3**

---

#### **CONCEPTO DE REPETICIÓN/ EI CAMBIO DE LOS SETENTA**

**De los sistemas de prefabricación cerrada a la industrialización sutil de la edificación: algunas claves del cambio tecnológico.**

Trabajo del De. Julian Salas\*

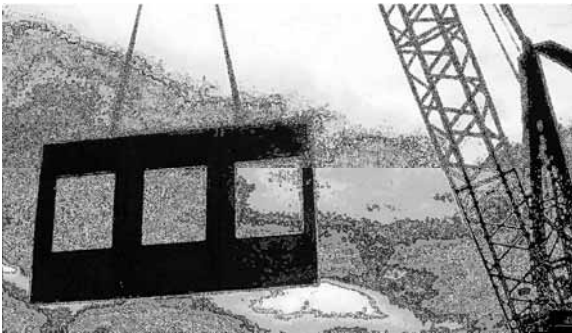
El trabajo que sigue pretende aportar hechos y posibles supuestos razonados sobre la evolución del sector de la edificación europea, con especial énfasis en el caso español, de la trayectoria de las tecnologías empleadas en el proceso de industrialización de la construcción en un período suficientemente amplio, –básicamente de 1970 a la fecha– lo que supone una panorámica de los hechos que han motivado o influido en el proceso de evolución de la construcción de viviendas a base de sistemas de prefabricación cerrada mayoritariamente mediante grandes paneles de

hormigón a las nuevas formas de proyectar y construir que conlleva la utilización de componentes y subsistemas constructivos de diferentes procedencias.

El trabajo se estructura básicamente en forma de cuatro temas que, en parte, recogen y actualizan aportaciones ya publicadas por el autor sobre los siguientes aspectos: la evolución cronológica de las tecnologías constructivas utilizadas mayoritariamente en las tres últimas décadas; los cambios en las técnicas de producción de elementos prefabricados; el nuevo enfoque de la coordinación modular y la repercusión económica de los elementos funcionales en los presupuestos de construcción de viviendas.

J. Salas

1.- El gran panel de hormigón con las dimensiones de uno de los paños de habitación, de unos 6 a 12 m<sup>2</sup> y del orden de unas 5 Ton. de peso fue logotipo de la reconstrucción europea.  
(Foto J. Salas).



2.- Una “típica” realización masiva de edificios de cinco plantas de altura que con pequeños quiebres se repite de forma monótona hasta completar 4.000 viviendas en Potznan (Polonia) a finales de los años sesentas.  
(Foto J. Salas).



3.- Edificios de tipología lineal y con alineación frontal realizados en Copenhague (Dinamarca) 1971, mediante el sistema danés Jesspersen.  
(Foto J. Salas).





4.- Detalle de las importantes bases de apoyo necesarias para las grúas-torre capaces de colocar paneles de 5 Tn a 15 metros de distancia, preparadas para resistir momentos de vuelco del orden de 75 m x Tn (Foto J. Salas).



Este apartado actualiza el texto del autor incluido en el libro: *Arquitectura Industrial*, Julián Salas / Salvador Pérez Arroyo.

#### EDIFICACIÓN MEDIANTE SISTEMAS CERRADOS DE PREFABRICACIÓN: RAZONES DEL DECLIVE DE SUS INVARIANTES TECNOLÓGICAS

“La prefabricación cerrada fue casi siempre el *modus operandi* del que se hizo uso cuando concurrían condicionantes excepcionales, como ser:

plazos de ejecución muy estrechos; uso de tecnologías no siempre asimiladas; proyectos de arquitectura que de la noche a la mañana pasaban de estar gestados “en tradicional” a ejecutarse “en prefabricado”; un urbanismo de espaldas a la sociedad; reglamentos y normas en los que no se sospechaba la posibilidad de que “creciesen” tres mil o más viviendas en dieciocho meses; escaso presupuesto y beneficios generosos;... Estos condicionantes conformaron el contexto en el que se hizo uso poco afortunado de la construcción mediante sistemas de prefabricación cerrada. Hoy [1987] lo esencial se olvida y aparece genéricamente la prefabricación como culpable”

La prefabricación es una de las formas de materializar el proceso de industrialización de la construcción, pero no la única. La prefabricación pesada a base de grandes paneles de hormigón conformando sistemas cerrados de vivienda no es, en modo alguno, toda la industrialización de la edificación, aunque es cierto que el gran panel de hormigón fue de hecho el logotipo de la reconstrucción europea tras la Segunda Guerra Mundial.

A continuación presentamos cuatro períodos para el análisis de la evolución de la industrialización de la vivienda en Europa:

Período 1950-1970: masividad, euforia y negocio

Los sistemas cerrados a base de grandes paneles fueron dominantes en la llamada “Europa del Este” y cuantitativamente importantes en los países que, en la época, conformaban la Unión Europea. En estas décadas los sistemas constructivos prefabricados impusieron de forma implacable (en pro de la economía y la urgencia) sus rutinas de actuación en mercados claramente de demanda:

- a) Exigencia de un mínimo del orden de mil viviendas agrupadas para intervenir con sistemas prefabricados.
- b) Proyectos con mínimas variaciones formales para reducir el número de elementos diferentes.
- c) Bloques de tipología lineal de gran frente, con el pretexto de evitar el cambio de las vías para las grúas-torre de montaje.
- d) Luces mínimas de forjados, para cumplir con los gálibos de transporte que condicionaron las dimensiones máximas del tamaño de las habitaciones.
- e) Nula flexibilidad de distribución en planta: la tabiquería también se ejecutaba con paneles portantes de hormigón en las tipologías estructurales cruzadas.

En general, la industrialización se le imponía al proyectista como una herramienta de economía de construcción, y el sistema constructivo, como un corsé incompatible con la arquitectura. Intentar modificar las rutinas de estos procesos equivalía, según los técnicos responsables de la época, a anular su competitividad.

Pese a éstos y otros condicionantes, cuando arquitectos e ingenieros actuaron desde el dominio técnico de los sistemas, los resultados mejoraron de forma muy sensible. A modo de ejemplos, pueden citarse dos realizaciones de la época que el autor considera modélicas por sus aportaciones técnicas, estéticas y buen estado de conservación después de tres décadas de uso: La Grand Borne, París y West Orminge, Estocolmo. (Figs. 6 y 7)

Período 1970 a 1985: crisis y perplejidad

La prefabricación a base de sistemas cerrados de viviendas trató de salir del atolladero en que se encontró en los inicios de la década de los setenta, buscando en la fase de producción (incluso utilizando las mismas plantas de prefabricación pesada con modificaciones): flexibilidad, elasticidad y variación, apuntando en la dirección de hacer posible la consecución desde estas fábricas la meta de: series cortas y diversificación del producto. La crisis se agudizó. La Unión Europea pasaba de un mercado de demanda de viviendas en edificios en altura a otro de oferta de adosadas y unifamiliares, mercado en el que lo cualitativo empezaba a influir en forma importante.

Algunos sistemas de grandes paneles se defendieron dando calidad, variedad y respondiendo a pequeñas demandas (100 viviendas agrupadas comenzaron a ser un pedido digno de ser estudiado), otros quedaron obsoletos y desaparecieron en la crisis.

Año 1975: se agudizó el debate al considerar la prefabricación a base de sistemas cerrados de grandes paneles, como de primera generación de tecnologías de industrialización y se sentaron tímidas bases de la llamada industrialización abierta.

Muchas y distintas, según los países, fueron las causas de estos cambios:

1. La crisis económica (1970-73) hizo que bajase el número de viviendas construidas de ocho por mil habitantes y año a cinco;
2. La proporción de viviendas unifamiliares, llegó a ser del orden del 50% de lo que se construía en Holanda, Francia, Reino Unido y países escandinavos y algunos de los sistemas existentes se adaptaron mal a estas demandas;
3. El tamaño medio de las obras bajó de forma sensible. Las realizaciones de varios cientos de viviendas agrupadas prácticamente desaparecieron y en algunos casos incluso se prohibieron.
4. La crisis del petróleo impulsó normativas muy rigurosas que dejaron fuera de norma a no pocos sistemas de la llamada escuela francesa de grandes paneles.
5. El derrumbamiento en forma de “castillo de naipes” por una explosión de gas del “Ronan Point” en 1968 cerca de Londres, supuso un freno para la prefabricación en altura.

Período 1985 a 2000: demoliciones provocadas y nuevos usos de la prefabricación. La construcción con componentes

Apareció con fuerza en Europa un nuevo fenómeno: el abandono, ocupación –vandálica en algunos casos– y posterior voladura controlada de miles de viviendas, prefabricadas en su mayoría, ya que esta técnica fue la forma constructiva dominante en las décadas previas.

En Gran Bretaña, a finales de los ochenta, se demolieron más de 140.000 viviendas. Muchas habían sido construidas en el período de las entreguerras del pasado siglo, pero también, un porcentaje significativo habían sido construidas después de la Segunda Guerra Mundial.

5.- Estructura portante cruzada mediante grandes paneles de hormigón, sacrificando toda flexibilidad de distribución en planta en pro de la seguridad estructural.  
(Foto J. Salas).



6.- En “La Grande Borne”, GrignyParis, el arquitecto Aillaud utilizando grandes paneles “Costamagna” con elementos cerámicos revestidos de gresite, consiguió romper la linealidad de los bloques de viviendas mediante la utilización de gruas móviles y paneles de paramentos ligeramente curvos.  
(Foto J. Salas).





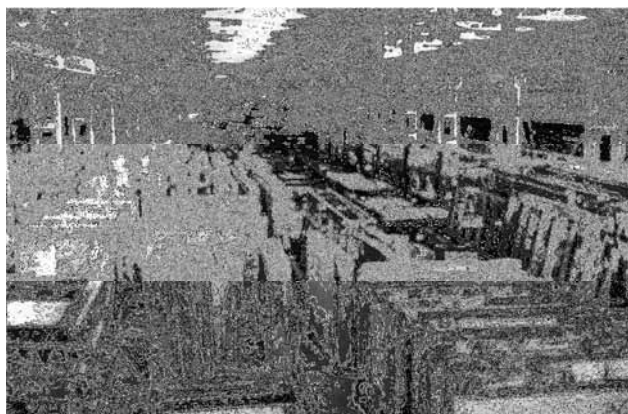
7.- El conjunto “West Orminge”, ejecutado con el sistema sueco Skarne, sobre calles peatonales, una arquitectura cuidada y un nivel de acabados resultado de una excelente producción, fue un hito a finales de la década de los sesenta.  
(Foto J. López B.).



8.- La normativa francesa de inicios de los setenta prohibiendo los proyectos de más de trescientas viviendas como forma de evitar las monótonas “ciudades dormitorio”, ocasionó algunas respuestas de interés por parte de sistemas cerrados clásicos, como la que se muestra: 300 viviendas en Villeneuve d’Ascq, Lille (Francia), 1974.  
(Foto J. Salas).



9.- Vista parcial de una de las grandes plantas de la Unión Soviética, capaces de producir hasta 25 viviendas/día, en las que las restricciones impuestas por la producción y normalización a ultranza de barrios completos, invalidaron muchas de las posibilidades de esta tecnología.  
(Foto J. A. Fernández O.)

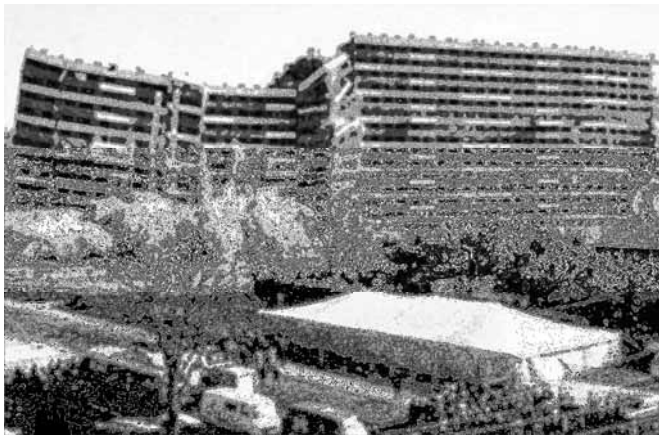


Informes de la Construcción, Vol. 60, 512, 19-34, octubre-diciembre 2008. ISSN: 0020-0883.  
eISSN: 1988-3234. doi: 10.3989/ic.07.001 / AUTOR: J. Salas

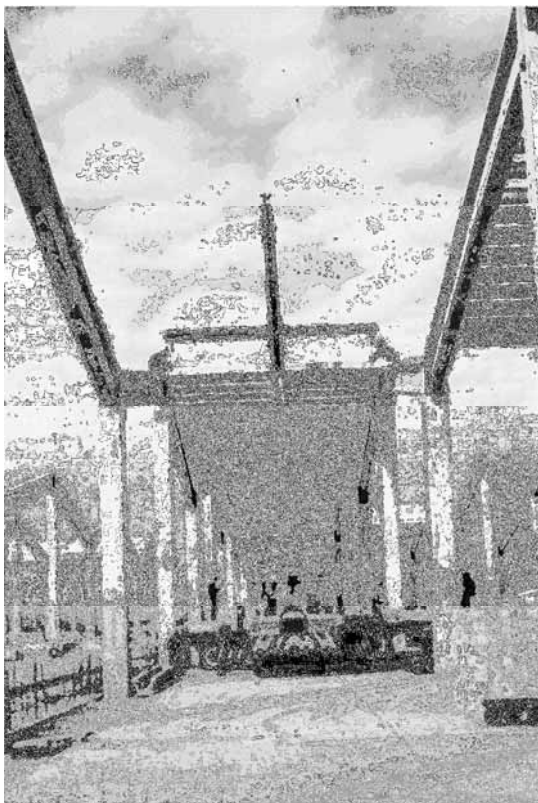
10.- El conjunto de “Killingworth Towers” en Newcastle, Inglaterra, proyecto varias veces premiado como “nueva tipología de conjunto habitacional”, en el momento de su demolición en 1987, con menos de veinte años de vida útil, por problemas fundamentalmente sociales.  
(Foto P. Kellett).



11.- Voladura controlada del 50% de los bloques de viviendas prefabricadas que conformaban un gran conjunto en Sarcelles, París, realizada durante el mandato del presidente Mitterrand que ocasionó un importante debate mediático sobre las “ciudades dormitorio”.  
(Foto Rev. A.A.).



12.- Montaje seriado de una gran nave industrial de 300.000 m<sup>2</sup> construidos, totalmente prefabricada por la empresa Pacadar a razón de 1.000 m<sup>2</sup>/ día en Pinto (Madrid). (Foto J. Salas).



La expresión “industrialización sutil” la propuso el autor en el trabajo:  
*Producción flexible versus producción masiva: arquitectura para grandes necesidades*. Revista: a + t, nº 10, págs. 22-33. Vitoria, 1997.

Las matizaciones que siguen fueron elaboradas por el autor en línea con las teorías del Profesor John Habraken que publicó en “Open House”:  
*Flexibility, Interchangeability and Catalogues*. Holanda, 1982.

La cifra oficial de viviendas construidas en la posguerra y que fueron planificadamente demolidas superó las 30.000 hasta 1998.  
(ver Figs.10 y 11).

Por contra, irrumpió con fuerza la prefabricación de edificios públicos: escuelas, hospitales, oficinas... La industrialización de la construcción de naves y polígonos industriales se ejecutaba mayoritariamente a base de grandes elementos prefabricados de hormigón (12) y el llamado "hormigón arquitectónico" –fachadismo, según expresión acuñada por el Seminario de Prefabricación– permitió prefabricar elementos impensables por formas y calidades hasta el momento.

Desde el 2000: consolidación de la industrialización sutil

Como final de esta división de la práctica europea en el campo de la prefabricación masiva de viviendas, se sugiere este período abierto, y en forma más concreta entre 1990 y 2000, como embrión de una nueva filosofía constructiva, a la que el autor denomina industrialización sutil. Los hechos enumerados en las etapas anteriormente descritas propiciaron que se comprobase que:

1.- Las tecnologías de producción de componentes resistían bien la crisis y se adaptaban mejor que los sistemas cerrados a las nuevas tendencias.

2.- Los componentes se introducían favorablemente en el creciente mercado de viviendas unifamiliares.

3.- La reducción drástica de obras de gran volumen penalizaba las tecnologías de hormigón e impulsaba el uso de componentes de otros materiales.

4.- La elasticidad de las soluciones constructivas a base de componentes hizo posible el cumplimiento de las nuevas normas de ahorro energético y las respuestas a otro tipo de arquitectura desde el lado de la demanda.

16.- Un claro ejemplo en Bélgica, de un bloque de viviendas proyectado por L. Kroll que suele presentarse como logotipo representativo de lo que se ha nominado como "industrialización sutil". (Foto L. Kroll).



Los prefabricadores recurrieron a la ingeniería de organización de procesos tratando de: flexibilizar la producción; utilizando zonas específicas para tareas concretas (hormigonado, vibrado, curado, acabados...), buscando productividad...tratando de ofrecer calidad de producto y de servicio.

Acopios de materias primas y almacenes de elementos de incorporación.

Clasificador de áridos, silos para cemento, depósitos de agua, almacén de acero, etc.

Preparación de productos semielaborados.

Dosificación y amasado de hormigón, talleres de ferralla, talleres de carpintería de huecos, zona de preparación de instalaciones eléctricas, etc.

- Fabricación de paneles. Puestos de vibrado, curado, hormigonado, alisado...
- Zona de repasos y acabados. Pintura, tratamientos superficiales, incorporación de carpintería, vidriería, instalaciones, etc.
- Parques de productos terminados. Apilado, carga, expedición, etc.
- Talleres. Preparación y reparación de moldes y costeros, mantenimiento de equipos, etc.
- Oficinas y servicios. Dirección técnica, estudios, comedores, vestuarios, etc.

El transporte de equipos, materiales y productos es condicionante básico para la organización en planta de la fabricación.

La evolución de los procesos de producción de elementos prefabricados, para adecuarse al cambio de la demanda, en opinión de J. Salas, adoptaron las siguientes pautas:

a. Respecto a la organización de la producción:

1. Flexibilidad en la fabricación del producto:

- Atención creciente a pedidos de pequeño volumen.
- Productos adaptables a varios tipos de construcciones.
- Mayor número de elementos distintos por vivienda.
- Producción de elementos cada vez más complejos y de mayor valor añadido.

2. Mayor dotación de medios en las plantas de producción:

- Mejor disposición funcional de los medios de producción.
- Previsión de futuros cambios de tipologías de elementos producidos.
- Atención al empleo de medios susceptibles de usos alternativos.
- Mecanización y automatización de tareas.

3. Economía de mano de obra:

- Organización racional del trabajo.
- Simplificación en la incorporación de prestaciones a los elementos.
- Disminución de las tareas manuales de acabados y repasos.

4. Tendencia a la búsqueda de productividad tanto en calidad del producto como del servicio.

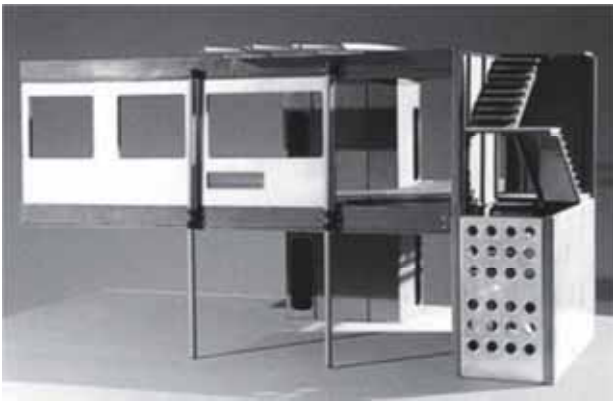
b. Respecto a los medios de producción en sí:

1. Plantas de hormigón de gran capacidad y amplia gama de posibilidades de dosificación y creciente precisión.
2. Menores recorridos para el hormigón fresco.
3. Creciente atención a la homogénea distribución de hormigón en el molde.
4. Abandono de las mesas de costeros fijos.



5. Concentración en zonas insonorizadas de las estaciones de hormigonado y vibrado.
6. Tendencia a prescindir del vibrado mediante la utilización de hormigones especiales auto-compactables.
7. Búsqueda de nuevos procedimientos capaces de reducir al máximo el tiempo muerto del fraguado del hormigón.
8. Concentración de la fase de curado en una o varias zonas aisladas para evitar pérdidas de calor.

Maqueta para viviendas de dos plantas a base de elementos industrializados metálicos y de materiales "a medida" de procedencia industrial proyectada por Jean Prouvé.  
(Foto Clayssen).



### Enseñanzas y nuevos paradigmas

La práctica europea en la producción masiva de viviendas a base de sistemas cerrados de grandes paneles de hormigón, proporciona un buen número de errores en las técnicas y las políticas del contexto en el que se utilizaron –también algunos aciertos– que cuando menos, merecen una reflexión desde las condiciones concretas de su uso en cada caso:

La industrialización de la construcción no es únicamente prefabricación.  
No es condición imprescindible contar con volúmenes de obra tan altos como los que se manejaban para utilizar sistemas cerrados.

Los sistemas industrializados no pueden atender en forma eficiente cualquier tipo de pedido.

Los volúmenes de inversión en plantas de prefabricación sufrieron una drástica reducción.

No todas las diferencias dimensionales, formales o de acabados, tienen igual importancia desde el punto de vista de la producción, ni todos los elementos de igual apariencia tienen igual constitución.

La grúa debe ser una herramienta al servicio de la edificación, no un axioma de partida.

No resulta pertinente proyectar en tradicional y ejecutar en prefabricado.

Los gálibos y medios de transporte influyen en los procesos de construcción prefabricada, el reto está en doblegar su influencia con soluciones tecnológicas.

El radio de acción de las plantas de prefabricados se incrementó con las mejoras de las redes de transporte.

Conviene meditar la decisión sobre el peso máximo de los elementos a utilizar.

Se restringió la solución “todo-hormigón” en las realizaciones de viviendas.

La estrategia sectorial se clarificó: los prefabricadores dejaron de ser constructores y pasaron a ser industriales.

## ENUNCIADOS DE LA PRÁCTICA ACTUAL: LA INDUSTRIALIZACIÓN A BASE DE COMPONENTES

Al margen de utopías más o menos lejanas, el autor entiende por industrialización abierta la posibilidad cierta de que componentes complejos de distintas procedencias y generados con diferentes formas de producción, bajo directrices de proyecto redactadas con mentalidad y disciplina industrial, propicien como resultado, espacios construidos mayoritariamente a base de componentes producidos por empresas distintas.

### Elementos funcionales

Elemento funcional o unidad de proyecto puede entenderse como grupo de variables que deben ser objeto de decisiones conjuntas de diseño. Estas unidades de proyecto tienen una correlación en la descomposición de un edificio en elementos funcionales que pueden materializarse mediante componentes industrializados. Un tramo de escalera, por ejemplo, es una unidad de proyecto que ha de facilitar el traslado vertical de personas y cosas en el edificio, pero también puede entenderse como un componente específico de origen industrial.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define los componentes de construcción como “productos fabricados a modo de unidades distintas, dispuestas para entrar a formar parte en la construcción de una obra”.

### Diversificación de empleo de componentes

Aceptadas las anteriores acotaciones conceptuales, es fácil llegar a la receta (19):  $\sum \text{Componentes específicos} + \text{Componentes autónomos} = \text{Sistema constructivo industrializado}$ .

Se enuncian seguidamente cuatro procesos o niveles de construcción a base de componentes industrializados:

**Sistemas cerrados:** los elementos se fabrican conforme a especificaciones internas del propio sistema. responden únicamente a reglas de compatibilidad interna y el proyecto arquitectónico ha de subordinarse en forma no necesariamente sumisa a los condicionantes del sistema.

**Empleo parcial de componentes:** la gama de productos y prestaciones es más o menos fija admitiéndose ciertas variaciones dimensionales o de pequeña entidad. Su empleo no requiere un grado de industrialización determinado de sus realizaciones y pueden utilizarse en obras o proyectos claramente tradicionales.

**Sistemas tipo mecano:** son resultado de la evolución hacia una apertura “acotada” de los sistemas cerrados, preparados para combinarse en múltiples soluciones suministradas por distintos productores que respetan voluntariamente un lenguaje combinatorio definido y acotado.

Sistemas abiertos: constituidos por elementos o componentes de distinta procedencia aptos para ser colocados en diferentes tipos de obras, industrializadas o no, y en contextos diversos. Suelen valerse de juntas pretenciosamente universales; gamas modulares acotadas; flexibilidad de proyecto prácticamente total, etc.

## BASES TECNOLÓGICAS Y DE MERCADO QUE FACILITARON EL CAMBIO DE PARADIGMAS

Evolución de las técnicas de producción: de la fabricación de sistemas cerrados a la producción de componentes

Ante la “crisis”, las técnicas de producción de grandes elementos prefabricados de hormigón propiciaron el paso de la producción de todas las partes de la vivienda –sistemas cerrados– a la producción seriada o de catálogo de componentes o partes de edificios.

Paulatinamente, los productores y la ingeniería –“prefabricadores” y constructores– ocuparon el centro de gravedad de las relaciones entre los actores del proceso constructivo.

El transporte interno condicionante de la organización de la producción.

El funcionamiento de una planta de producción de grandes elementos de hormigón supone el movimiento de una serie de equipos, materiales y productos entre varias zonas en las que se almacenan, manipulan o transforman. Puede resultar oportuno distinguir las siguientes zonas:

### LA INDUSTRIALIZACIÓN SUTIL: NUEVOS PARADIGMAS

(La producción en series cortas y diversificadas: una meta por alcanzar)

Tres formas de producir pueden diseccionarse con cierta nitidez, aunque abundan los casos híbridos: bajo pedido, por lotes y continua o de grandes series.

La producción bajo pedido se acomoda bien a los casos particulares y específicos, y es sabido que en edificación, particularmente entre medianeras, gran parte de las realizaciones revisten estas circunstancias.

Un ejemplo emblemático de este tipo de producción es el de fachadas singulares mediante prefabricación de encargo también conocido como “hormigón arquitectónico”. En estos casos el producto final suele ser resultado de pactos y claudicaciones mutuas entre arquitecto y productor (“prefabricador”)

La producción por lotes de productos estandarizados es la forma de producir del momento. En ella concurren los mayores esfuerzos para hacer realidad el binomio producto industrial-variedad.

La meta es la producción rentable de lotes de elementos aparentemente idénticos aunque con ciertas características diferenciadoras, aplicando los principios de la producción continua a la fabricación de grupos de componentes similares. “Es mucho más fácil organizar un ejército poniendo a sus componentes en bloques de diez individuos por banda, que organizar un grupo informal de individuos.

Pero es evidente que sólo métodos e instrumentos más complejos pueden ofrecernos productos más complicados, susceptibles de ser asumidos y no meramente consumidos por el usuario”.

Son reflexiones de Xavier Rubert de Ventós

La producción continua o de grandes series (no necesariamente en cadena) es la modalidad en la que aparece con mayor grado de simbiosis la producción en serie de lotes diferenciados. Realidad constatable hoy, pese a que tan sólo hace unas décadas era una quimera sustentada en



la intuición de los pioneros que se adelantaban a su tiempo y preveían que la industria podía hacer que la diversidad no fuese necesariamente un lujo.

En el campo de la producción industrial, las recientes aportaciones de los sistemas organizativos, la progresiva utilización de máquinas complejas (robotización) y la masiva utilización de equipos para el tratamiento de datos (informática), ha modificado sustancialmente las técnicas de producción.

La informática penetra vigorosamente en las distintas etapas de la edificación, especialmente en sus procedimientos de cálculo, diseño, producción y también en la regulación de las instalaciones del edificio.

Merece destacarse como fundamental, desde la óptica de los productores de componentes, el paso de la percepción del edificio como un todo, a su concepción más reciente como conjunto de técnicas y componentes con origen en la industria convencional, fenómeno de singular importancia.

Jean Prouvé, acertó plenamente vaticinando formas de producción de materiales y componentes constructivos que hoy son plenamente vigentes: "Las máquinas bien alimentadas por metales, plásticos reforzados, madera, vidrio, etcétera, saben producir deprisa y bien, componentes complejos, ligeros y de gran calidad, que pueden ser incluso económicos".

Del proceso que se expone, en nuestra opinión, se trata de una práctica sin soporte de teoría, que se muestra decidida en la utilización de una industrialización con méritos para nominarla de sutil. Industrialización sutil que responde a la utilización intensiva de partes producidas industrialmente en serie, que aportan cotas de valor añadido de procedencia industrial jamás conseguidas hasta el presente y que se incorporan a las obras con una decidida vocación de racionalización, pero que arrastran la asignatura pendiente de tener que responder a proyectos de construcción que aún están lejanos del espíritu de la industria. Sutil por la forma como apareció y se generalizó.

No se anunció, tampoco fue resultado de decretos o de declaraciones universales, no se le puede fijar una fecha de partida de nacimiento, tampoco un desarrollo homogéneo ya que su ritmo es variable según países, regiones o gremios.

\*Julián Salas

Autor / Informes de la Construcción, Vol. 60, 512, 19-34, octubre-diciembre 2008. ISSN: 0020-0883. eISSN: 1988-3234. doi: 10.3989/ic.07.001

---

## **Parte 2 / El presente, Situación actual.**

### **CAPITULO 4**

---

#### **LA VIVIENDA EN ESPAÑA (A PARTIR DE 1990)**

### **VIVIENDA EN ESPAÑA**

---

España tenía un parque de 26.230.579 viviendas a finales del año 2008, según datos del Banco de España, sobre un total de 16,90 millones de familias españolas. Estas cifras indican un promedio de 1,55 viviendas por familia española, una de las tasas más altas del mundo. Según las mismas fuentes, el 86% de las viviendas en España son de propiedad, y sólo un 14% se disfrutaban en régimen de alquiler o cesión.



### **Bloques de viviendas en L'Hospitalet de Llobregat**



### **Viviendas en Villalón de Campos, población de dos mil habitantes en Valladolid**

La construcción residencial era un importante motor de la economía. La cantidad de dinero que movía y el inmenso número de proveedores que requiere creó una cantidad inmensa de trabajo directo, que a su vez provocó un gran consumo, por lo que se volvía a crear empleo indirecto.

Todo ello, sin embargo, terminó en 2008 al estallar la llamada "burbuja inmobiliaria", iniciándose un retroceso económico en todos los aspectos de la economía. El resultado de la explosión de la burbuja fue una brusca caída de la demanda y también una caída de los precios a medio plazo, que se lleva produciendo desde finales de 2007 y que está provocada por la incapacidad del mercado para absorber la enorme oferta de vivienda construida y vacía disponible. Este cambio de ciclo inmobiliario tuvo lugar por factores internos y externos: por un lado, la falta de liquidez del sistema financiero, causada por la crisis de las hipotecas sub-prime en Estados Unidos en agosto de 2007, y por otro, debido al deterioro interno de la economía española, la falta de financiación y el agotamiento del modelo de crecimiento (basado en la construcción), al reducirse los retornos de la inversión (provocando la salida del mercado de los especuladores) y contenerse el crédito.

En 2011 el consejero de Vivienda del Gobierno Vasco, Iñaki Arriola, garantiza una vivienda a todos aquellos que tengan pocos recursos que podrá ser exigido ante un juez.

---

## **PRECIO DE LA VIVIENDA**



## **San Sebastián es una de las ciudades con la vivienda más cara**



Viviendas del siglo XX en Guecho(Vizcaya)

El precio de la vivienda, como el de otros bienes, depende de diversos factores entre otros del empleo, los salarios, la evolución demográfica, inmigración, precio del suelo, número de viviendas en construcción y los tipos de interés.

El precio medio de la vivienda nueva en España es de 2.589 euros por metro cuadrado, según datos de la Sociedad de Tasación a junio de 2009. El precio de la vivienda, sin embargo, varía ostensiblemente en función de su situación: (comunidades autónomas y las capitales de provincia, proximidad a núcleos urbanos o vías de comunicación importantes, etc.).

La comunidad autónoma con el precio medio más caro es Cataluña, donde el precio medio de los pisos es de 3.707 €/m<sup>2</sup>. En segundo lugar se encuentra la Comunidad de Madrid, donde se pagan de media 3.405 €/m<sup>2</sup>. Estas cifras contrastan con los precios de los pisos en las dos comunidades más baratas: Región de Murcia (1.495 €/m<sup>2</sup>) y Extremadura (1.515 €/m<sup>2</sup>).

Por ciudades, y según datos facilitados por el Ministerio de Vivienda durante octubre de 2009, San Sebastián es la más cara de España, con un precio medio de 3923 €/m<sup>2</sup>. Tras San Sebastián se sitúan San Cugat del Vallés (3.544,30 €/m<sup>2</sup>), Barcelona (3.410,20 €/m<sup>2</sup>) y Guecho. Las capitales de provincia más baratas son Zamora, Cáceres, Teruel, Ávila, Orense y Soria.

En la actualidad, tras el estallido de la Burbuja inmobiliaria el precio de la vivienda continúa siendo demasiado alto respecto el salario medio. Sin embargo, el precio de la vivienda usada, por ejemplo, ya ha bajado a niveles de 2005 y según los analistas es tan solo cuestión de tiempo que ocurra lo mismo con la vivienda nueva. Durante esos últimos años, la vivienda llegó a convertirse en la principal preocupación según el barómetro del CIS de septiembre de 2007 desbancando al terrorismo. Para intentar solucionar lo que a priori es un derecho reflejado en la constitución, y dejando patente que el acceso a la vivienda se había convertido en un verdadero problema social,

el presidente del gobierno José Luis Rodríguez Zapatero creó, en la VIII Legislatura, el Ministerio de Vivienda, que impulsó diversas iniciativas aunque sin demasiado éxito.

## EVOLUCION HISTORICA DEL PRECIO DE LA VIVIENDA

Existen diferentes organismos oficiales que se encargan de publicar datos sobre la evolución del mercado inmobiliario español: Ministerio de Vivienda de España, Sociedad de Tasación, Banco de España e Instituto Nacional de Estadística entre otros. Otros organismos no oficiales publican periódicamente datos sobre la evolución del mercado inmobiliario como el portal inmobiliario Idealista.com

### SEGÚN DATOS OFICIALES DEL MINISTERIO DE VIVIENDA

#### Precio de la vivienda en euros por metro cuadrado

Años	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Precio	692,7	694,4	702,8	756,7	829,2	893,3	992,7	1.164,6	1.380,3	1.618,0	1.824,3	1.990,5	2.085,5	2.018,5	1.892,3

### SEGÚN DATOS DE LA SOCIEDAD DE TASACIÓN

Precio de la vivienda en euros por metro cuadrado																											
	Años	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008		
Precio	326	413	535	682	857	915	933	919	917	954	989	1.002	1.036	1.089	1.187	1.335	1.453	1.667	1.931	2.286	2.516	2.763	2.905	2.905	2.905	2.905	
Incremento anual (%)		26,5	29,7	27,5	25,7	6,7	2,0	-1,5	-0,2	4,0	3,7	1,3	3,4	5,1	9,0	12,5	8,8	14,2	15,8	18,4	10,1	9,8	5,1	-	-	-	-

## VIVIENDA DE PROTECCION OFICIAL

El Plan Estatal de Vivienda y Rehabilitación 2009-2012 la manera de ejercitar el derecho constitucional a una vivienda en los siguientes términos:

«...Lograr que el esfuerzo de las familias para acceder a una vivienda no supere la tercera parte de sus ingresos...»

Dicho plan considera beneficiarios con derecho a protección preferente a las unidades familiares con ingresos que no excedan dos veces y media el IPREM.

## EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PARQUE DE VIVIENDAS DE ESPAÑA

---

- [1950](#): 6.687.200 viviendas.
- [1960](#): 7.726.400 viviendas (incremento medio de 103.920/año).
- [1970](#): 10.658.882 viviendas (incremento medio de 293.248/año).
- [1981](#): 14.726.134 viviendas (incremento medio de 369.750/año).
- [1991](#): 17.206.363 viviendas (incremento medio de 248.022/año).
- [2001](#): 20.946.554 viviendas (incremento medio de 374.019/año).
- [2002](#): 21.722.757 viviendas (incremento de 776.203).
- [2003](#): 22.359.162 viviendas (incremento de 636.405).
- [2004](#): 23.177.792 viviendas (incremento de 818.630).
- [2005](#): 23.918.413 viviendas (incremento de 740.621).
- [2006](#): 24.626.384 viviendas (incremento de 707.971).
- [2007](#): 25.376.597 viviendas (incremento de 750.213).
- [2008](#): 26.230.579 viviendas (incremento de 853.982).
- [2009](#): 26.768.715 viviendas (incremento de 538.136).

Fuente: [Banco de España](#)

## COMPRAVENTAS DE VIVIENDAS EN ESPAÑA

---

De acuerdo a los datos proporcionados por el Colegio de Registradores de España la compraventa de viviendas registrada en 2008 ha sido de 561.420 inmuebles, frente a los 788.518 inscritos durante el 2007, según la estadística que elabora trimestralmente. Entre los años 2008 y 2009 la venta de viviendas cayó un 27,8 por ciento, con una distribución espacial irregular: En Castilla-la Mancha cayó un 38,18%, mientras que en la Rioja solamente un 10,11%.

Evolución de las compraventas						
Años	<a href="#">2004</a>	<a href="#">2005</a>	<a href="#">2006</a>	<a href="#">2007</a>	<a href="#">2008</a>	<a href="#">2009</a>
<a href="#">Compraventas</a>	939.553	989.341	916.000	788.518	561.420	423.114

## TRIVIALIDADES

---

Un estudio elaborado por la Unión Europea pone de manifiesto que 51 millones de jóvenes europeos siguen viviendo en casa de sus padres, a pesar de ser mayores de edad y estar en edad laboral. En España la situación económica y el mercado laboral han incidido en que muchos jóvenes no se decidan a dar el paso a "salir del nido". Uno de los motivos principales para continuar en casa de los padres es la posibilidad de evitar ciertos gastos fijos que no siempre

tienen la certeza de poder afrontar. Y es que parece que a los hombres les sigue costando más tiempo dar ciertos pasos.

- Más de un tercio de los jóvenes españoles (entre 25 y 35 años) vive en casa de sus padres, y los chicos son los más tardíos en independizarse. Mientras que las mujeres se animan a vivir en su propia casa (tan solo un 19,6% de ellas se queda en casa de sus padres), a los hombres les cuesta más emanciparse: un 32% de los hombres no tiene tanta urgencia con abandonar el hogar familiar.
- La estadística europea refleja también que las mujeres sienten que quieren vivir en pareja antes que ellos. Casi la mitad de las mujeres ha tomado esa decisión entre los 18 y los 35 años (un 47%), frente al 32% de los hombres.

## CAPITULO 5

---

### LA BURBUJA INMOBILIARIA EUROPEA



Evolución del precio de la vivienda nueva en España, según la **Sociedad de Tasación**. Siguiendo el esquema planteado por el gráfico contiguo, la burbuja comenzó a principios de la década de los ochenta, le siguió la *Bear Trap* (1992-1997), tras la que se produjo la *Fase manía* en la que aumentaron los precios de manera espectacular (1998-2008), hasta que el crecimiento de los precios se frenó y entró en negativo a finales de 2008. A comienzos de 2010 se registraron leves subidas, indicando la entrada en la fase de *Bull Trap*, la última etapa de subida que precede al gran desplome.



### Ciclo de una burbuja especulativa.

La expresión burbuja inmobiliaria en España hace referencia a la existencia de una burbuja especulativa en el mercado de bienes inmuebles en España hasta finales de 2007 y principios de 2008, aproximadamente. El principal síntoma de la misma fue el incremento anormal de los precios muy por encima del IPC, incrementos que se explican principalmente recurriendo a factores externos, como la falta de suelo edificable, los beneficios fiscales concedidos a la adquisición de viviendas, la inmigración, la especulación y la recalificación de suelos, así como el exceso de crédito.

Existen varias teorías acerca de la fecha de inicio de la burbuja inmobiliaria. La primera de ellas sostiene que la burbuja tuvo su inicio en 1985. Otra teoría que sostiene el Banco de España, afirma que la burbuja inmobiliaria se inició a finales de 1997, y explica que el origen de la escalada de precios se encuentra, en parte, en el anterior boom inmobiliario que terminó en 1991 con "una excesiva corrección". Como consecuencia, el Banco de España habla de "la existencia de una cierta infravaloración de este activo en la segunda mitad de la década de los noventa". En ambos casos, el periodo se ha prolongado hasta agosto de 2007, manifestándose principalmente en una elevación sostenida de los precios superior al 10% anual y llegando en algunos años hasta cerca del 30% anual según ponen de manifiesto los informes elaborados por el portal inmobiliario español *Idealista.com*. La burbuja inmobiliaria en España explica el comportamiento reciente del mercado inmobiliario en España, ofreciendo una previsión de su evolución futura.

El resultado de la explosión de la burbuja es una brusca caída de la demanda y, presumiblemente, de los precios en el corto plazo, que según la ASPCE parece que, desde septiembre de 2007, ya se está produciendo y que podría estar provocada por la incapacidad del mercado para absorber la enorme oferta de vivienda construida y vacía disponible. Este cambio de ciclo inmobiliario español habría tenido lugar por factores internos y externos: por un lado, la falta de liquidez del sistema financiero, causada por la crisis de las hipotecas sub-prime en Estados Unidos en agosto de 2007, y por otro, por el deterioro interno de la economía española, la falta de financiación y el agotamiento del modelo de crecimiento (basado en la construcción), al reducirse los retornos de la inversión (provocando la salida del mercado de los especuladores) y contenerse el crédito.



Otras teorías consideran que la especulación no habría tenido una influencia tan importante en la evolución de los precios, y que ésta se habría debido a otros factores tales como la demografía o la evolución de los tipos de interés y su repercusión en la capacidad económica de las familias. Según estas teorías, estos factores habrían incrementado de forma notable la demanda de bienes inmuebles, incrementando en consecuencia los precios del mercado que ya habrían rebasado el punto de equilibrio.

## LA EXISTENCIA O NO DE LA BURBUJA

---

Hasta ahora no había acuerdo unánime entre los analistas acerca de si realmente existía o no tal burbuja inmobiliaria. Varias razones explicaban la falta de este acuerdo. Hoy disponemos ya de varios procedimientos científicos que permiten medir con exactitud si una burbuja existe o no.

En primer lugar, no existe una definición exacta de lo que es una burbuja especulativa. Por norma general éstas solamente se definen como tal una vez que han estallado y ha habido que esperar hasta agosto de 2007 con la explosión de la burbuja inmobiliaria estadounidense a raíz de la crisis de las hipotecas sub-prime o hipotecas basura y su reflejo en el mercado español con la confirmación de la caída por parte del INE de la compraventa de viviendas (un 27% en el primer trimestre de 2008) y de la contratación de hipotecas (un 25% en enero de 2008) para constatar la misma en España. Las asociaciones de constructores, principales beneficiarios del alza de precios, solían negar la existencia de la burbuja, calificándola de "mito" interesado, al igual que otros sectores directamente vinculados al negocio de la construcción, para los cuales no existió una burbuja, sino un simple "boom inmobiliario". Por su parte, los sectores en desacuerdo con la coyuntura económica, más vinculados a los consumidores, principales afectados por el alza de precios y las dificultades de acceso a la vivienda, insistieron en valorar los mismos datos en sentido contrario, lo mismo que otros colectivos orientados a la crítica social y el ecologismo.

En este sentido es importante tener en cuenta que las propias expectativas sobre la evolución futura de un mercado influyen en el comportamiento real del mismo. Es decir, si muchos potenciales compradores estiman que está próxima una futura caída de los precios, pueden optar por esperar a que ésta ocurra para comprar. Eso provocaría que se redujera la demanda actual y, por lo tanto, que los precios realmente caigan. El mismo procedimiento tendría lugar a la inversa si lo que se espera es un incremento.

Por otro lado, la opacidad que caracteriza el mercado de la vivienda en España impidió hacer valoraciones exactas de la situación: como más abajo se verá, una misma entidad enviaba mensajes de calma y alarma al mismo tiempo, las estadísticas nunca fueron sistemáticas y se caracterizaban por la dispersión, cuando no eran simplemente contradictorias, permaneciendo parte del negocio inmobiliario oculto al fisco, al moverse en parte con dinero negro o en forma de sobornos. En ese sentido, algunos especialistas han denunciado incluso una campaña de opacidad y ocultamiento de los medios de comunicación que, basándose en intereses económicos, habrían evitado mencionar la verdadera naturaleza del auge del precio de la vivienda



En todo caso, en los primeros meses del año 2008 la fuerte desaceleración del mercado de la vivienda en España ya permitía hablar a algunos economistas (como Alan Greenspan, ex gobernador de la FED) de una burbuja especulativa y de su estallido. En ese mismo sentido, en abril de 2008, los propios constructores y promotores reconocían que habían «*subido mucho los precios y (...) expulsado a los consumidores del mercado*», reconociendo implícitamente una sobrevaloración de los activos inmobiliarios dibujando un panorama sombrío para el sector y, por ende, para toda la estructura económica española. En el año 2009 ya nadie ponía en duda que una enorme burbuja inmobiliaria especulativa había estallado en todo el mundo, sintiéndose con especial virulencia en España, que se ha visto por ello inmersa en una profunda recesión económica.

---

## VALORACIONES GENERALES DE LA SITUACIÓN

---

Si bien los datos sobre el mercado inmobiliario español fueron en su día aceptados, como veremos, por los diferentes actores, no siempre existió acuerdo en la valoración que se hace de tales datos. El mismo Banco de España rechazó la idea de que se tratara de una burbuja especulativa:

Los resultados de los trabajos llevados a cabo sobre el mercado de la vivienda no apoyan, según el Banco de España, las hipótesis de equilibrio o burbuja, sino que tienden a reforzar la conclusión de que la situación del mercado inmobiliario español se caracterizaba a finales de 2004 por una sobrevaloración de la vivienda compatible con una absorción gradual de la discrepancia encontrada en entre los precios observados y los explicados por sus fundamentos de largo plazo. Sin embargo, los informes oficiales de esa entidad también reconocieron una sobrevaloración de activos inmobiliarios, y ya en el año 2002 alertaba sobre una posible depreciación de la vivienda. García Montalvo publicó en 2003 uno de los primeros artículos sobre la formación de una burbuja inmobiliaria en España.

Quienes negaron la existencia de una burbuja especulativa, y a lo sumo aceptaron una pequeña sobrevaloración de activos, argumentaron el buen estado de la economía española, los datos de empleo y crecimiento sostenido, y las tasas de morosidad muy bajas, atribuyendo el aumento de precios a la presión de la demanda. En el otro extremo de la balanza se situaron las críticas de quienes estimaron que se estaba ante una burbuja inmobiliaria de consecuencias impredecibles:

Se está gestando pues desde hace ya unos años una mastodóntica burbuja [inmobiliaria] especulativa que ha sido caracterizada por The Economist (18-6-05) como el mayor proceso especulativo de la historia del capitalismo.

En general, desde las posiciones críticas se afirmó que la dependencia de la economía española de la industria de la construcción, así como el endeudamiento excesivo, podía provocar a la larga una recesión económica, en especial por culpa del alza de los tipos de interés, que erosionaría el consumo interno y aumentaría la tasa de paro y de los índices de morosidad, provocando, finalmente, una devaluación de los activos inmobiliarios.

## Datos sobre el precio y el número de viviendas construidas



### Estructuras en Zaragoza

### Vivienda en España

Según los informes del Banco de España entre 1976 y 2003 el precio de la vivienda en España se ha duplicado en términos reales, lo que significa, en términos nominales, una multiplicación por 16. Esto sitúa a España en el tercer o cuarto puesto de la OCDE en crecimiento del precio de la vivienda. Según el Banco de España, en el periodo 1997-2006 el precio de la vivienda en España se había incrementado alrededor de un 150% en términos nominales, lo que corresponde con un 100% en términos reales.

En cuanto al número de viviendas iniciadas, otro informe de la misma entidad indica que entre 1999 y 2001 se habían iniciado más de medio millón de viviendas al año, y el número no ha dejado de aumentar. Entre los años 2000 y 2005 se proyectaron en torno a unas 800.000 viviendas anuales de las que se construyeron unas 300.000 al año. Concretamente, según los visados expedidos por el Colegio de Arquitectos, durante 2003 se proyectaron 700.000 viviendas, en 2004 en torno a 500.000, y en 2005, 800.000. En 2006 se visaron más de 800.000 viviendas.

Sin embargo, hay que recordar que no todas las obras visadas acaban construyéndose. Se estima que entre el visado y la finalización de la obra puede pasar un plazo de dos años. Según los datos publicados por el Ministerio de Vivienda, sólo parte de las mismas se terminaron. En concreto, 525.331 viviendas en el 2003, 586.092 en el 2004 y 612.066 en el 2005. Al mismo tiempo, se debe considerar el hecho de que sólo parte de las viviendas terminadas llegan a venderse, ya que en el 2004 se vendieron un total de 295.000 y en el 2005, unas 336.000 viviendas nuevas, lo que indicaría una acumulación de viviendas nuevas. Significativamente, el parque de viviendas vacías en España era en 2005 de 3,35 millones, lo que supone un 14% del total. Existió, por tanto, un relativo acuerdo a la hora de cuantificar tanto los precios como el número de viviendas construidas. Ese acuerdo no se trasladó a su valoración.

Uno de los principales efectos de esta situación es el crecimiento de la deuda de los hogares. Dado que de ordinario la compra de vivienda, sea para habitar o sea para invertir, se realiza a partir de préstamos hipotecarios, el aumento del precio implica un aumento de deuda. El endeudamiento de los españoles se triplicó en menos de diez años. En el año 1986 suponía un 34% de la renta disponible, en 1997 pasó a un 52% y en 2005 llegó al 105%. En el año 2006 una cuarta parte de la población estaba endeudada a más de 15 años. El propio Banco de España informa que el ahorro de las familias en el año 2006 ha sido desbordado por la deuda. De hecho, el Banco de España ha alertado, año tras año, acerca del elevado endeudamiento de los hogares españoles, que según la institución, resulta insostenible. La deuda de particulares alcanzaba los 832.289 millones de euros a finales de 2006, con un crecimiento del 18,53% interanual. También alertó el Banco de España acerca del excesivo endeudamiento de la industria de la construcción. El presidente de las Cámaras de Comercio de España, Javier Gómez Navarro, afirmó en un acto organizado por la Asociación de Periodistas de Información Económica, que las entidades "nunca recuperarán" el 30% de la deuda contraída con el sector inmobiliario. Según el Banco de España, esa deuda asciende a 325.000 millones de euros y hasta diciembre de 2009 había 96.824 millones en créditos dudosos. El presidente de las Cámaras lamentó que el sistema financiero español no admitiera desde un principio el impacto de la crisis en sus activos, y corresponsabilizó al Banco de España de ello: "En España nunca se ha querido reconocer que el sistema financiero estaba tocado, lo que hubiera obligado a capitalizar los bancos. La política hasta ahora ha sido ganar tiempo, para ir provisionando, pero el tiempo se está agotando".

## CAUSAS

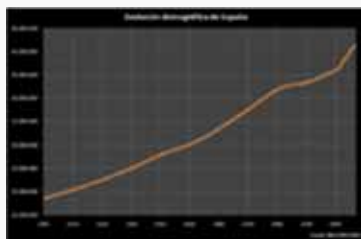
Desde diferentes instancias se trató de explicar el incremento de precios, de número de viviendas y el aumento del endeudamiento durante el periodo 1998-2007. Algunas de esas causas son internas, propias de la coyuntura económica y social española. Otras hay que relacionarlas con la situación económica mundial.

El Banco de España, en sucesivos informes, así como otras instituciones de análisis, explican la situación a partir de los siguientes condicionantes:

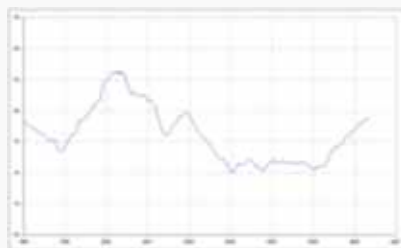
## FACTORES DEMOGRÁFICOS

Población extranjera en España		
Año	Extranjeros censados	% total
1981	198.042	0,52%
1986	241.971	0,63%

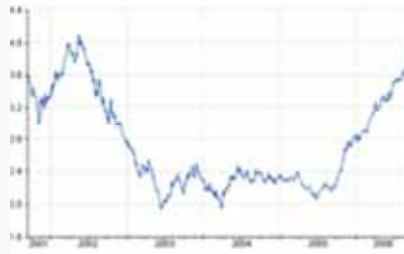
1991	360.655	0,91%
1996	542.314	1,37%
1998	637.085	1,60%
2000	923.879	2,28%
2001	1.370.657	3,33%
2002	1.977.946	4,73%
2003	2.664.168	6,24%
2004	3.034.326	7,02%
2005	3.730.610	8,46%
2006	4.144.166	9,27%
2007	4.482.568	9,93%
2008	5.220.600	11,3%
2009	5.598.691	12,0%



### Evolución demográfica de España entre 1900 y 2005



### Evolución del Euribor a un año entre los años 1998 y 2006



### Detalle de la evolución del Euribor a un año entre los años 2001 y 2006

Varios factores de tipo demográfico explican el tirón de la demanda de vivienda en los últimos años. La población extranjera en España pasó de 499.773 (294.726 europeos y 205.047 no europeos) en 1995 a 1.159.060 (449.881 europeos y 659.179 no europeos) en el año 2001.

La población inmigrante en España sufrió un espectacular crecimiento entre 1998 y 2006, pasando de 637.085 (1,60% de la población) a 4.482.568 (9,93% de la población), siendo la tercera tasa de inmigración más alta del mundo. Al mismo tiempo, la tasa de natalidad española sufrió un descenso notable a mediados de los años setenta. Toda la generación que nació en ese momento, según indica el Banco de España, alcanzó la edad de emancipación a lo largo de la década de los noventa, incrementando así la demanda de vivienda. En concreto, el Banco de España calculó en 2002 una presión sobre la demanda de 600.000 jóvenes por año. Otros factores demográficos a tener en cuenta para explicar el incremento de la demanda de vivienda son el crecimiento del número de divorcios (con un incremento del 79% anual en el periodo 1993-2003) la demanda residencial turística (1.500.000 de personas en 2003) y la demanda generada por la segunda residencia (3,6 millones de segundas residencias en 2003, lo que supone 1 de cada 11 españoles). También se señala, desde el Banco de España, que el número de miembros por hogar se ha reducido, así como la esperanza de vida ha aumentado, incrementado el número de hogares por habitante. Algunos especialistas, como García-Montalvo, explican que factores como la demografía tienen clara influencia pero no explican por sí solos la subida de precios sin otros muchos factores.

---

## FACTORES ECONÓMICOS Y FINANCIEROS

---

La última década del siglo XX terminó con un periodo de bajo endeudamiento de los españoles, al menos en relación con el resto de los europeos. A ello se le suma el espectacular abaratamiento de los tipos de interés y del euribor a niveles históricamente bajos (véase gráfica) por debajo de la inflación. Por otro lado, en España ha existido una fiscalidad que favorece la compra de vivienda con desgravaciones en el IRPF, (Impuesto a las Rentas de las Personas Físicas), (estimándose que tales beneficios fiscales permiten el acceso a viviendas más caras, entre un 15 y un 22%) mientras que el alquiler careció de ayudas durante ese periodo.

Otros elementos son el incremento de la renta por habitante y el mantenimiento de niveles de empleo muy altos, sumados un crecimiento económico sostenido, si bien los incrementos salariales han sido más que moderados. El Banco de España lo explicaba así en 2002:

En los últimos años, la moderación salarial se ha traducido en un crecimiento medio de los salarios reales sostenido, pero modesto, cuando se compara con el registrado en la anterior fase expansiva de 1986 a 1991. Sin embargo, el empleo ha aumentado de manera notable, lo que ha permitido reducir significativamente la tasa de paro entre la población juvenil.

Por otra parte, es importante señalar que frente, a la revalorización de la vivienda (más del 10% anual en el periodo álgido), la rentabilidad de las bolsas y fondos de inversión ha sido baja. La Banca, por su parte, amparándose en la coyuntura económica (en especial, el tipo de interés bajo y la morosidad reducida), dispuso todo tipo de productos hipotecarios, a plazo cada vez mayor (en 2007 comenzaron a ofrecerse hipotecas a 50 años). También desde el punto de vista financiero, se señala la existencia de un "exceso de capital" procedente de diversas fuentes (instituciones, fondos de inversión privada, empresas públicas, sociedades limitadas, inversores de capital riesgo, fondos de cobertura, agrupaciones privadas e individuos), en busca de productos de inversión. Así mismo, es destacable la influencia de la entrada de España en el sistema euro, lo que supuso el afloramiento de dinero negro en busca de inversión antes del 1 de enero del 2002. Pese a que la entrada de la nueva moneda debería haber significado la desaparición de buena parte de ese capital, cinco años después no sólo no había desaparecido sino que se había incrementado. De hecho, el pago con dinero negro afectaría al 60% de las transacciones inmobiliarias en España. También es habitual la falta de control sobre la vivienda protegida, que no pertenece al mercado libre durante un periodo estipulado, pero que se vende sin que las autoridades hagan las correspondientes inspecciones.

---

## FACTORES NORMATIVOS Y ESTRUCTURALES

---

Se señala que las sucesivas regulaciones en materia de suelo, alquiler y competencias urbanísticas han contribuido de manera decisiva en el desarrollo del mercado de la vivienda. Se ha reducido el porcentaje de suelo que los promotores deben ceder a los ayuntamientos, y se ha declarado suelo urbanizable todo suelo no protegido. Por otro lado, se ha intervenido en el mercado del alquiler, eliminando los contratos indefinidos y las desgravaciones, todo ello sin establecerse medidas claras para la protección del arrendador (que consagra un inadecuado y largo sistema procesal que dificulta los derechos del propietario y le deja indefenso ante el impago del inquilino).

Otro elemento importante ha sido la falta de financiación de los entes locales (principalmente los ayuntamientos), lo que unido a las amplias facultades de los mismos para organizar el territorio ha llevado a que las haciendas locales se financien en buena medida gracias al mercado de la construcción, hasta tal punto que se han hecho llamamientos desde la industria de la construcción para reformar la ley de financiación de los entes locales: La potestad de los ayuntamientos de decidir de forma arbitraria qué suelo es urbanizable y qué suelo no lo es da lugar también a una extendida corrupción urbanística. Los ayuntamientos hacen que la oferta de suelo urbanizable sea artificialmente escasa, elevando su precio. En cuanto a los programas de VPO (Vivienda de Protección Oficial o subvencionada por las administraciones públicas con fines sociales) se redujo significativamente su número y alcance en la etapa 1996-2004.

Finalmente, es algo generalmente aceptado que los costes de la construcción no explican el incremento de precios, al no haberse incrementado apenas en el periodo: de hecho, hasta 2003 los costes de la construcción habían sufrido una bajada interanual del 0,8% en términos reales, en contraste con la sostenida subida del precio de la vivienda.

---

## FACTORES SOCIALES

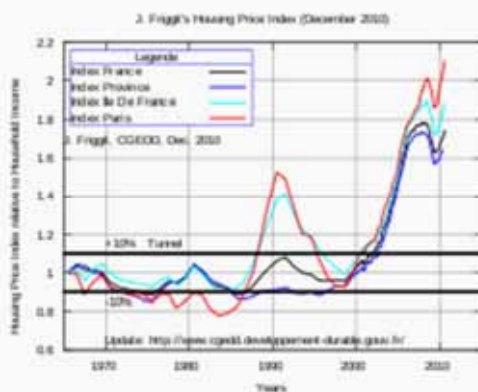
---

Según algunos análisis, en España existe una tendencia social a la propiedad inmobiliaria. La tasa de propietarios con respecto a alquilados es del 80-85% la más alta de Europa tras Irlanda (la media europea es del 61%). Es difícil estimar si esa tendencia es producto de factores culturales o simplemente una consecuencia de los beneficios fiscales que supone la compra y del deficiente mercado del alquiler, así como su elevado precio: los alquileres suben en España un 4,1% anual (frente a una media europea del 1,6%, que en la eurozona no pasa del 1,3%).

---

## FACTORES EXTERNOS

---



El incremento internacional de precios de la vivienda:  
el caso de Francia, para los precios del alquiler.



El incremento internacional de precios de la vivienda:  
el caso de Gran Bretaña, para los precios de compra.



Desde diversas instancias se viene advirtiendo que el incremento del precio de los bienes inmuebles no es exclusivo de España. Más bien al contrario, todos los países industrializados presentan un crecimiento anormal de los precios desde 1998. Quienes afirman que España se encuentra inmersa en una burbuja económica, advierten que esa burbuja es global. Para ello se apoyan, entre otros argumentos, en diversos informes de la Reserva Federal norteamericana (FED) y de la OCDE que reflejan un incremento del precio de los bienes inmuebles en prácticamente todos los países industrializados, con las excepciones de Alemania, Japón y Suiza. En paralelo a ese crecimiento, se habría desarrollado también una burbuja crediticia, favorecida por los bajos tipos de interés que se han establecido en las principales economías del mundo.

El origen de esa situación, según ciertos analistas, estaría, por un lado, en el estallido de la burbuja inmobiliaria a finales de los años 90, que habría provocado una masiva fuga de dinero buscando rentabilidades seguras, y por otro, en la sistemática bajada de los tipos de interés tras los atentados del 11 de septiembre de 2001.

---

## EL FACTOR DE LA ESPECULACIÓN

---

Sin que exista un reconocimiento expreso por parte de las autoridades económicas, diversos analistas han establecido que entre los motivos principales de la burbuja inmobiliaria hay que contar la entrada masiva de pequeños inversores que, al calor de beneficios sostenidos superiores a los dos dígitos anuales, habrían entrado en el mercado de la compra-venta, sea como simple inversión (desde comprar sobre plano hasta adquirir una obra ya acabada, para luego vender más caro) o como modo de acceder a una vivienda de mejor calidad (mediante hipotecas puente). Los bajos tipos de interés (inéditos en España hasta la entrada en el euro) y la baja rentabilidad de otras inversiones, así como la facilidad en la obtención del crédito, habrían actuado como acicate de esa situación, provocando sobreoferta y agotamiento de la demanda en plena fase expansiva de las empresas constructoras, que no pudieron detener la producción a tiempo, debido al régimen de largo plazo con que trabaja el sector.

---

## CONSECUENCIAS SOCIALES Y MEDIDAS POLÍTICAS

---

Si bien la Constitución española garantiza en su artículo 47 el acceso a una vivienda digna y ordena a los poderes públicos evitar la especulación del suelo, y a pesar de la relajación en las condiciones para la adquisición de préstamos hipotecarios y del aumento de unidades residenciales puestas a la venta, los precios elevados impiden el acceso a la vivienda a una parte importante de la población incluso en régimen de alquiler, especialmente la que por su edad no pudo adquirirla antes del comienzo del ciclo alcista.

El informe anual sobre los jóvenes en España del año 2006 establece que el 51% de los españoles de entre 18 y 34 años vive en el domicilio familiar, y el 47% en su propia casa (alquilada, comprada o compartida). Según el mismo organismo, en el año 2003 el precio medio de la vivienda para el tramo de edad comprendida entre los 18 y 24 años supera en un 210% el precio máximo tolerable, y para las mujeres un 10% más, debido a la diferencia salarial media.



Otro fenómeno que ha aparecido durante este periodo es el *mobbing inmobiliario*, en especial contra inquilinos de renta antigua, a quienes los caseros hostigan para que abandonen el inmueble con objeto de obtener plusvalías con él.

Pese a todo, el parque de viviendas vacías en España era en 2005 de 3,35 millones, lo que supone un 14% del total, la tasa más alta del mundo.

---

## MEDIDAS PROPUESTAS POR LAS AUTORIDADES

---

### ***Política de vivienda en España***

El Ministerio de la vivienda, tan pronto como llegó al poder el gobierno socialista en el 2004, desechó la idea de llevar a cabo sus promesas electorales de crear 800.000 viviendas (incluyendo en esta cifra los alquileres que se pudieran producir durante su legislatura).

Desde el gobierno se lanzó la idea de crear "*minipisos*" bajo el eufemismo de "soluciones habitacionales", lo que fue ampliamente criticado por el Partido Popular en la oposición

El Gobierno Central tampoco aumentó los impuestos sobre las viviendas deshabitadas o a las segundas viviendas que habían prometido, y que era considerado necesario en estudios de varias universidades. Otras administraciones que habían hecho promesas similares, como el Ayuntamiento de Madrid en el año 2004, también las incumplieron.

La idea de sacar las viviendas vacías al mercado mediante presión fiscal se ha abandonado y en su lugar se pretende sacarlas como viviendas en alquiler, modificando para ello la legislación. Según algunos analistas, esto puede provocar que los inversores compren viviendas para posteriormente alquilarlas, dificultando aún más el acceso a la vivienda en propiedad; desde otros sectores se indica que aunque se produjera un enriquecimiento de dichos inversores la consecuencia sería la bajada de los precios de la vivienda en alquiler, por lo que el beneficio social sería superior.

El llamado "Plan de Choque" del gobierno socialista que ganó las elecciones en 2004 se limita a aumentar en 79.000 el número de viviendas protegidas. Los propios responsables del Ministerio de vivienda reconocen que esto no solucionará el difícil acceso de los ciudadanos a la vivienda. Por otra parte, está en duda la inutilidad o eficacia de una mayor creación de vivienda de protección oficial (VPO) para el descenso del precio de la vivienda, toda vez que se han detectado fraudes e irregularidades en sus mecanismos de planificación, construcción, adjudicación y venta.

En las comunidades que no existe una regulación efectiva de la vivienda protegida se está vendiendo y comprando la VPO a precios de mercado, suponiendo una importante fuente de blanqueo de dinero negro, haciéndola inefectiva como ayuda social. En otros lugares el mecanismo de la VPO ha resultado una solución adecuada que, a la vista de la crisis económica de 2008-2009, puede beneficiar a los municipios, los constructores y los consumidores.

Hay comunidades en que se ha dado una interpretación muy particular en cuanto a las soluciones políticas a aplicar ante la falta de Vivienda Protegida. Así, cabe destacar, por citar tan sólo un

ejemplo, la paradoja de que en la Comunidad de Madrid, gobernada por Esperanza Aguirre del Partido Popular desde el año 2001 los módulos de precios máximos que sirven de referencia a los promotores para vender los diferentes tipos de vivienda protegida han experimentado una continua y significativa subida en línea con la evolución del precio de la vivienda en el mercado libre. La última elevación de los mismos llevada a cabo por la Comunidad de Madrid para, en palabras de la actual consejera de Vivienda María Isabel Mariño, incentivar a los promotores inmobiliarios que construyan más vivienda protegida "ante la desaceleración que vive el sector" fue llevada a cabo el 4 de abril de 2008 encareciendo el precio de dichos módulos un 31% para las viviendas protegidas situadas en las zonas de Madrid capital, Alcobendas, Las Rozas, Majadahonda y Pozuelo (zona A), un 25% más en municipios como Alcalá de Henares, Alcorcón o Parla (zona B) y un 20% más en localidades como Cercedilla (zona C).

---

## POSICIONES DE LOS DISTINTOS PARTIDOS POLÍTICOS

---

El 27 de septiembre de 2005, a raíz de una proposición de ley del Grupo Parlamentario de IU-ICV sobre reformas en materia tributaria sobre viviendas desocupadas supuso un avance en el necesario cambio de legislación en la materia, aunque la proposición fue rechazada por abrumadora mayoría, principalmente, por existir discrepancias en torno a la polémica definición de lo que pudiera considerarse una vivienda deshabitada.

El Ministerio de Economía y Hacienda estudiaba en enero de 2007 el desarrollo del reglamento de la Ley Reguladora de Haciendas Locales para aplicar un recargo de hasta el 50% sobre el Impuesto sobre Bienes Inmuebles (IBI) sobre las viviendas que se encuentren desocupadas.

En esas fechas el Gobierno vasco y el catalán se planteaban la posibilidad de gravar las viviendas vacías con un canon. En el caso de Euskadi, la propuesta fue rechazada posteriormente en el Parlamento Vasco .

## POSIBLES SOLUCIONES

---

La Asociación Hipotecaria Española (AHE) defiende la continuidad del sector inmobiliario y no ve justificación en que se pare porque haya un stock de un millón de viviendas sin vender. Desde la asociación creen que hay que hacer compatible el "stock de cierta importancia" con las 300.000 viviendas que hacen falta todos los años, para que las que se pongan en marcha se levanten en los sitios en los que está la demanda, en muchas ocasiones, distintos de donde está la oferta actual. Su presidente, Santos González, explicó que no se puede pensar que ya se han hecho todos los inmuebles que hacen falta por el simple hecho de que haya cerca de un millón de viviendas sin vender.

"... Queremos entender que el stock se va repartir porcentualmente en España, como si cogiera los jerseys de una tienda y se llevaran a otra, cuando las viviendas están hechas donde están hechas ... Así puso como ejemplo que si alguien quiere vivir en Cuenca, de nada le servirá que

haya viviendas en venta en Toledo... Además, para el máximo representante de la AHE, siguen existiendo potenciales compradores de pisos que sencillamente no adquieren sus inmuebles al escuchar que los precios tienen que bajar "*no sé qué barbaridad*"... En su opinión, hay inmuebles que están a mitad de precios, otros que se pueden seguir abaratando, pero también hay determinadas zonas en donde no han variado o han llegado ya al nivel óptimo para que sean adquiridos...Por eso criticó que se hable siempre de "precios medios", sin entrar en matizaciones de lo que cuestan las cosas en una ciudad, un pueblo, una calle, o incluso un determinado tipo de inmuebles...También reprochó que se haya demonizado al sector inmobiliario y a todo lo que suene a "ladrillo"..."

SANTOS GONZÁLEZ PRESIDENTE AHE

- El impulso fiscal a la rehabilitación en la mayoría de los casos irá dirigido a quienes ya tienen una casa y no a quienes necesitan adquirirla. El Partido Popular ha manifestado su apoyo a la bajada del IVA para arreglo de viviendas.
- La eliminación de la deducción por vivienda en 2011 puede adelantar algunas decisiones de compra para seguir aprovechando esa ventaja fiscal.
- El aumento de dos puntos en el IVA a partir del 1 de julio, puede no tener efecto ante las expectativas creadas artificialmente acerca de que los precios van a seguir bajando: *Si sigues pensando que la vivienda va a bajar un 30%, aunque suba el IVA 2 puntos, crearás que seguirás ahorrando 28%*

## RECORRIDO DE LA VIVIENDA EN ESPAÑA: PERIODO 1979-2010

---

### 1979-1985

---

El precio de la vivienda inicia una caída sostenida entre los años 1979 y 1982, que en términos reales (descontando la inflación) supone una caída del 35% en sólo 5 años. Tras una recuperación en 1983 donde se produce un repunte positivo del 6%, el precio de la vivienda vuelve a bajar en 1985 a niveles del año 1982. Todo este proceso se produce en un contexto de deterioro económico tras la crisis del petróleo de 1973 que alcanzó de lleno a España, el paro - que durante el franquismo quedaba oculto por la emigración a Europa, y que ahora en crisis no aceptaba, produciéndose en cambio el retorno de los emigrantes- cuyas cifras pasaron del 4,7% en 1976 hasta el 21,1% en 1985, así como la alta tasa de inflación derivada de la crisis del petróleo de 1979, donde el precio del petróleo se multiplicó por 2,7 desde mediados de 1978 hasta 1981.

---

## 1985-1992

---

El año 1985 fue especialmente duro para la construcción, pero, paralelamente al incremento de la actividad económica en 1986, hubo también una notable aceleración en la construcción. El consumo de cemento se incrementó un 10,2% en comparación con el año anterior, la construcción de vivienda nueva aumentó un 10%, y los gastos de la construcción crecieron un 5%. El boom de la construcción fue incluso más fuerte en 1987, cuando la industria registró un incremento del 10%, la mayor tasa de crecimiento de todas las industrias españolas. En ese mismo año, el sector de la construcción representó el 7% del PIB del país. La fuerte expansión industrial continuó hasta 1988, y muchas de las nuevas construcciones se concentraron en oficinas urbanas, vivienda y servicios relacionados con el turismo.

La tasa de ocupación había aumentado en todos los sectores excepto en el primario, pero la construcción registró el mayor incremento relativo, un 11,2%, como resultado de los 88.100 nuevos empleos que creó en 1986. Como comparación, sólo se crearon 7.300 nuevos empleos en la construcción en 1985, y en 1984 se habían destruido 110.400 empleos. A finales de la década de los ochenta, los empleos de la construcción constituían un tercio de todo el empleo industrial español. Sin embargo, en esa misma época, el sector todavía operaba a un nivel considerablemente por debajo de su capacidad a pesar del boom, ya que su tasa de desempleo rondaba el 30%.

---

## 1992-1996

---

El último ciclo alcista en los precios de la vivienda se saldó, según la Sociedad de Tasación, con una bajada ininterrumpida del precio de la vivienda durante seis años, de 1990 a 1996.

Hubo una bajada de los precios de un 1,7% en términos nominales entre 1990 y 1993, lo que significa un 15% en términos reales (teniendo en cuenta la inflación marcada por el IPC). En diciembre de 1990 el precio real de la vivienda por metro cuadrado era de 684,00€, es decir, 933,00€ en términos nominales a partir del IPC acumulado de 1985 (136,50%). En diciembre de 1993 el precio en términos reales era de 576,00€ por metro cuadrado, es decir, 917,00€ nominales en base al IPC acumulado desde 1985 (159,20%). Eso supone una variación real de -15,7% (y nominal del -1,71%).

En diciembre de 1996 el precio real de la vivienda por metro cuadrado era de 560,00€ (1.002,00€ nominales, en base al IPC acumulado de 1985, 178,90%). La variación real supuso un -18,1% (7,39% nominal). Según los datos de la Sociedad de Tasación, S.A., entre los meses de diciembre de 1990 y 1996 el precio de la vivienda subió nominalmente un 7,39%, pero en un contexto inflacionario del 31,06%.

Este fue el último ciclo bajista de la vivienda en España, durando la caída de precios seis años consecutivos. El precio de la vivienda en Madrid entre 1996 y 2003 sufrió una subida del 176% según publicaba ABC el 11 de febrero de 2003.

---

## 2003

---

En octubre de ese año se emite una de las primeras advertencias que confirmarían la existencia de una burbuja especulativa: lo hace la Comisión Europea, que advierte una duplicación del precio nominal en un solo año, y señala que "el peligro de que un aumento significativo en los tipos de interés o un futuro deterioro del mercado laboral pudiera en algún punto inducir a una corrección del tamaño de los mercados inmobiliarios de algunos Estados miembros" En noviembre el Banco Central Europeo advierte de una corrección a la baja en los precios de las viviendas.

En este año las voces desde el mundo académico ya advertían de la burbuja inmobiliaria, las presiones que la estaban inflando de manera peligrosa y la necesidad de su control.

---

## 2004

---

En abril el gobierno recientemente elegido estrena un plan de choque, aunque se queda corto frente a las expectativas que había generado (había prometido 800.000 viviendas protegidas y cargar con impuestos las viviendas vacías: no cumplió ninguna de las dos cosas). Septiembre, los visados de obra nueva se reducen en Barcelona y en Madrid. En octubre, la ministra María Antonia Trujillo frena la publicación de datos oficiales. Dados los plazos entre el inicio de un proceso urbanizador desde la aprobación del PGOU hasta el final de las viviendas, las construidas en un año corresponden a los planes urbanizadores aprobados cinco años antes. Es decir, en 2004 se construyeron las viviendas que empezaron a tramitarse en sus correspondientes PGOU en 1999.

---

## 2005

---

El 10 de junio el Banco de España advierte en su informe de 2004 que el precio de la vivienda en 2004 estaba sobrevalorado entre un 24% y un 35%. Seis días más tarde la publicación británica "The Economist" cifra la sobrevaloración de la vivienda en el mercado español en torno al 50%

En octubre de 2005 se produjo un rebote en la evolución del Euribor, encareciendo por primera vez en los últimos cinco años el precio de las cuotas hipotecarias. Ese mismo mes, Rodrigo Rato, Director Gerente del FMI y ministro de Economía del gobierno español de 1996 a 2004, años en los que se produjo un espectacular crecimiento en la construcción de viviendas, advierte una vez más sobre la situación del mercado inmobiliario español manifestando, en un discurso pronunciado con motivo de la entrega de la Medalla de Oro de la Generalidad de Cataluña a La Caixa, su preocupación ante las importantes repercusiones para ciudadanos y empresas que podría tener una corrección del precio de la vivienda en España.

En su boletín informativo económico de diciembre de 2005 la OCDE incluye a España entre los países donde los precios de la vivienda están sobrevalorados.

---

## 2006

---

En enero, un estudio de la Universidad Autónoma de Barcelona cifra la sobrevaloración de las viviendas en España en torno al 20%.

En marzo, Bruselas pide cautela en la concesión de hipotecas. En España, Francia e Irlanda ha aumentado el endeudamiento sin disminuir el consumo, lo que pone a las familias en una situación de riesgo ante variaciones en sus ingresos o cambios en los tipos de interés.

En abril se celebra una vez más el Salón inmobiliario en la Comunidad de Madrid. Según estimaciones del mismo, 2005 es el año en el que mayor número de viviendas se visaron y se terminaron: más de 800.000, el mayor número de la Unión Europea culminación de los de Planes Generales de Ordenación Urbana aprobados en el año 2000. Ese mismo mes La Caixa, en su Informe Mensual nº290 descarta que haya burbuja y vaticina una "desaceleración suave" del sector inmobiliario. También en abril el Fondo Monetario Internacional advierte otra vez del elevado precio de la vivienda en su informe "Perspectivas de la economía mundial Globalización e inflación" Simultáneamente, el Euribor alcanza el nivel de seis años atrás, situándose al 3,22%. Las previsiones apuntaban a que en abril de 2007 pudiera situarse en torno al 3,75% - 4%. El Banco de España alerta de la utilización de hipotecas flexibles que permiten variar la amortización de las cuotas en función de los plazos.

En mayo, tiene lugar una manifestación convocada a través de Internet en las principales ciudades españolas reivindicando el derecho a una vivienda digna

En junio el BCE sube los tipos de interés un cuarto de punto, situándose en el 2,75%, y el Banco de España en su Boletín de junio de 2006 considera que la hipótesis más verosímil es la de una sobrevaloración de la vivienda compatible con una absorción gradual de la discrepancia encontrada entre los precios observados y su nivel de equilibrio. Se desestima por lo tanto la hipótesis de una burbuja y la de un precio en equilibrio. La sobrevaloración se estima a un 29% a finales de 2004 (último dato utilizado en el estudio). En el mismo texto se mencionan diferentes estudios que examinan la diferencia entre el precio de la vivienda en España y una estimación de su nivel de equilibrio a largo plazo.

En julio, el BBVA alerta del riesgo de correcciones bruscas en el precio de la vivienda debido al retraso del ajuste inmobiliario. En agosto, el BCE anuncia una nueva subida de los tipos de interés hasta situarlos en el 3,00%. En septiembre la Asociación Hipotecaria Española (AHE) advierte de que una hipoteca media se puede encarecer hasta 1300 euros anuales en los siguientes 24 meses

En octubre las subidas de los tipos de interés realizadas por la FED hacen que en EE.UU. el mercado inmobiliario sufra un acelerado retroceso en el número de viviendas iniciadas y vendidas Ese mismo mes el portal inmobiliario idealista.com anuncia que, según sus datos, los precios de la vivienda usada se estancan durante el tercer trimestre en las grandes capitales mientras el BCE vuelve a subir los tipos de interés un cuarto de punto, situándolos en el 3,25% y publica en su boletín mensual su intención de seguir subiendo los tipos de interés para controlar la inflación.



Las noticias sobre el encarecimiento de las hipotecas comienzan a aparecer en la prensa, al colocarse el tipo de interés en niveles del año 2002. El 19 de octubre se publican las estadísticas de tasación del Ministerio de Vivienda observándose una desaceleración en los datos interanuales y franca caída en los datos del último trimestre en 13 provincias, también subidas menores que el IPC en otras. Algunos analistas lo califican de cambio de tendencia, e incluso de pinchazo de la burbuja. El mercado inmobiliario parece haber entrado en el aterrizaje suave anunciado por el Ministerio de Vivienda. Las promociones tardan una media de tres meses más en venderse que el pasado año y el precio no subirá más que la inflación en 2007. Tras varios avisos por parte del BCE las cajas de ahorros se han hecho eco de los comentarios y han recalcado que es posible un ajuste brusco en el precio de la vivienda. El principal factor de este reajuste sería el alto nivel de construcción que lleva a un exceso de oferta, y que sigue en aumento a pesar de disminuir la demanda. Blas Calzada, ex presidente de la Comisión Nacional del Mercado de Valores, asegura que si no se remedia existirá una doble burbuja: bursátil e inmobiliaria.

En noviembre, el BCE mantiene los tipos de interés en el 3,25%

A finales de año Miloon Kothari, relator de las Naciones Unidas, elabora un crítico informe sobre la situación de la vivienda en España en el que denuncia que se están violando los derechos humanos en materia de vivienda. En particular, denuncia un **mobbing** inmobiliario sin parangón en el resto del mundo desarrollado y una *especulación inmobiliaria desenfrenada* que habría dejado al 25% de la población fuera del mercado de la vivienda. Por otro lado, los datos del Colegio de Registradores de la propiedad demuestran que el número de viviendas vendidas baja por primera vez en el 2º trimestre de 2006. Ese mismo mes el BCE sube los tipos de interés un cuarto de punto, situándose en el 3,5 %. El Euribor a un año rompe la barrera del 4%. La prensa económica internacional ofrece malas perspectivas para el crecimiento español. Bret Stephens se asombra del aumento del 9,8% del precio de la vivienda.

---

## 2007

---

En general, el año 2007 viene marcado por una subida paulatina del Euribor, una contracción en las ventas y en la construcción de vivienda, así como por una desaceleración del crecimiento del precio, todo ello unido a una crisis financiera internacional y un presumible deterioro de la economía española.

En marzo, el BCE sube los tipos de interés un cuarto de punto, situándose en el 3,75 %.

En abril, el martes 24 tiene lugar una jornada negra para todo el sector inmobiliario que en algunos momentos llega a perder en la sesión un 20%. El Ibex 35 retrocede un 3% arrastrado por las cotizaciones de Astroc que se hunde un 60% (3.000 millones de euros) por la realización de una auditoría de sus cuentas. Otras inmobiliarias sufren notables pérdidas: Colonial, -13%, Inmocaral, -11% y Fadesa, -10%. Las constructoras cayeron igualmente dejándose: Sacyr, ACS, Acciona y FCC un 6%. El Euribor a 12 meses sube hasta el 4,48%.

El 6 de junio, el BCE sube el tipo de interés oficial hasta un 4%. El índice bursátil IBEX baja un 2.52% en un solo día debido a los descensos en la cotización de las inmobiliarias y constructoras.



El día 13 se conoce que el Banco de Santander, entre otras entidades y empresas, vende la práctica totalidad de sus inmuebles en España. El 26 de junio la ONU pide al gobierno español que alerte a los ciudadanos de la incipiente «grave crisis inmobiliaria» que, según este organismo, se avecina. El día 27 se publican en la prensa de tirada nacional datos que revelan que el 27,6% de los pisos a la venta en Barcelona y el 27% en Madrid (las dos grandes capitales del país) reducen el importe solicitado en un 5% de media en el último trimestre.

A comienzos de agosto de 2007 y en el contexto de una crisis hipotecaria internacional los bancos centrales comienzan tomar medidas para evitar el caos financiero generado por las hipotecas *sub-prime* (de alto riesgo) en los Estados Unidos. A partir del 9 el BCE, la Reserva Federal, el Banco Central de Japón y el Banco Central de Canadá, entre otras entidades, proceden a inyectar al mercado, en varias partidas, varios centenares de miles de millones de euros en diferentes divisas para asegurar la liquidez del sistema, medida sin precedentes desde los atentados del 11 de septiembre. Las medidas adoptadas no consiguen evitar turbulencias continuadas en las bolsas durante las semanas siguientes. Los analistas identifican el origen de la crisis, entre otros factores, con la burbuja inmobiliaria norteamericana, formada entre 2001 y 2005. También en el mes de agosto el Banco de España confirma la desaceleración del incremento del precio de la vivienda, que se sitúa a finales del 2006 en los niveles del 2000. Por otro lado, se constata un repunte de la morosidad: del 0,693 de mayo pasa al 0,706 en junio, nivel que sigue considerándose bajo desde las entidades financieras, pero cuyo crecimiento plantea dudas acerca de la salubridad del sistema hipotecario español, que según algunas fuentes tendría un porcentaje de créditos de riesgo del 3,5%. En agosto se conoce el descenso de pisos construidos y se reducen las expectativas de ventas y beneficios en el sector de la construcción. Por otro lado, la continua subida del Euribor comienza a pasar factura a las rentas de los españoles, según las asociaciones de consumidores.

Frente a estas noticias, la ASPRIMA (Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid) emite un informe, fechado en junio de 2007, en el que admite un cambio de ciclo, pero relativizando el peso de la construcción en el PIB y el empleo, así como en la deuda familiar, dando cuenta también de la estrategia de diversificación de la industria para garantizar su futuro.

Por su parte, el sector de las agencias inmobiliarias comienza a sufrir las consecuencias del frenazo en las ventas, estrechamente ligadas a la evolución de los tipos de interés, notificándose cierres en numerosas agencias inmobiliarias.

En septiembre, el ministro de economía español, Pedro Solbes, admite que se viven momentos de "*incertidumbre*" en la economía española y mundial mientras la prensa empieza a definir la situación como de "credit crunch" (crujido del crédito). En ese mismo mes se conoce la suspensión de Grupo Llanera y Graman, dos inmobiliarias levantinas

El mes de octubre viene marcado por noticias económicas contradictorias. En España un fuerte aumento de la inflación, que crece un 0,9% en un sólo mes unida a un fuerte incremento de los beneficios bursátiles. A nivel internacional, un descenso del Euribor, así como una bajada de tipos de interés por parte de la FED, combinado con una fuerte depreciación del dólar estadounidense frente al euro, así como una subida en los precios del petróleo. En este contexto, las noticias del

sector inmobiliario español comienzan a describir los síntomas de lo que podría ser una crisis: bajadas de visados, preventas, ventas, e hipotecas.

A finales de 2007 las noticias sobre una fuerte crisis en el sector inmobiliario español se generalizan, estableciéndose las primeras conexiones entre la crisis hipotecaria norteamericana, la crisis crediticia internacional y la crisis económica en España y, en concreto, en la industria de la construcción española.

## CRISIS HIPOTECARIA DE 2007

---

### **Crisis de las hipotecas sub-prime**

Sin que los analistas hayan concluido todavía de qué manera la crisis hipotecaria de 2007 va a afectar al mercado hipotecario e inmobiliario español, a partir del mes de agosto de 2007 la prensa, las autoridades y la opinión pública comienzan a percibir cierto deterioro en la economía española.

Alan Greenspan había afirmado que el mercado de vivienda de Estados Unidos, por local y por diferir de una zona a otra, no era susceptible de sufrir una burbuja especulativa. En septiembre, sin embargo él mismo reconocía que sí existía una burbuja inmobiliaria, que como presidente de la FED, no podía llamar por su nombre y que había que esperar una caída del precio de la vivienda en EEUU cerca al 10%.

Efectivamente, lo que había sido anunciado repetidamente comenzó finalmente el 9 y el 10 de agosto de 2007 en forma de credit crunch (crujido o rajadura del sistema crediticio): en 2006 se presentaron 1,2 millones de ejecuciones hipotecarias en Estados Unidos, y se previeron más de dos millones para 2007. La crisis se trasladó al mundo financiero y finalmente a todas las bolsas del mundo, que comenzaron a caer, especialmente al hacerse público que uno de los principales bancos europeos, el BNP Paribas, suspendió tres fondos ya que la falta de liquidez "*no permite establecer una valoración justa de los activos subyacentes y así calcular un valor liquidativo*". El principal banco alemán, Deutsche Bank, sufre también pérdidas sustanciales en uno de sus fondos vinculados a la financiación inmobiliaria.

Las pérdidas millonarias de bancos y fondos de inversiones y la fuga en masa de los inversores provocaron una crisis crediticia clásica. Los bancos, que semana tras semana tuvieron que refinanciar grandes créditos, presentaron de repente dificultades para operar en el mercado monetario, que quedó restringido. El rescate masivo ha provenido de los bancos de reserva: se inyectaron vertiginosamente a la circulación monetaria cuantiosos recursos: por vez primera desde septiembre de 2001 el Banco Central Europeo intervino masivamente inyectando en pocos días en el mercado monetario más de 200 mil millones de euros. Los Bancos Centrales de EEUU, Australia, Japón, Suiza, Canadá y otros países occidentales relevantes reaccionaron de la misma manera, y en pocos días pusieron en circulación unos 500 mil millones de euros.

La FED estadounidense bajó los tipos primarios y alargó el plazo de los créditos a corto plazo. Los analistas se tranquilizaron entre tanto con la conclusión más expedita: lo peor ya había pasado, "*la crisis hipotecaria tiene efectos sanadores*"; la economía real mundial va bien. Otros

consideraron que apenas se había experimentado el estallido de una burbuja especulativa cuantificada en 10 billones de dólares.

La crisis del mercado de la vivienda en Estados Unidos se fue reflejando en las perspectivas de desaceleración de su economía y en las repetidas sacudidas de las bolsas de valores y las monedas de todo mundo. En los países emergentes se comenzó un proceso de retirada de los capitales especulativos internacionales, acabándose, tanto para ellos (China incluida), como para Alemania y Europa en general, las buenas perspectivas de exportaciones al mercado de Estados Unidos.

---

## 2008

---

### **Crisis inmobiliaria española de 2008**

A comienzos del año 2008 la crisis financiera internacional se agrava significativamente, mostrando las entidades bancarias un preocupante descenso de beneficios, unidos a fuertes descensos en el mercado de valores. Es ese contexto la industria de la construcción comienza a dar evidentes síntomas de crisis: un fuerte parón en el número de ventas, un descenso en el precio de la vivienda, un aumento sostenido de la morosidad, o un aumento del desempleo en el sector (así, por ejemplo, se anuncia el cierre de la mitad de las agencias inmobiliarias de España). En febrero la economía española da evidentes síntomas de crisis económica, al registrarse el mayor aumento de paro de los últimos 25 años y una fuerte caída en la contratación.

El mes de marzo los principales medios de comunicación dan por segura una grave y profunda crisis en el sector de la construcción, augurando la propia patronal del sector bajadas de precio del orden del 8%. En concreto, se habla de un "desplome" del mercado inmobiliario en un contexto de crisis financiera nacional e internacional. En abril siguen las intervenciones de los bancos centrales para intentar evitar una quiebra del mercado bancario. El 21 de ese mes el Banco Central de Inglaterra lanza una emisión de bonos del tesoro por valor de 62.500 millones de euros para canjear hipotecas "de alta calidad" admitiendo que "el sector público se verá obligado a asumir las pérdidas en el caso de que alguna de las entidades que se haya acogido a este plan resulte incapaz de hacer frente a sus pagos y los activos aportados no puedan cubrir adecuadamente el valor de los bonos, aunque señaló que se trata de una posibilidad "improbable".

El 15 de mayo la Red de Inmobiliarias Don Piso, una de las que habían llegado a ser más grandes al calor del boom inmobiliario llegando a tener 400 oficinas propias o franquiciadas, cierra todas sus oficinas y despide al 100% de su plantilla tras registrar una caída de ventas del 66%.

El 22 de mayo el tipo de interés interbancario (Euribor) alcanza el 5%, lo que revela los grandes problemas de liquidez de las entidades prestamistas y, por tanto, las dificultades generales de financiación, dándose ya por descontado en esas fechas que ha habido un cambio de ciclo en el sector de la construcción española que implicaría el fin de la burbuja.

Para fines de mayo la tasa interanual de ventas de inmuebles se había desplomado, en toda España, un 40%. Otro punto de referencia importante signo del cambio de ciclo inmobiliario y la explosión de la burbuja es la superación el 6 de junio de 2008 del Euribor de su máximo histórico en la que llegó a subir en una sola sesión más de cuatro décimas como reacción a las palabras del Gobernador del Banco Central Europeo Jean-Claude Trichet de que subiría los tipos de interés por encima del 4%, lo que finalmente ocurre el 3 de julio.

En Septiembre del 2008 el gobierno de EEUU toma el control de los dos gigantes hipotecarios Fannie Mae y Freddie Mac, que garantizan el 50% de las hipotecas de EEUU, valoradas en 12 billones de dólares, para ponerlas bajo el control del organismo Federal Housing Finance Agency, lo que implicaría que el Gobierno tomaría el control de ambas entidades, al menos temporalmente.

En octubre de 2008 ante la quiebra de Lehman Brothers y la inminente amenaza de quiebra de una de las mayores aseguradoras del mundo, la americana AIG, la Administración Bush decide realizar una intervención pública de los mercados para dotar de liquidez a Wall Street. El 29 de septiembre dicha intervención es rechazada en primera votación por el Congreso de los EE.UU hundiéndose Wall Street un 7%. Todas las bolsas europeas y asiáticas la acompañan en la siguiente jornada con sucesivas caídas.

El 28 de octubre de 2008 el Banco de Inglaterra cifra en 2,4 billones de euros las pérdidas sufridas por los bancos desde el inicio de la crisis de las hipotecas sub-prime e informa de que la recapitalización de bancos hecha por los gobiernos y los Bancos Centrales alcanzó la cifra record de 6,8 billones de euros.

En el último trimestre de 2008 se incrementó en España la construcción tanto de viviendas libres como de viviendas protegidas. De esta manera, entre octubre y diciembre de dicho año, subió un 58,33% el número de viviendas protegidas iniciadas y ascendió un 20,42% el de viviendas libres cuya construcción se inició a lo largo de todo el año 2009, fue de solo 159.284, la protegida representa casi la mitad, un 49,6%.

---

## 2009

---

### **Crisis inmobiliaria española en 2009**

La venta de viviendas en España cayó un 18% en 2009, hasta las **462.747** operaciones, sumando así su tercer año en negativo y el segundo peor de la serie, iniciada en 2005, según datos publicados hoy por el Ministerio de Vivienda de España. Durante el cuarto trimestre se produjo el primer incremento interanual en tres años, ya que desde el cuarto trimestre de 2006 no se había registrado ninguno.

El precio de la vivienda libre bajó el 5,5 % en febrero de 2009 con respecto al mismo mes del año anterior y acumula un descenso del 15,7 % desde diciembre del 2007, momento en que alcanzó su máximo valor, según los datos ofrecidos por la sociedad de tasación Tinsa.

En 2009, su primer año de existencia, Altamira vendió 1.700 viviendas por un precio, con descuentos incluidos, de 380 millones de euros. Caixa Catalunya logró vender 1.150 viviendas,

por 265 millones y alquilar otros 3.000 pisos, aunque la entrada de nuevas viviendas como garantía de impagados ha mantenido en 4.000 sus inmuebles en propiedad. Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona puso a la venta el año 2008, 2.854 viviendas por las que ingresó 510 millones de euros, aunque mantiene en su balance 3.097 millones en activos.

Según datos del Ministerio de Fomento de España, los visados autorizados de obra nueva para uso residencial en España alcanzaron las 102.555 unidades entre enero y noviembre de 2009, un 58,5% menos que en el mismo periodo del año anterior (247.446).

Sin embargo, y en contra de los pronósticos, la caída del precio de la vivienda pierde fuerza a finales de 2009: Según el Índice de Precios de la Vivienda (IPV) elaborado por el INE, la vivienda cerró 2009 con un descenso del 4,3%, lo que supone un frenazo en la tendencia a la baja que secundó al estallido de la burbuja inmobiliaria en el último trimestre de 2007. Desde entonces la vivienda ha bajado apenas un 10,16%, una cifra que queda muy lejos de las previsiones que apuntaban a un abaratamiento del 20% para reactivar el mercado.

Para los promotores inmobiliarios los indicadores de actividad han representado la cifra más baja del último medio siglo. Así, los arquitectos concedieron 110.862 visados para viviendas en 2009, un 56% menos que el año anterior.

---

## 2010

---

### **Crisis inmobiliaria española de 2010**

Del saldo vivo de 325.000 millones de euros en créditos al promotor existentes, más de la mitad fueron concedidos entre 2006 y 2008 cuando la crisis ya era toda una realidad. Concretamente más de 100.000 millones se otorgaron para la compra de suelo. En marzo de 2010 el Banco de España, saliendo al paso de las acusaciones de las Cámaras de Comercio, de la prensa anglosajona y agencias de calificación, cifra el riesgo real del sector financiero en relación con los activos inmobiliarios en 445.000 millones de euros.

Los créditos de dudoso cobro concedidos a las inmobiliarias han rebasado al cierre de 2009 la cota psicológica del 10% por primera vez desde el inicio de la crisis a finales de 2007. 32.522 millones de euros ya están en la cartera de morosos. Bancos y cajas han cerrado a lo largo del pasado ejercicio 1.577 sucursales, con lo que el total de oficinas en España baja a 44.085.

El Consejo de Ministros celebrado en Sevilla el 19 de marzo de 2010 aprueba el proyecto de Ley de Economía Sostenible con el que pretende cambiar el patrón de crecimiento económico español en un horizonte de diez años, orientándolo hacia los sectores potencialmente más productivos y generadores de empleo y disminuyendo progresivamente el peso del sector constructor.

Las promotoras han tenido que renegociar con las entidades financieras una deuda que, en conjunto, alcanza los 323.306 millones de euros, según el Banco de España. El canje de deuda por activos ha servido para cancelar deuda y promociones en curso, para aliviar las tensiones en su tesorería y obtener liquidez, pero no siempre para reducir o cancelar los préstamos. La

refinanciación de 2008 fracasó porque se basó en aplazar la amortización de deuda a cambio de fijar un plan de ventas.

El colapso del mercado inmobiliario supuso la quiebra del modelo: *"Las empresas se quedaron con una gran deuda y sin ingresos, así que se optó por adelgazar la estructura de las inmobiliarias para darles aire"*.

Por otra parte, el crédito tampoco llega para gestionar suelo, lo cual permitiría que fuera adquiriendo valor en un momento en el que este mercado todavía no se ha recuperado. La poca obra nueva hoy la levanta el privilegiado grupo de promotores que tenía suelos comprados antes del boom. Otra alternativa es trabajar con los bancos, que tienen una cartera de suelo y promociones por terminar.

El informe que cada año elabora Price Waterhouse Coopers a partir de 600 entrevistas señala como se conceden más créditos, se cierran más compraventas de viviendas y el mercado de la inversión se recupera: *"El mercado ha hecho su ajuste en las valoraciones, que ahora pueden considerar estabilizadas. Vamos a ver signos de mejoría, pero será un proceso de recuperación lento y largo"*.

La recuperación en España va a ser aún más lenta que en el resto de Europa, ya que el sector está lastrado por la falta de financiación.

Como consecuencia de la Burbuja inmobiliaria en España, la integración de Caixa Catalunya, Manresa y Tarragona requiere recursos por 1.250 millones de euros, mientras que la fusión de Manlleu, Sabadell y Tarrasa precisa 380 millones de euros, y la de Caja Duero y Caja España, 525 millones de euros. Los recursos que anticipa el Fondo para la Reestructuración Ordenada Bancaria (FROB) requieren la suscripción de participaciones preferentes convertibles en cuotas participativas de la entidad resultante.

Aunque el acceso a la financiación supone aún el gran freno, las inmobiliarias prefieren construir viviendas a mantener solares vacíos. El stock de un millón de viviendas está muy mal distribuido, de modo que abundan pisos en zonas en las que es muy posible que nunca nadie vaya a querer comprar, y comienza a escasear en lugares muy determinados, en los que no parece tan descabellado poner ladrillos. Así, podríamos *estar iniciando 100.000 viviendas más al año si nos dieran créditos* dice Pedro Pérez, portavoz del G-14, el lobby que aglutina a las grandes promotoras. José Manuel Galindo, representante de los promotores, considera viable reiniciar su actividad ya que el 'stock' de viviendas sin vender ha sido absorbido en algunos lugares de España.

El 23 de Septiembre, el presidente José Luis Rodríguez Zapatero declaró en una entrevista a la cadena de televisión norteamericana CNBC que el precio de la vivienda en España ha tocado fondo, en el marco de unas declaraciones defendiendo la salud y perspectivas de la economía española. Las reacciones de los lectores en el cuerpo de la noticia fueron básicamente unánimes en contra de esa tesis.

El año 2010 se cierra con una bajada del 3,2% en el precio de la vivienda nueva y del 3,8% en la vivienda de segunda mano. La caída de los precios se ralentizó en el primer semestre, pero volvió a acelerarse en el segundo, confirmando la tendencia a la baja de la vivienda. La Sociedad de

Tasación, entidad publicadora del informe semestral del mercado de vivienda nueva, espera que el precio de los inmuebles continúe cayendo en 2011.

## INFORME SOBRE LA SITUACIÓN DE LA VIVIENDA

---

El Consejo de Ministros celebrado el 23 de abril de 2010 toma en consideración un Informe del Ministerio de la Vivienda de España sobre la situación del sector, señalando la conclusión del conocido como *período de ajuste (2007-2009)*. Aunque la demografía es considerada como el determinante fundamental de la demanda de viviendas, el Gobierno considera que la fluctuación producida ha venido influida por las expectativas de precio, empleo y disponibilidad de crédito. Así, la construcción residencial duplicaba su peso en el PIB, pasando del 4,7% en 1997 al 9,3% en 2007, de modo que nunca antes se había urbanizado ni construido tanto. El número de viviendas vendidas en 2006 supera las 900.000. El Gobierno considera que la sobre oferta acumulada de viviendas es consecuencia de la transformación de suelo realizada a partir de 1997 en desarro

llo de la nueva Ley del Suelo de España aprobada en 1998 por José María Aznar. Sin embargo la simple disponibilidad de suelo es condición necesaria pero no suficiente. Las facilidades crediticias fruto de la competencia entre entidades bancarias así como la creencia en un crecimiento sostenido también influyeron.

La estabilización de la demanda unida a la caída de tipos ha supuesto una reducción del esfuerzo familiar por adquisición de viviendas, que había pasado del 30 % en 1999 al 50% de los ingresos familiares.

Según pone de manifiesto el gobierno, al comenzar el año 2010, el mercado de vivienda ha alcanzado una fase de estabilidad con un ligero repunte de la demanda e incluso del precio, con aumentos en nueve provincias. Sin embargo, tanto el aumento del desempleo y el sub-consumo derivado como el deterioro de los activos bancarios de naturaleza hipotecaria, pueden truncar esta recuperación. La financiación es la asignatura pendiente y lo que "*ahora se necesita acercar los pisos a las posibilidades de compra del usuario final, mediante la flexibilización de las condiciones de financiación*". Al parecer las viviendas deberían haber bajado del orden de un 30% en el conjunto de España, cosa que no se ha producido, si no que el ajuste está siendo mucho más lento de lo debido, alargando la crisis económica en general que sufre el país.

---

2011

**CRISIS INMOBILIARIA ESPAÑOLA EN 2011**

---





José Blanco López, responsable de la política de Vivienda en España

El ministro de Fomento de España José Blanco López busca articular nuevas propuestas para que el sector de construcción y venta de viviendas supere la crisis que atraviesa. Para plantear una salida ha convocado a varios colectivos implicados:

"...Las administraciones, el sector financiero y el inmobiliario deben unir sus fuerzas para facilitar la digestión de viviendas y suelo en stock, una de las principales resistencias para consolidar la recuperación de la economía española.."

Con estas reuniones Blanco busca cumplir con el compromiso avanzado en diciembre de 2010 de constituir esta comisión tripartita, con el fin último de buscar entre todas las medidas y alternativas a la actual crisis: El ministro enumeró también entonces el conjunto de "*principios elementales*" sobre los que debían girar las medidas que adopte dicho grupo de trabajo tripartito. Así, indicó que las medidas que se articulen "*no deberán repercutir en el contribuyente*" y, por contra, deberán ponerse en marcha "*instrumentos que faciliten la transparencia y eviten la gestación de nuevas burbujas inmobiliarias*". Además, apuntó que cualquier solución "*debe servir para impulsar más el proceso de reestructuración del sector financiero con el objeto de que cometa mejor su competencia esencial, que es servir de crédito al sector productivo y familias*".

Atendiendo al requerimiento del Ministro, el 11 de enero del 2011 se reúne la Comisión de Vivienda de la APCE, donde después de analizar varias propuestas ha sintetizado las propuestas a realizar que son las siguientes:

Como consecuencia de la crisis económica se ha producido en España el bloqueo del sistema financiero vinculado sin duda a la problemática del sector inmobiliario, de modo que el suelo adquirido y financiado hoy en día carece de un valor objetivo, que antes tuvo. El valor de suelo tiene un componente fundamental que es la calificación urbanística, otorgada por la administración, donde dos variables determinan el precio: Edificabilidad, o cantidad de m<sup>2</sup> edificables y tipo de construcción, donde el planeamiento urbanístico determina tipología y densidad.

A mediados de enero de 2011 Blanco animó a comprar un piso ya que, según dijo, este es "*un momento óptimo*" para hacerlo. El ministro busca reducir el excedente sin vender. "*Cuanto antes*

*nos liberemos entre todos del exceso de viviendas, mejor será para la economía, porque repercutirá en la fluidez del crédito", dijo.*

## STOCK DE VIVIENDAS

---

Carecemos de datos fiables, aunque el Ministerio de la Vivienda de España señalaba para diciembre de 2009 un total de 688.044 viviendas nuevas y en torno a 620.000 viviendas usadas ofrecidas a la venta, con una desigual distribución geográfica. El stock por 100.000 habitantes oscila desde las 5.706 de Castellón a las 60 de Ceuta y Melilla. En Burgos son 1.406, en Castilla y León 1.754. El 61% del excedente se encuentra situado en 17 provincias costeras. Sin embargo, mientras estas viviendas esperan su salida al mercado del alquiler o la compra, hasta 529.175 inmuebles -el equivalente al 77% del 'stock'- estaban en proceso de construcción en 2009 y el 42% de ellos ya estaba vendido sobre plano, frente al 39% registrado en 2008.

El presidente de BNP Paribas Real Estate en España ha vaticinado que el stock de viviendas nacional podría estar cerca de agotarse entre los ejercicios 2015 y 2016 debido al ritmo de absorción y a la "práctica" paralización de la construcción. El 'stock' de viviendas pendientes de vender en España se ha reducido en el segundo trimestre del año, lo que ocurre por primera vez desde el inicio de la crisis, según un informe inmobiliario presentado por Caixa Catalunya, que apunta un descenso en zonas como Barcelona o Madrid. La producción de nuevas viviendas libres en España ha pasado de 665.000 en 2006 a 71.000 en 2010, y a las 72.000 previstas para 2012. Así, en 2015 podría darse la paradoja de que en algunas provincias y localidades hubiese cifras importantes de viviendas por vender mientras que en otras el déficit fuese también notable.

Las perspectivas para los próximos años apuntan a que en el periodo 2011-2015 se crearán anualmente 165.000 nuevos hogares en España, frente a los casi 400.000 entre 1997-2009. El excedente de vivienda habitual podría pasar de unas 723.000 en 2009 a 279.000 en 2015 y se reducirá de un 3,7% del parque a un 1,9% en el mismo periodo.

Pero también hay otras opiniones como la del último Pulsímetro Inmobiliario que elabora el Instituto de Práctica Empresarial (IPE) alertando del riesgo de que si se prolonga esta inactividad no existirán viviendas nuevas en el mercado dentro de dos o tres años. El IPE es ampliamente conocido entre los expertos por la nula fiabilidad de sus predicciones, que desde 2.007 vaticinan un encarecimiento inmediato de la vivienda en su Informe de Tendencia de Precios del Mercado Inmobiliario.

### [Expertos animan a reiniciar las promociones de casas pese al 'stock' · ELPAÍS.com](#)

"...sería necesario desde este momento iniciar el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios, de tal forma que se evite un nuevo colapso de la demanda en 2012-13, ante la falta de producto disponible en determinadas zonas y para diseños específicos..".

Ante la actual coyuntura el Instituto de Práctica Empresarial considera que *"es ahora, cuando los niveles de actividad alcanzan sus niveles más bajos, justo el momento en el que preparar le*

*reactivación futura*". Las actuaciones que requieran de elaboración previa de planeamiento urbanístico y esto en España es mucho tiempo.

La estadística oficial para 2010 habla de un descenso del precio de los pisos de hasta dos años de antigüedad cuantificado en el 3,7% en tasa interanual, quedando el valor del metro cuadrado en los 1.829,9 euros. Sin embargo, la escasez de viviendas nuevas supone **subir su precio en trece provincias**, con Lugo (+6,8%), Orense (+6,3%) y Ciudad Real (+4,1%) a la cabeza. Cuatro comunidades más Ceuta y Melilla incrementaron los precios de la vivienda libre: Cantabria, con una subida del 3%; Asturias (+2,2%); y Castilla-La Mancha y Galicia (+0,2%).

---

## OPERACIÓN DIGESTIÓN

---

Fomento prevé para comienzos de febrero constituir una comisión permanente con entidades financieras y empresas del sector para contribuir a atajar la crisis. El ministro ha solicitado a las entidades financieras que expongan propuestas para afrontar la reducción del 'stock' de pisos en venta. La comisión tendrá carácter "permanente" y sus trabajos se centrará en

*"Evaluar las reformas en marcha y compartir estrategias para la elaboración de paquetes de vivienda y suelo susceptibles de ser ofertados en el mercado nacional e internacional"*

Comparecencia de Blanco en el Congreso.

Como uno de sus principales objetivos será la reducción del 'stock' tanto de vivienda como de suelo actualmente en propiedad tanto de empresas como bancos y cajas, *"un factor crítico para reestructuración del sector y también para la reactivación del crédito en la economía"*, según el ministro.

En las dos reuniones, el ministro ha trasladado su interés por conocer la percepción que ambos sectores tienen de la situación del sector de la construcción residencial y de sus derivadas en el empleo.

Asimismo, ha trasladado la intención del Gobierno de continuar acompañando al sector en su paulatina normalización bajo dos principios irrenunciables: que las soluciones no pueden consistir en desplazar un problema del sector privado al sector público y que la transparencia es fundamental para abordar la situación con realismo.

Por último, Blanco ha explicado la línea de trabajo que el Ministerio se propone explorar como es la internacionalización y búsqueda de demanda de viviendas en el exterior. Con este fin, se realizará una ronda de reuniones y visitas a los principales países que están en mejor disposición de invertir en inmuebles en nuestro país, para explicar las garantías jurídicas de nuestro sistema y transmitir las reformas legislativas que se van a introducir para incrementar, aún más, la seguridad jurídica del sector.

En este sentido, el Ministerio considera que administración, sector financiero e inmobiliario pueden compartir estrategias y crear sinergias para encontrar en el exterior una vía de salida relevante para el stock inmobiliario.

Por este motivo y después de estas primeras reuniones de toma de contacto, Fomento convocará próximamente a los representantes de los sectores inmobiliario y financiero para constituir una Comisión de Trabajo para el impulso del Sector Inmobiliario.

Nota de prensa del Ministerio de Fomento,

19 de enero.

### **La burbuja en la cultura popular**

La posible existencia de la burbuja inmobiliaria y los debates realizados en internet en torno a ella y sus implicaciones sociales ha traído consigo la creación de algunos neologismos, como *burbujista*, *nuncabajista*.

Otra de las curiosidades que circulan por la red es el título que un informe sobre la vivienda en España, publicado por el Deutsche Bank, y titulado «living la vida loca» (letra de una conocida canción) en referencia a la intensa urbanización de los últimos años. Motivo de burla ha sido también la creación, por parte del Ministerio de Vivienda, de un portal llamado "Kelifinder" (término compuesto de *keli*, que en argot juvenil significa casa, y *finder*, del inglés *to find*, encontrar), que no ha tenido el éxito esperado.

### **ARTICULO PUBLICADO EN EL DIARIO “EL ECONOMISTA”**

#### **EL 08 DE SEPTIEMBRE DEL 2008**

Ayer no sólo se ejecutó la mayor nacionalización de la historia. También se plasmó la que posiblemente pasará a ser la paradoja más perfecta jamás alimentada por unos responsables económicos. Y ésta no reside en que el país que presume de ser más liberal se está revelando como un consumado intervencionista. Va más allá.

Con su toma de control de las sociedades hipotecarias Fannie Mae y Freddie Mac, el Tesoro de Estados Unidos, que no es otra cosa que el brazo económico de la Casa Blanca, está dando la razón a quienes han cometido los excesos que han situado a ambas firmas al borde de la quiebra. Sí, así es, por muy duro o extraño que suene. Con su maniobra de fin de semana han avalado a quienes, desde los despachos de ambas firmas, han permitido dar rienda suelta a la emisión de deuda, y a quienes, desde el seno de los mercados, les han permitido engordar y engordar hasta adquirir su mórbida obesidad actual, ascendente a 5,3 billones de dólares en deuda hipotecaria. O lo que es lo mismo, casi 4 veces la riqueza generada en todo un año por la economía española.

¿Cuál es el motivo, el punto cardinal por el que el Tesoro está bendiciendo a quienes erraron o se pasaron de listos? Muy sencillo: durante años, Fannie & Freddie han vivido por encima de sus posibilidades por naturaleza híbrida, ya que si bien son entidades privadas, su pasado público nunca les ha abandonado. Esto les ha llevado a actuar como ese niño malcriado que, a

sabiendas de que su papá es rico, se convierte en un derrochador. Total, papá ya lo pagará. Y del mismo modo que sus amigos le consienten ese comportamiento porque, en efecto, saben que su progenitor acudirá al rescate, los mercados financieros han permitido a los responsables de estados sociedades hipotecarias que ensancharan su cartera hipotecaria hasta la extenuación.

¿Cómo hacían la vista gorda a esos excesos? Aceptando que Fannie Mae y Freddie Mac lanzaran títulos a los que el mercado les concedía la misma calidad que si los emitiera el mismo Tesoro norteamericano. Esta realidad les reportaba un doble beneficio: por un lado, se financiaban de forma más barata que sus competidores; y por otro utilizaban el dinero que se ahorraban en abonar intereses para hacer a sus clientes potenciales una oferta que sus rivales no podían igualar. De ahí que entre ambas respalden el 50% de las hipotecas que hay en Estados Unidos. Y todo porque la sombra de la Casa Blanca siempre estaba detrás. El ex presidente de la Reserva Federal, Alan Greenspan, lo explica en sus memorias de forma más precisa. "[Los mercados] presuponen que el Tío Sam les sacará las castañas del fuego en caso de impago. Fannie y Freddie habían estado usando esa subvención para inflar sus beneficios y crecer".

## PREMIO PARA LOS 'MALOS'

---

Por este motivo, desde el mismo momento en que el Tesoro ha acudido en ayuda de ambas sociedades, les ha dado la razón a quienes hicieron la vista gorda con Fannie & Freddie; a quienes les permitieron endeudarse por encima de donde hubieran debido y a un precio más barato del que les correspondía; a los consejeros que se han despreocupado de conceptos como el control de riesgos, la medida, el valor de mercado, la eficiencia, la competencia...

Todos ellos actuaron mal porque estaban convencidos de que, tarde o temprano, el Tío Sam les acabaría salvando. ¡Y así ha sido! Por tanto, ¡ellos acertaron! ¡Los Daniel Mudd y Richard Syron, consejeros delegados de Fannie Mae y Freddie Mac, respectivamente, y sus acólitos estaban en lo cierto al hacer lo que les viniera en gana! Al fin y al cabo, el séptimo de caballería ha venido en su ayuda... ¡cuando ellos eran los malos de la película!

Una paradoja tan cruel como ésta, **que rubrica aquello de que los beneficios se privatizan y las pérdidas se socializan y propone otro caso de estudio** para el denominado dilema moral de ayudar a quien ha errado, constituye la máxima expresión de hasta qué punto ha fallado el sistema financiero estadounidense en los últimos años. Pase lo que pase en el futuro, Estados Unidos ya ha escrito una de las páginas más negras de toda su historia financiera.

# Parte 3 El Futuro / Opiniones y Escenarios.

## CAPITULO 6

---

### SISTEMAS CONSTRUCTIVOS Y CONSTRUCCION MODULAR

## Las nuevas propuestas

### Situación Actual

La situación actual, en relación a la construcción, que se presenta en España (años 2008-2011) es poco más que un desastre. A partir del año 2002, y en general durante la última década del siglo XX, las construcciones crecieron en España a un ritmo trepidante, sin importar el diseño ni el espacio ni la calidad. El único objetivo era el rendimiento del dinero y a cuanto se podía vender cada metro. Esto no contaba con el beneplácito de la mayoría de los arquitectos de la época, aunque podemos aplicar el viejo dicho español de las lentejas, o las comes o las dejas, en definitiva el resultado de esta especulación fue un caos urbanístico y un perfil arquitectónico sin identidad ni coherencia alguna. Hay pocos sitios en el mundo donde el poder del dinero y sus intereses han deformado tanto la arquitectura y el urbanismo de las ciudades como ha ocurrido en la España de la última década del siglo XX. Las construcciones crecían caótica y alocadamente sin sentido y sin diseño previo, la urbanística importaba un bledo, la estética, los valores culturales, la sociedad, el metro cuadrado mínimo que se podía asignar a una vivienda digna, nada tenía importancia, sólo el rendimiento económico, todo se vendía al mejor postor sobre planos y por más de 2000 euros el m<sup>2</sup>.

El arquitecto técnico carecía de valor y muchos arquitectos superiores firmaban lo que hubiera sobre la mesa si los dividendos eran interesantes. El técnico, en la obra, hacía solamente las tareas de controlador de presupuestos para generar más beneficios a los poderosos promotores, y carecían de importancia sus opiniones técnicas o urbanísticas acerca de las características estéticas de lo que se estaba construyendo. En el año 1995 un arquitecto técnico, cuya vocación era supervisar, controlar y coordinar obras de arquitectura con un concepto técnico-artístico, cobraba no más de 1.500 euros al mes. Los arquitectos cuya vocación era una carrera terciaria para poder tener un lugar en el perfil urbano de las grandes ciudades pasaron a ser custodios de las grandes fortunas e intereses de grandes empresas constructoras y promotores, que a su vez eran acicateados por los bancos, que, por supuesto, nunca perdieron dinero en todo este proceso. Es decir no había artistas o urbanistas en cargos superiores, a nadie le importaba nada lo que ocurriera a nivel estético-constructivo, lo que quedaba después del negocio era asunto de los ayuntamientos de turno. Grandes moles horripilantes con ventanitas pequeñísimas y departamentos tipo palomeras de 35- 40 m<sup>2</sup> eran aceptados por el público cliente como el hogar tan deseado. Solamente las rentabilidades determinaban los perfiles arquitectónicos y, en la mayoría de los casos, daban como resultado horribles e inexplicables construcciones que nos han quedado por siempre en muchas ciudades, como por ejemplo Madrid, y por las cuales tendremos que pedir perdón durante muchos años y han quedado como símbolo de la ambición sin límites. El futuro será el mudo testigo de la ambición desatada en las últimas décadas del siglo XX. De arquitectura, nada, de arte, de Le Corbusier, nada, de Mies, nada, solamente algunas obras emblemáticas de Santiago Calatrava que justifican los altos presupuestos de la Comunidad Valenciana.



## **Viviendas prefabricadas. Las casas de madera**

### **Líneas elementales / Modulares de madera**

Las casas modulares de madera tienen la estructura importada del norte de Europa o de Sudamérica, certificada y tratada. Los muros, prefabricados, son auto-portantes, es decir, que incluyen todas las instalaciones de cableado y tuberías. Por supuesto, como todas las casas modulares, éstas también requieren cimentación y tienen un tamaño medio de unos 80-120 m<sup>2</sup> y se construyen en entre dos y cinco meses. Varias empresas ofrecen diferentes posibilidades, desde módulos de 30 m<sup>2</sup> a viviendas de 100 m<sup>2</sup> en dos plantas. El precio del metro cuadrado está aproximadamente en 950 euros (año 2010), que incluyen una cocina y un baño equipados.

El precio no cubre la cimentación, que se subcontrata separadamente a empresas locales. Muchas compañías cuentan con un catálogo de modelos establecidos, que pueden adaptarse según los gustos del cliente tanto en distribución como en medidas. Los acabados exteriores suelen ser cerámicos, de mortero mono capa o de Viroc, un compuesto de madera y cemento de aspecto industrial. Los tabiques interiores son de fibro-yeso, un material “que no se fisura con el asentamiento”.

### **Casas prefabricadas de diseño / Propuestas actuales**

Desde la arquitectura contemporánea se trabaja con el convencimiento de que hay un gran interés creciente por el diseño y la arquitectura y de que actualmente el cliente desea un hogar elegante y funcional a un precio razonable.

La visión de los nuevos arquitectos es muy clara: Poder ofrecer a sus clientes casas hermosas, funcionales, de gran eficiencia energética y un excelente diseño. Desde muchos estudios de arquitectura se dedican grandes esfuerzos a impulsar el diseño y desarrollo de la industrialización del proceso constructivo. Un proyecto en base a la industrialización de la construcción reduce el número de dudas y errores en obra, a la vez se reducen las horas de construcción. Las ventajas de la misma son: producción en taller y montaje en obra, tiempos más cortos de realización y la no necesidad de contratar mano de obra especializada, todo lo cual, incrementa el resultado en cuanto a calidad y precio.

### **Una casa construida en una semana en lugar de un año**

Las casas prefabricadas, acorde con la cultura popular de varios países, son identificadas con construcciones poco atractivas, todas de un estilo mimético, hechas con materiales baratos, con más aspecto de un alojamiento temporal que de vivienda definitiva. Más apropiadas para pasar el fin de semana en el camping que para vivir confortablemente todo el año. Algunas son así, ciertamente, pero las cosas están cambiando aceleradamente y empresas y arquitectos están yendo de la mano para proponer modelos cada día más atractivos. A las ventajas clásicas –la reducción de costes y la rapidez en los plazos de ejecución que la industrialización de sus componentes propicia– se suman otros factores que cada día se tienen más en cuenta en este modo de construir: ahorro energético, mínimo impacto ambiental, posibilidad de reciclar sus componentes y flexibilidad para ampliar la casa en caso de necesidad.

Nada de hormigoneras o hileras de ladrillo que nunca parecen avanzar lo bastante rápido, sino paneles prefabricados de materiales diversos (algo más caros que los habituales de obra, pero con una calidad y acabados predecibles, debido a la estandarización de su producción). Instalaciones de luz y agua montadas en la estructura que viene de fábrica que ahorran el engorro de las regatas..., en definitiva, montar una casa en lugar de construirla.

Algunas empresas ya ofrecen en España viviendas modulares de factura contemporánea, totalmente fabricadas fuera de donde van a instalarse, desde su estructura a los acabados de las instalaciones de agua y electricidad. Son casas que siguen un proyecto ya preestablecido, y su

proceso de elaboración industrializado no da pie a la improvisación ni a los desajustes de presupuestos, como sucede en la construcción convencional. Algunas incluyen el plus de que son muy eficientes energéticamente.

Ya se ha hablado acerca de la importante cultura del ladrillo existente en España a partir de la cual la no aceptación de sistemas nuevos de construcción es muy alta.

## **Lujo modular**

ESTUDIO A-CERO: Edificios y viviendas de lujo, se han lanzado también al mercado a través de la construcción modular. La idea del estudio, dirigido por el arquitecto Joaquín Torres, es “llevar el diseño y la calidad de A-Cero a un precio muy competitivo y soterrar la mala imagen de construcción ‘pobre’ que poseen las viviendas modulares prefabricadas en España”.

El estudio comenzó comercializando un modelo, llamado Basic, una vivienda de una planta en tres tamaños: de 84 m<sup>2</sup> y dos dormitorios, de 107 m<sup>2</sup> y tres dormitorios y de 132 m<sup>2</sup> y cuatro dormitorios. En el año 2010, A-cero ofreció al mercado, un modelo de dos plantas en dos versiones, con superficies de unos 220 m<sup>2</sup> construidos. El plazo de entrega era de 20 semanas, aproximadamente, a partir de la obtención de la licencia. La fase de construcción en fábrica era de unas 12 semanas, y en este tiempo se preparaban los cimientos para recibir los módulos, que se transportaban desde la fábrica en camiones góndola, con un nivel de terminación muy avanzado. Una vez asentados, se necesitaban unas 8 semanas de trabajo. Los precios oscilaban entre los 79.000 € para la vivienda más pequeña de dos dormitorios y los 250.000 € para la más grande de dos plantas.

## **De poliéster, como un barco**

Aria Domus ha patentado un nuevo sistema constructivo basado en una estructura de composites de poliéster, material que se emplea en los barcos. Miguel Parra, fabricante de embarcaciones, y la diseñadora e interiorista Martina Schimied se han unido para aprovechar las técnicas y los materiales de la náutica para “solucionar el principal problema de una casa: la estructura”. Los módulos incorporan los sistemas para corriente eléctrica continua y de recogida de agua en la propia estructura. Para su ensamblado no se emplea tornillos, y el mobiliario que incluye – librerías, armarios o mesas, también de poliéster– se adapta a sus cantos curvos.

Este composite, (compuesto mixto de aluminio y núcleo de caucho tratado) es un material extremadamente ligero y no poroso que puede durar 60 años sin mantenimiento. Aunque la base del poliéster es el petróleo, se está investigando en uno con base de agua. El tiempo de fabricación de estos módulos es de 30 días y se montan en tres o cuatro. El precio de 29 m<sup>2</sup> es de unos 29.000 euros. El Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial, del Ministerio de Ciencia e Innovación, colabora en el desarrollo de casas totalmente autónomas con energía solar y eólica.

De pronto ocurría que el 80% de lo que se utilizaba en una obra era de manufactura externa o sea que se compraba ya fabricado o PRE-fabricado.

Con la construcción modular se podía trabajar más velozmente y con costes controlados. Para el diseño aumentaban las posibilidades. Por cada producto había un responsable, (subcontratista o empresa). Todo se controlaba a partir de la planificación y coordinación de las tareas sucesivas que componían las partes de la casa.

En realidad, se puede desarrollar o adaptar **cualquier proyecto** con un sistema de construcción industrializada o hacer el proyecto a la medida del cliente. Tiene flexibilidad total. La cantidad de m<sup>2</sup> a construir puede aumentar o disminuir como asimismo la cantidad de plantas asignadas a la edificación.

Varios estudios de arquitectura, durante el período 2008-2011, comienzan a ofrecer unidades modulares de construcción, con superficies predeterminadas, a modo de módulos repetitivos y combinables, a un precio no superior (llave en mano, todo incluido) de 900 euros/m<sup>2</sup>, con un plazo de entrega máximo, pactado por contrato de 120/150 días.

Se hacía necesario, por parte de los ayuntamientos, un estudio específico para la concesión de licencias con el objeto de construir estas unidades de vivienda. Por otra parte, era necesario también el análisis por parte de los bancos de lo que significaba una “vivienda hipotecable” ya que algunas construcciones prefabricadas (móviles o de madera) no cumplían con el código técnico de la edificación ni con los requerimientos mínimos para ser hipotecadas y obtener un préstamo bancario para su compra, poniendo a la propia vivienda como garantía de pago.

Se hacía énfasis, por parte de los fabricantes de estas viviendas, en los materiales utilizados en estas nuevas construcciones, estructuras metálicas ligeras, hormigón prefabricado, aluminio, cristal, fachadas ventiladas, etc. Básicamente se utilizaban los mismos materiales que en la construcción tradicional, pero producidos en planta y transportados acorde a una logística de montaje. Los acabados interiores ofrecidos eran similares a las construcciones tradicionales, mejorando algunos aspectos, tales como climatización integral, suelos radiantes, sistemas de recogida de aguas pluviales, energía por medio de paneles solares, fotovoltaicos o energía eólica, inclusión de domótica, etc.

No todos estos elementos adicionales estaban incluidos en el precio básico de la vivienda, sino que se pactaban con el cliente final, acorde sus requerimientos.

Por supuesto que todas estas construcciones gozaban de una garantía similar a la que se otorgaba para las viviendas de construcción tradicional y, en la mayoría de los casos, dentro del proyecto y construcción sobre una parcela determinada, se incluían: un estudio sobre las condiciones urbanísticas, análisis de las infraestructuras existentes, viabilidad geométrica, replanteo del arbolado existente, perfil topográfico de la parcela, proyecto básico, dirección de obra, coordinación, seguridad, salud, planeamiento, seguimiento de las obras, documentación necesaria para la obtención de licencias, transporte, montaje e instalación llave en mano. Luego de recibir la casa en la parcela del cliente, el montaje final de la vivienda, hasta su terminación y entrega, demandaba aproximadamente 90 días.

## CAPITULO 7

---

### PREGUNTAS HABITUALES Y DEFINICIONES

#### ¿Qué es un módulo?

Definimos módulo como una unidad constructiva.

Ampliando la definición podemos decir que un MODULO (del latín modulus) es una pieza o conjunto unitario de piezas que, en una construcción, se repiten para hacerla más sencilla, regular y económica. El módulo, por lo tanto, forma parte de un sistema (MODULOR) y mantiene algún tipo de relación o vínculo con el resto de los componentes. Lo repetitivo (modular) es fácil de ensamblar y suele ofrecer una amplia flexibilidad (no en sus componentes sino en la manera de armado o montaje). Por otra parte, el producto final o sistema puede ser reparado si se repara el módulo o componente que no funciona. Se conoce como modularidad a la capacidad de un sistema para ser entendido como la unión de varios componentes que interactúan entre sí y que son solidarios (cada uno cumple con una tarea en pos de un objetivo común).

La arquitectura denomina módulo a la medida que se utiliza para calcular las proporciones de los cuerpos arquitectónicos. Es que, a nivel general, se conoce como módulo a la dimensión que convencionalmente se toma como unidad de medida. Para la geometría, el módulo es la longitud

del segmento que define un vector. La matemática, por su parte, señala que el módulo es el valor absoluto de una cantidad o la cantidad que sirve como medida de comparación en ciertos cálculos.

**Módulos:** Serie de componentes empleados en el montaje de unidades de diferentes tamaños.

Debe existir entonces una correspondencia entre las dimensiones de una estructura y los tamaños de sus componentes, para ello se emplea una retícula que se basa en un módulo cúbico de, por ejemplo, un metro por un metro en adelante.

### **¿Un ladrillo es un módulo?**

Cuando hablamos de construcciones modulares a menudo surge la pregunta acerca de si un ladrillo o un bloque de cemento de medidas estándares constituye en sí mismo un módulo, ya que es utilizado en obra de manera sistemática y repetitiva.

Para responder esta cuestión se debe comprender que la denominación “módulo” hace referencia a una unidad; por el contrario “modular” se refiere a un sistema de construcción o montaje que viene dado desde el mismo concepto del anteproyecto, del producto o de la edificación final.

Siguiendo esta línea de pensamiento podemos afirmar que un ladrillo ES un módulo pero no todas las construcciones que utilizan ladrillos son modulares. Sólo lo son aquellas que han sido concebidas desde su proyecto inicial con todas las características afines a la construcción modular, esto es: realización de estructuras mayores en ambientes controlados diferentes a la locación final de la obra, construcción en seco, flexibilidad de montaje, facilidad de armado, economía en tiempos de ejecución, fácil reemplazo de las partes, posibilidad de crecimiento, transporte a obra acorde a un plan de logística y montaje, etc.

### **¿Se puede realizar una obra con construcción tradicional y que ésta sea modular?**

### **¿Qué ventajas aporta una vivienda modular industrializada?**

#### **Ahorro de tiempo:**

La primera y más importante es la velocidad de construcción y montaje. Esto se debe a que la mayoría de las piezas son producidas en una fábrica y no se incurre en retrasos de mano de obra, inconvenientes climáticos o problemas relacionados con los materiales. Gracias a este método controlado de fabricación una casa prefabricada puede tomar de 6 a 8 semanas para su producción, entrega y montaje.

El plazo total de “llave en mano” se sitúa en torno a las 16 semanas desde que se dispone del proyecto. También la supervisión constante y diaria en instalaciones cerradas, un exhaustivo control de calidad y el estar a salvo de demoras e incluso paradas en la línea de producción a causa de factores climatológicos son importantes. Muy pocos constructores de obra tradicional, pueden igualar los plazos de entrega de las casas industrializadas.

#### **Ahorro de dinero:**

La segunda ventaja es el precio. Aproximadamente un sistema modular, a igualdad de calidades de acabados con la construcción tradicional, puede representar un nada despreciable 20% de ahorro. Además la planificación de trabajos, los conciertos de colaboración habitual con subcontratas, acuerdos con proveedores de compras “al por mayor” y metodología son los mejores aliados de la construcción modular.

## **Ahorro de recursos:**

La tercer ventaja es la de optar por un sistema de fabricación realmente poco agresivo con el medio ambiente y eco-sostenible. Debemos ser conscientes del cambio climático, las pérdidas irrecuperables de los ecosistemas y la polución.

## **PREGUNTAS FRECUENTES REFERIDAS A LA CONSTRUCCION MODULAR**

### **¿Se pueden acoplar nuevos módulos a la construcción?**

Si por supuesto, es una de la grandes ventajas de este tipo de construcción.

### **¿Qué coste tiene este tipo de construcción?**

A partir de 400 euros por m2.

### **¿Estas casas, tienen alguna ventaja ecológica?**

Todos sus materiales son reciclables y no dañan en medio ambiente.

### **¿Qué pasa con los aislamientos térmicos y acústicos?**

Son los mejores del mercado.

### **¿Qué ocurre en cuanto a la robustez de sus paredes y cimientos?**

Resisten exactamente lo mismo que cualquier construcción tradicional.

### **¿Podemos decir que será la construcción del futuro?**

Sin lugar a dudas.

### **¿Puede un cliente comprar una vivienda sin tener recursos económicos?**

No.

### **¿Cómo se elaboran estos módulos?**

Se fabrican sus partes en fábricas y luego son trasladados y ensamblados en destino.

### **¿Cómo se transportan y descargan?**

En camiones y con grúas.

## **¿Cuánto pesan?**

1.000 kilos cada 15m<sup>2</sup>.

## **¿Qué dimensiones tienen?**

Las que por proyecto se definan. No tienen limitaciones.

## **¿Necesitan fundaciones o cimentaciones especiales?**

Si.

## **¿Qué materiales se emplean en la construcción de estas viviendas?**

Acero, hormigón, madera, aluminio y cristal.

## **¿Cuánto tiempo se requiere para montar una casa?**

De media dos meses.

## **¿Qué es arquitectura modular?**

Es pensar en diseño teniendo en cuenta la modulación de los materiales utilizados.

## **¿Qué es construcción modular?**

El resultado del proceso de diseño modular es la generación de espacios fácilmente construibles

## **¿Qué es un Proyecto Modular?**

Proyecto en el que se emplean módulos para facilitar la construcción, lograr economía en la producción de las partes y permitir diferentes y sucesivos cambios.

## **¿Qué es un Diseño Modular?**

Es el diseño basado en la modulación reticular de espacios que permiten optimizar el tiempo de construcción. Debido a que las estructuras modulares son transportables, desarmables y reorganizables permiten su reutilización al generarles un nuevo uso diferente para el que fueron fabricados. Más que a la vivienda, el adjetivo "modular" se debería aplicar al sistema de fabricación. Al precisar todas ellas de proyecto visado y dirección facultativa, técnicamente se deberían considerar como construcciones tradicionales aceleradas gracias a la industrialización de todos o parte de sus componentes.

El proceso de industrialización y la producción bajo techo, a salvo de factores climatológicos, permiten un importante ahorro de recursos y tiempo que repercuten en el bolsillo del promotor. La estandarización también es un factor importante a la hora de abaratar costes, sin pretender que todas las casas modulares tienen que ser iguales.

Dependerá mucho del sistema constructivo utilizado pero al precisar de proyecto visado se deberá cumplir con el CTE (código técnico de la edificación), los materiales utilizados tienen que estar homologados por las normativas comunitarias y acreditar estar en posesión de correspondiente DIT (documento de idoneidad técnica). Así pues, aislamientos, cubiertas,



instalaciones tienen las mismas garantías y efectividad que las de la obra tradicional, superándolas en muchos casos.

Se precisa de una cimentación tradicional y su estructura metálica y/o de hormigón cumple la normativa en cuanto a respuestas frente a situaciones extremas como pueden ser movimientos sísmicos o fuertes vientos.

### **¿Qué significa “bioclimático”?**

El adjetivo “bioclimático”, tan alegremente utilizado en la primera década del siglo XXI, se refiere a la arquitectura que tiene en cuenta los factores climáticos, de orientación e integración en el entorno para conseguir, o en su defecto aumentar, el confort térmico interior de la vivienda, con el mínimo consumo energético.

Claro que en la actualidad disponemos de ciertas ventajas que nos ha dado la industrialización. No precisamos ya muros de mampostería de más de un metro de grosor para las fachadas frías, no precisamos de una cuadra llena de paja bajo nuestros pies para aislarnos de humedades, no precisamos ir con la “cantara” al río o la fuente para disponer de agua corriente ni cortar leña para disponer de calefacción. ¿Por qué no aprovecharlas? Solo es necesario el sentido común para no caer en el despilfarro y en consecuencia en el agotamiento de recursos.

Desde los estudios de arquitectura actuales, se intenta buscar un equilibrio entre los medios, las necesidades, los recursos y los deseos, esto se acerca a la definición de “bioclimático”. Lo podríamos resumir en un intento de conciliar la necesidad primaria de un ser humano de acceder a una vivienda digna con unos criterios constructivos de ejecución mínimamente agresivos con el medio ambiente. Desde los materiales utilizados para su construcción, equipos y sistemas energéticamente cuidados y escogidos, pasando por el impacto medioambiental sobre el ecosistema donde se asienta la vivienda y la posibilidad de reciclar los residuos generados en el momento de la construcción, serán elementos a considerar y estudiar antes de poder decir que nuestra casa se ha construido bajo criterios de ecología y sostenibilidad.

Son necesarias obligatorias pruebas de certificación en un instituto tecnológico homologado, indispensables para conseguir el necesario Certificado de Idoneidad Técnica. Como por el momento, en muchos países, no existen subvenciones, los pequeños fabricantes, verdaderos componentes del tejido económico de las ciudades, tienen que desistir en sus intentos de innovar en esa dirección. Al final y como siempre, son las grandes empresas y multinacionales quienes monopolizan las innovaciones desorbitando los precios.

### **¿Qué significa “huella ecológica”?**

La expresión “Huella ecológica” pretende medir cuantas hectáreas “ocupa” cada persona para mantener su nivel de consumo y su nivel paralelo de desechos.

La definición exacta según sus autores (William Rees y Mathis Wackernagel) es:

*“Es el área de territorio ecológicamente productivo (cultivos, pastos, bosques o ecosistema acuático) necesario para producir los recursos utilizados y para asimilar los residuos producidos por una población definida, con un nivel de vida específico indefinidamente, donde sea que se encuentre esta área “*

Este indicador, aunque de difícil y complejo –cuando no imposible- cálculo, es cada vez más usado para sopesar y medir lo que realmente nos cuestan, medio-ambientalmente hablando, los recursos de los que disponemos.

### **¿Cuánto cuesta realmente una ventana?**

De aluminio, PVC o madera, desde que se inicia el ciclo de fabricación, es decir, desde que se extrae el aluminio de la mina o se tala la madera en el bosque, en consumo de energía, emisiones nocivas para nuestra atmósfera y salud, contaminación del entorno durante su fabricación y transporte hasta que acaba su ciclo de vida. Y aún después lo que cuesta el proceso de su reciclado.

Algunas Definiciones

### **Construcción Industrializada:**

Sistema de construcción cuyo diseño de producción es mecanizado, en el que todos los subsistemas y componentes se han integrado en un proceso global de montaje y ejecución para acelerar su construcción. También llamada construcción prefabricada o prefabricación.

### **Construcción Tradicional:**

Tipo de construcción cuyas paredes exteriores son realizadas con ladrillos o bloques colocados con mortero "in situ" y cuya estructura interna es total o parcialmente de hormigón, madera o muros auto-portantes.

### **Construcción de madera ligera:**

Tipo de construcción de madera que no cumple los requisitos del Código Técnico de la construcción y habitualmente se usa como vivienda secundaria o temporal.

### **Enunciados de la práctica actual:**

#### **La industrialización a base de componentes**

Al margen de utopías más o menos lejanas, el autor entiende por industrialización abierta la posibilidad cierta de que componentes complejos de distintas procedencias y generados con diferentes formas de producción, bajo directrices de proyecto redactadas con mentalidad y disciplina industrial, propicien como resultado, espacios construidos mayoritariamente a base de componentes producidos por empresas distintas

### **Elementos funcionales**

Elemento funcional o unidad de proyecto puede entenderse como grupo de variables que deben ser objeto de decisiones conjuntas de diseño. Estas unidades de proyecto tienen una correlación en la descomposición de un edificio en elementos funcionales que pueden materializarse mediante componentes industrializados. Un tramo de escalera, por ejemplo, es una unidad de proyecto que ha de facilitar el traslado vertical de personas y cosas en el edificio, pero también puede entenderse como un componente específico de origen industrial.

La Organización Internacional de Normalización (ISO) define los componentes de construcción como "productos fabricados a modo de unidades distintas, dispuestas para entrar a formar parte en la construcción de una obra".

Componentes específicos + Componentes autónomos = Sistema constructivo industrializado

Por vivienda, se entenderá los espacios y equipos que están tras la puerta de acceso al espacio privado.

\*Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), Madrid, España. Autor: Julián Salas

## CASAS PREFABRICADAS / Definición

Las casas prefabricadas, o también llamadas casas modulares, han visto aumentar su popularidad durante los últimos años debido a que siguen mejorando cada día. Muy probablemente usted no puede reconocer una casa prefabricada si viese una. Desde el año 2005 en adelante estas construcciones están tan cercanas en cuanto a diseño, estructura y aspecto general a las viviendas convencionales que se debe ser constructor para poder distinguirlas. Se construyen dentro de una fábrica a través de procesos totalmente diferentes a los utilizados en la construcción tradicional. Se trata de montajes controlados y tienen mucho más para ofrecer que sólo precios bajos. Entre sus mejores cualidades podemos decir que en comparación con casas convencionales su velocidad de ejecución mejora notablemente, los plazos de finalización son mucho más cortos, el precio final se pacta por contrato y es cerrado y, en general, son algo más económicas.

Básicamente una casa prefabricada se define como aquella vivienda que se construye en fábrica, por lo general en secciones, paneles y/o módulos estándar que se ajustan a los códigos de construcción vigentes de una región específica. Las partes son fácilmente trasladables desde la fábrica hasta el lugar de construcción. Quizás el material más utilizado para casas prefabricadas sea la madera, sin embargo estructuras prefabricadas pueden ser construidas de cemento, acero, y otros materiales. El montaje y ensamblado se realiza en el lugar y sobre una base de concreto previamente preparada en el terreno. Los diseños arquitectónicos y los elementos constitutivos de cada unidad sistemas de son diferentes según cada cliente. Muchas veces los futuros dueños eligen una casa prefabricada por sus grandes ventajas en eficiencia energética, costo, seguridad, y principalmente ahorro de tiempo y dinero en la construcción.

### **Calidad:**

A diferencia de viviendas convencionales, las casas prefabricadas se hacen en fábricas, esto se traduce en materiales de construcción capaces de ser controlados e inspeccionados apropiadamente y con poco margen de error y a la vez se garantiza la calidad de construcción mucho más a fondo que en una construcción convencional.

Además los materiales utilizados para construir una casa modular no están expuestos a las inclemencias del tiempo sino que se mantienen en un ambiente de temperatura controlada eliminando así el riesgo de materiales desgastados, fallados y/o arruinados. Las inspecciones de calidad normalmente se realizan 3 veces más que en una construcción estándar, y se llevan a cabo durante todo el proceso para garantizar la calidad del producto final. El cumplimiento riguroso de las normas obligatorias para este tipo de casas, diseñadas para ser levantadas por grúas de alto rendimiento, explica cómo estos hogares son capaces de soportar el transporte y los procesos de ensamble totalmente intactas.

### **Eficiencia de energía y costo:**

Las casas modulares o prefabricadas son construidas también para ser más eficientes energéticamente que una vivienda convencional. Sus diseños con mayor aislamiento, y en muchos casos materiales de mejor calidad, redundan en un hogar sustentable que permite ahorrar dinero en costos de calefacción y aire acondicionado, costos que son cada vez más elevados en estos días. Y si el ahorro de dinero es un tema importante a la hora de la evaluación, entonces se debe mencionar que el costo promedio por metro cuadrado de una casa prefabricada es significativamente más barato que otras casas no prefabricadas y usualmente implican un menor mantenimiento. Estos ahorros se producen por varias razones, empezando por la forma en que estas viviendas están construidas y montadas. Solo por ser construida en fábrica el costo es bajo ya que los materiales pueden ser comprados a granel, se disminuyen los costos laborales, se aprovechan mejor los tiempos de producción, se evita cualquier tipo de accidente en la construcción y no se desperdician materiales sobrantes, es decir se disminuyen muchos riesgos y en suma estos beneficios resultan en un mejor precio.

# CAPITULO 8

---

## CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS CON TECNOLOGIA INDUSTRIAL AVANZADA

En la actualidad, el desarrollo de “nuevos materiales” y “técnicas constructivas” han propiciado el auge de la construcción modular industrializada con tecnología de avanzada.

Este tipo de construcción supone una respuesta a la demanda cada día más exigente acerca de precios, plazos de ejecución y entrega, seguridad, ahorro energético y bajo impacto ambiental en el proceso de construcción y sostenibilidad. Además estos sistemas facilitan la edificación con elementos de volumen fabricados mediante un proceso industrial, lo que hace que la construcción sea mucho más rápida, de mayor calidad, segura y con menor impacto medioambiental.

El objetivo es pensar y desarrollar nuevos y avanzados edificios con materiales y sistemas constructivos basados en la utilización del acero, el hormigón pretensado o en forma de paneles y otros componentes de diversos materiales modernos y duraderos para un nuevo modelo de edificación coherente energéticamente hablando. Los proyectos se basan en los principios de economía y racionalidad, resolviendo la durabilidad del edificio, fácil mantenimiento y funcionalidad del mismo. Por tanto las construcciones son menos agresivas para el medio ambiente; esto unido a la manufactura del edificio dentro de una fábrica, donde la gestión de residuos se realiza de forma controlada, y con impacto ambiental cero, hace que estos edificios sean mucho más sostenibles. El sistema constructivo, basado en una edificación ligera de estructura metálica y elementos constructivos pre-industrializados de fácil montaje y desmontaje, convierten a estos edificios en reciclables y reutilizables en un alto porcentaje del todo o de sus partes: estructura de acero, cerramientos metálicos, tabiquerías de cartón-yeso, carpintería exterior de aluminio, cristales, etc.

Como consecuencia de este proceso de fabricación – transporte – montaje, estos edificios, nunca son demolidos; son desmontados, transportados y re-construidos de ser necesario, en una palabra: reciclados.

### *Montaje en vez de construcción*

Al igual que los entretenimientos infantiles con juegos de piezas que se arman como mecanos y legos, en la construcción de viviendas se están utilizando de manera creciente componentes fabricados en plantas de producción, que se ensamblan sobre el terreno. Algunos defienden que esta es una solución que acelera dramáticamente el proceso de construcción, reduciendo a la vez costes e impacto ambiental. Sin embargo este último punto resulta especialmente controvertido. ¿Entran las construcciones prefabricadas dentro de una tipología constructiva más ecológica?

### *Viviendas para ensamblar*

El concepto de vivienda prefabricada se suele asociar con bungalows o caravanas, sobre todo en los países donde este tipo de construcciones se encuentran más extendidas. Sin embargo, desde las casas esféricas geodésicas a las actuales propuestas de modernas viviendas modulares de autor, son numerosas las construcciones cuyos componentes se han fabricado en una planta situada a kilómetros del lugar donde finalmente se convertirá en un hogar. Las piezas se compran y comercializan como un “kit” que el usuario final “monta” en el terreno que destine a ello. Este tipo de viviendas totalmente modulares suelen ser de una sola planta y unifamiliares.

En la construcción plurifamiliar también son cada vez más las voces que se alzan a favor de la utilización de grandes elementos constructivos prefabricados. Básicamente se utilizan pilares, forjados, jácenas y cubiertas prefabricadas, así como aplacados para cerramientos horizontales.

Este tipo de construcción permitiría componer y levantar todo tipo de edificios en menos tiempo, ya que se conseguiría una mayor rapidez de ejecución y se reducirían los tiempos de espera, por ejemplo, en el caso de los forjados de hormigón.

### *Ventajas de los prefabricados*

Algunos de los factores que en este tipo de construcción apuntan como beneficios son los siguientes:

- A) La construcción se convierte en una actividad continua, al menos en la planta de producción, en la que durante todo el año se fabrican los componentes de las futuras edificaciones. Esto permite que los trabajadores del sector de la construcción, o una parte de ellos, tengan un empleo fijo, menos sujeto a las variaciones climáticas o relativas al sector de la construcción. Ligado a esto, encontramos lo que muchos promotores definen como una clara ventaja: el hecho de que la mano de obra que trabaja en estas cadenas de montaje no necesita una formación especializada. Esto resulta interesante a los promotores de viviendas en países en los que, por ejemplo, se construye habitualmente un gran número de viviendas de madera, como en Estados Unidos. Este sistema de construcción permitiría prescindir de un carpintero profesional y emplear a un obrero no especializado en la cadena de montaje. Por supuesto, este obrero percibiría un salario más bajo.
- B) La rapidez de montaje, tanto en el caso de viviendas modulares como en edificios con parte de sus componentes prefabricados, se acorta el tiempo de ejecución de la obra, en algunos casos a la mitad, aunque resulta más espectacular en el caso de viviendas totalmente construidas en fábrica. Tras su transporte al sitio de la construcción o emplazamiento definitivo, una vivienda totalmente prefabricada puede ser montada, cerrada y ocupada en cuestión de días.
- C) Importante ahorro de materiales utilizados en obra. Con los elementos prefabricados, ya se trate de edificios o de viviendas modulares, es posible la construcción o montaje en seco, es decir, se puede prescindir del mortero.
- D) Reducción de los residuos de la construcción, al llegar los componentes prefabricados a obra, se reduciría la cantidad de residuos generados en el terreno donde se realiza la construcción (embalajes, rotura de piezas...).
- E) Existen productos de última generación que han comenzado a utilizarse en la industria de la construcción como producto final que permiten el ahorro de energía. Por ejemplo, se construyen paneles para viviendas con un mayor aislamiento térmico y acústico que el que se suele aplicar en la mayoría de las obras.
- F) Los componentes prefabricados se construyen con materiales de la misma calidad que en la obra o incluso de calidad superior, puesto que los componentes y proceso de producción están sujetos a un mayor control en la planta productora (condiciones ambientales, controles de calidad...). Además, los materiales están menos expuestos a inclemencias meteorológicas, ya que el montaje se realiza en un breve período de tiempo y por tanto no están expuestos a condiciones climáticas adversas durante meses. También poseen una mayor fortaleza para resistir durante el transporte y montaje debido a que luego de ser fabricados se han dejado reposar tras su construcción o montaje definitivo.
- G) La prefabricación de elementos constructivos abre el camino hacia la creación de edificios y construcciones donde es más sencillo desensamblar o de-construir cuando estos llegan al final de su vida útil y poder así utilizar los materiales en otro lugar. También es posible un mayor control sobre los procesos y materiales, tanto en la gestión de residuos generados (más sencilla en planta que en obra) como en la eliminación de productos tóxicos.

Otras ventajas que se apuntan son que la vivienda puede ser totalmente desmontada y llevada a otro emplazamiento elegido si los habitantes así lo decidieran. Por lo que respecta a la estética, el resultado final no permite diferenciar la vivienda prefabricada de una construida sobre el terreno. Para el cliente final es un modo de economizar tiempo y dinero.

La construcción industrializada es un proceso más intensivo en energía fósil y menos en energía humana. La reducción del tiempo de trabajo, la menor energía utilizada en la producción, la cantidad de trabajadores necesarios, etc. Se consigue una casa de las que actualmente llamamos "de diseño" de manera más asequible. Se ahorran algunos materiales, tiempo de ejecución y mano de obra que a su vez redundan en un ahorro económico y ambiental. Incluso los beneficios ambientales de la construcción con prefabricados tienen actualmente defensores por doquier y merecen una reflexión más detenida.

### *¿Beneficios o daños ambientales?*

**Materiales ecológicos:** Salvo en contadas ocasiones, las viviendas prefabricadas están producidas con materiales ecológicos. Muchas veces se trabaja con productos similares a la edificación convencional. A menudo son materiales ecológicos tan solo por ser inertes o no tóxicos. Se disminuye la presión y contaminación del medio ambiente que hasta hoy esos materiales han llevado asociada. Las casas prefabricadas utilizan aislantes de lana de roca, acero o madera.

Demasiadas veces se confunden términos o se utilizan de manera ambigua. El medio ambiente está en boca de todos y a menudo se cuelga la etiqueta de ecológico a un producto demasiado pronto. Desde el punto de vista medioambiental, está claro que los prefabricados son una solución de bajo impacto y, por tanto, un sistema de construcción más ecológico.

**Transporte:** Los elementos o viviendas prefabricadas requieren un desplazamiento desde la planta de producción al destino final de implantación. Las materias primas se transportan hasta la planta, allí se cortan y escuadran, transformándose en piezas acabadas que posteriormente a su vez se transportan hasta la parcela del cliente para ser ensambladas. Es muy importante en este proceso la eficiencia necesaria para armonizar la logística y organización de los diferentes pasos a efectos de economizar al máximo en el coste final del producto, (casa ya montada) elemento crucial en todo el procedimiento relativo a la construcción de unidades habitables con el sistema de prefabricación. Esta eficiencia final se basa en que el tiempo y la energía consumidos en el proceso industrial y fabricación de los componentes en planta se ven reducidos notablemente.

**Residuos generados:** Que se produzcan menos residuos en planta que en obra no significa que no se generen. Materiales defectuosos y embalajes de materias primas se convierten en residuos en la planta de fabricación, aunque no se hagan visibles inmediatamente o sobre un terreno. Su gestión, afortunadamente, está sometida a un mayor control y urgencia que en una obra tradicional y es más racional.

**Viviendas modulares:** A pesar que todavía no resultan significativamente más baratas que las de construcción convencional, este es uno de los argumentos a los que se otorga mayor importancia, a causa de los altos precios de las viviendas de construcción tradicional. Una parte muy importante del coste es el terreno, deben tenerse en cuenta los trabajos de adecuación que son necesarios realizar en cada parcela para preparar el recibido de la vivienda. Dentro de estos trabajos podemos mencionar los movimientos de tierras (incluyendo el desbroce), necesarios fundamentalmente en la zona exacta de trabajo e implantación de la casa, las cimentaciones, normalmente realizadas en hormigón armado, ya sea en pilotes variables en altura o platea plana, los vallados perimetrales de la parcela, los servicios (alcantarillado, agua, luz), los permisos necesarios por parte del Ayuntamiento y el Colegio de Arquitectos y el financiamiento de toda la operación. Las casas modulares tienen una cierta ventaja económica respecto a las viviendas construidas directamente sobre el terreno y el ahorro final resulta ser importante, en tiempo y en

dinero. Teóricamente, las construcciones modulares totalmente prefabricadas resultarían más baratas si se comenzasen a producir de manera masiva, puesto que permitiría reducir aún más los costes industriales. De hecho, estos precios bajos se pueden mantener a merced de los sueldos relativamente bajos de los trabajadores en fábrica, muchos de los cuales serían contratados sin experiencia previa y formados en tareas específicas.

Edificación plurifamiliar: En este caso, la eficiencia en la construcción y los ahorros que permiten los grandes forjados y otros componentes prefabricados, son ahorros de tiempos y reducciones de personal que finalmente redundan en un bajo precio de coste. De momento, los edificios plurifamiliares compuestos parcialmente por elementos industrializados tienen un precio de mercado similar. Acorde a la teoría de una mejor distribución de los beneficios, lo que se intenta lograr a partir de este tipo de investigaciones es que los estudios de ingeniería y arquitectura que trabajan intensamente con este tipo de estructuras y sistemas, entreguen al mercado unidades de vivienda industrializadas, en las cuales se trasladen al cliente los beneficios obtenidos por la fabricación en planta o industrialización de los sistemas constructivos.

### *Casas modulares y ecológicas*

Algunas de las viviendas modulares que podemos encontrar en nuestro país se presentan como ecológicas aunque, de hecho, estén realizadas con materiales convencionales que, sin ser tóxicos, no destacan por ser especialmente respetuosos desde el punto de vista ambiental. Sin embargo, también hay experiencias de casas modulares prefabricadas conformadas totalmente por materiales ecológicos y con prestaciones para el ahorro de energía. Estas viviendas están pensadas incluso para que al final de su vida útil puedan ser desmontadas y transportadas. Las viviendas que construyen un puñado de buenos y dedicados estudios de arquitectura presentan buenas características en cuanto a bioclimatismo (como su nivel de aislamiento térmico y acústico) y están conformadas por materiales naturales y renovables de baja energía incorporada. Por ejemplo, incluyen materiales como piedra, madera, acero, corcho, cristal y aluminio, evitan el uso del PVC e incorporan acabados en forma de pinturas y barnices de poro abierto en cuya composición solo figuran ingredientes naturales. Su diseño permite la incorporación de sistemas accesorios como la recogida de aguas pluviales o la inclusión de sistemas de energía solar y eólica, paneles fotovoltaicos, iluminación por leds, suelo radiante y aire acondicionado por sistema fan-coil. El consumo de energía puede ser comprobado y ajustado permanentemente desde una pantalla central desde donde se controla toda la vivienda.

### *Conclusión*

La industrialización aporta ventajas de efectividad y facilidad de trabajo en el proceso de construcción de viviendas. Se puede considerar que este tipo de construcción tiene un menor impacto ambiental global, debido a la actual utilización de materiales y los actuales sistemas de transporte. Asimismo, se cumplen las expectativas de fácil acceso a la vivienda por la drástica reducción de precios. Podemos pensar que las ventajas que se asocian a las viviendas industrializadas que se ofrecen actualmente en el mercado por estudios especializados, tienen que ver con la facilidad y la eficacia a la hora de gestionar la puesta en obra, e incluso con economizar recursos (también humanos) y por supuesto con la ecología. Seguir utilizando materiales y sistemas con consumo intensivo de energía y contaminantes en su fabricación, no es ambientalmente viable. Gracias a las mejoras en los procesos productivos industriales, quizás finalmente estemos aproximándonos a una situación de coste-efectivo, económica y ambiental, con edificios que incluyan tecnología y materiales locales o regionales de bajo impacto, edificados por mano de obra local en plantas de producción cerradas y controladas.

### **Opiniones del Estudio DREAM**

Por tratarse de casas industrializadas las alternativas de combinación son múltiples, con posibilidades de generar estudiadas volumetrías, convirtiéndolas en obras de un diseño singular y



arquitectura moderna. Los interiores de las viviendas permiten ser revestidos con cualquier tipo de material como si se tratase de construcción tradicional. Cuando están acabadas, es imposible reconocer uno u otro sistema constructivo. La liviandad de las estructuras metálicas y su alto grado de resistencia permiten grandes voladizos que se conjugan con grandes acristalamientos y excelentes acabados exteriores. Las estructuras son invisibles una vez acabada la vivienda, los muros llevan la inclusión de cámaras de aire favorables para un correcto aislamiento y ventilación. Las superficies interiores son diáfanas y luminosas con pocos muros o divisiones y estilo minimalista. Muchos diseños contemplan la inclusión de paneles móviles interiores para generar o desaparecer divisiones entre salones. Las plantas de funcionamiento son habitualmente rectangulares o cuadradas, con techos planos, generando cajas luminosas con máximo aprovechamiento en el aspecto funcional. Las estructuras metálicas permiten la configuración de espacios con mayores luces sin columnas o pilares intermedios, de forma que la superficie útil de la vivienda es mayor. Los llamados "módulos" poseen una gran flexibilidad de orden, funcionamiento e implantación. Se adaptan a cualquier forma, terreno y diseño. El acabado exterior es muy diverso y contempla las mismas posibilidades que una estructura tradicional, teniendo en cuenta que lo que se usa en estas construcciones a modo de acabados exteriores son fachadas ventiladas, en cualquier material y con su correspondiente cámara de aire. Las casas industrializadas, además de permitir un diseño vanguardista, están pensadas, desde el propio proyecto de arquitectura original, para permitir su propio crecimiento futuro o por etapas tanto en horizontal como en vertical acorde con las necesidades del usuario. Asimismo los desembolsos de dinero necesarios para su edificación también son por etapas, lo cual constituye sin duda alguna otra ventaja adicional.

Los pilares centrales de la construcción industrializada son los elevados tiempos de ejecución necesarios para realizar enteramente una obra tradicional en relación a la rapidez y limpieza de un montaje en seco, la utilización de poca y controlada energía en el proceso de fabricación de sus partes con el consecuente ahorro derivado y el bajo o nulo impacto ambiental en el corto procedimiento de montaje e implantación en destino (al igual que el concepto industrial utilizado para la producción de coches) hasta su finalización y entrega llave en mano.

En definitiva arquitectura, diseño y construcción modular, estructuras atrevidas y espacios abiertos, economía de materiales y amplitud de criterio, como ha dicho el gran maestro de la arquitectura racionalista Mies Van Der Rohe: Menos es más

A partir de 1990 la construcción tradicional, tal y como la conocemos de toda la vida, se ha visto seriamente amenazada por los nuevos sistemas industrializados de construcción rápida, metálica y modular que, al igual que las fábricas de automóviles, comenzaron a ofrecer un sistema de producción y ensamblaje en cadena y montaje en seco, para convertir partes prefabricadas en edificios acabados. Existía por aquella época una gran desconfianza inicial por parte de constructores, promotores y público en general, debido al fuerte arraigo de la cultura del ladrillo.

Poco a poco y con ejemplos impresionantes que venían de América del norte, estos edificios comenzaron a aparecer en escena, en zonas de oficinas y parques tecnológicos. Actualmente (2.012) es difícil encontrar un estudio de arquitectura que no analice al menos la posibilidad de desarrollar el proyecto que tenga entre manos con este tipo de edificación industrializada. Con una estructura ligera totalmente desarrollada en metales, con la combinación de elementos visuales que el diseño exija, la construcción prefabricada industrializada se realiza en seco, en tiempo record, minimizando impacto ambiental, gastos y trámites, obteniendo un acabado perfecto, maleable y resplandeciente.

### *Una mirada hacia el futuro de la construcción modular*

El futuro de la construcción modular es extraordinariamente amplio. La vivienda del futuro debe necesariamente tener un concepto de modulación desde su propio concepto e idea rectora o

toma de partido. La bio-arquitectura o arquitectura biológica, organica y viva, debe estar presente en cada análisis que hagan los arquitectos actuales y del futuro.

### *Nuevas ideas de negocio y posicionamiento estratégico*

Evidentemente para posicionarse en el nuevo y poco conocido mercado que se viene hay que estar muy bien preparado, informado y asesorado. Existen al menos media docena de nuevos nichos de negocio donde la construcción modular puede desarrollarse perfectamente y con un crecimiento excepcional.

### *La construcción en los años 2300*

Alguien puede aventurarse a responder a cómo será la construcción en el siglo 24?

Evidentemente no. Lo que sí sabemos es que no tenemos la menor idea de qué materiales se utilizarán ni cómo serán los procedimientos de construcción en el año 2300, por lo tanto debemos centrarnos en los próximos 50 años para sentar las bases de la construcción de los 50 años siguientes, y así sucesivamente. La evolución de los materiales aplicados y la ciencia del hombre, es impredecible.

---

## Opiniones de arquitectos ingenieros y técnicos actuales

### ARQUITECTURA SOSTENIBLE:

De qué hablamos cuando hablamos?

A menudo cuando se habla de ARQUITECTURA SOSTENIBLE se suelen involucrar y confundir términos como ECOLÓGICA, BIOCLIMÁTICA, etc, para definir lo mismo, pero debemos tener claro lo que implica cada una de éstas definiciones en pos de ser consecuentes con nuestro trabajo y no caer en la banalización del tema.

### SOSTENIBILIDAD:

"...Desde la perspectiva de la prosperidad humana y según el Informe Brundtland de 1987, la sostenibilidad consiste en satisfacer las necesidades de la actual generación sin sacrificar la capacidad de futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades..."

### ECOLOGÍA

"...Es la ciencia que estudia a los seres vivos, su ambiente, la distribución y abundancia, cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente..." en definitiva como los seres vivos interactúan con el ambiente que los rodea y con otras especies.

Estos conceptos no son exclusivos de la Arquitectura pero si aplicables a ella para ESTABLECER UNA RELACIÓN más cordial, armoniosa y solidaria con el medio en el que vivimos y empezar a dar respuestas concretas, específicas y óptimas a las necesidades de una nueva realidad producto de la sociedad en la que nos hemos convertido.

Si lo es en cambio el término ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA que responde a un diseño basado en cuestiones climáticas del sitio en donde se implanta como sol, vientos, vegetación, lluvias, paisaje, etc., con la intención de REDUCIR EL CONSUMO ENERGÉTICO para conseguir confort térmico y lumínico en los edificios. Sin embargo, este concepto no es nuevo, ya que la arquitectura tradicional ha utilizado siempre estos criterios lógicos pero relegados en virtud de muchos otros intereses a lo largo de la evolución de las sociedades.

La ARQUITECTURA SOSTENIBLE es entonces el resultado de la suma de varios conceptos, factores sociales, económicos y sus relaciones. Estos deben cumplirse en su totalidad y sus OBJETIVOS están destinados a:

Reducir emisiones y residuos generados tanto en su uso como en su construcción

Reducir o, en casos óptimos, eliminar el consumo energético necesario para garantizar el confort térmico y lumínico en los edificios [edificios 0 emisiones, edificios Energía Plus o edificios pasivos]

Optimizar los materiales y recursos utilizados.

Mejorar el bienestar y salud de las personas que habitan los edificios.

Reducir el mantenimiento y costos de los mismos.

Si se dan estas premisas en su totalidad en nuestros edificios podemos decir que estamos ante ARQUITECTURA SOSTENIBLE, si no es así, al menos estamos contribuyendo a mejorar muchos aspectos con respecto a la repercusión que nuestras acciones conllevan.

EL RETO DEL DESARROLLO SOSTENIBLE ES VIVIR MEJOR CON MENOS.

## Jesica Caram Codina

---

La Vida está llena de encantos, solo que debemos dejarnos encantar... en todo lo que hacemos esta la magia de la arquitectura, eso es lo más maravilloso de este oficio, es mal pagada? Puede ser...pero no existe un precio más grande que sentir placer por lo que haces, tener la capacidad de diseñar nuestro entorno a imagen y semejanza del ser humano...  
Rendirse es no encontrar la magia de la arquitectura.

## Manuel Acosta



“Gracias por vuestros comentarios. Todo es cierto y todo es falso. Disfruto con mi profesión, que no lo es, tanto que me avergüenza a veces cobrar por lo que hago. Mi conciencia se salvaba porque la parte de presión, de plazo y precio, de estresantes expectativas de producción, de "hay que llevar más proyectos por persona", "hay que producir más rápido los planos", "necesitamos más plotters para aquilatar plazos", "no te hagas pajas mentales que esto no es el proyecto de tu vida". Ya. Ya no más. Como la Mala Rodriguez "yo marco el minuto" ahora. Soy esto que soy que llaman "arquitecto" creo que de nacimiento, como soy persona y tengo pies. Puedo no volver a proyectar nada nunca jamás, pero nunca podré dejar de ver el mundo como lo veo. No es un problema, no es un título, no es una pegatina, es una cosa que podría llamarse de otro modo, no es algo de lo que presumir, como no se pude presumir de tener dedo gordo al final del pie derecho, y la inmensa alegría de tener otro igualito al otro extremo del izquierdo. La pegatina de "arquitecto" es incómoda, es pegajosa, es un obstáculo, es un carro de prejuicios que caen sobre uno en cuanto confiesa en público "arquitecto, si, soy eso" y dejas de ser tú para ser un montón descomunal de prejuicios. No soy eso, pero muchos arquitectos son como yo, no es una profesión es una manera de ver, de mirar, pero podríamos ser cualquier otra cosa. Es lo que pienso, seguramente me equivoque.

La profesión es lo que abandono. Lo que soy no puedo, ahora debo descubrir en qué lo transformo. Pero ya no voy a buscar un nuevo amo que me esclavice. Ahora viene la difícil tarea de buscar un sitio, un lugar en el mundo, fuera del sistema. ¿En qué podemos transformarnos? ¿qué mutación es la que sobrevivirá? ¿podemos emigrar y seguir siendo esclavos de otros en otros países? nos llenarán los bolsillos de dinero mientras las vidas saltan por la ventana.

Lo que abandono es la arquitectura como modo de vida. Como algo de lo que vivir. Todos somos Le Corbusier. Pero Le Corbusier sólo hubo uno. Han/hemos industrializado una profesión poética, que diría Siza. Han/hemos industrializado y sistematizado, como Ford, se producen ristas de edificios, de proyectos. Separaría la Construcción de la Arquitectura. Dos profesiones diferentes. Pero eso es otra historia que ahora mismo la verdad es que mi importa ya muy muy poco. Ahora que no quiero volver a vivir de la arquitectura creo que podré hacer grandes proyectos”.

"La vida me parece más importante que la arquitectura"

Oscar Niemeyer. Ganador de un Pritzker y del Principe de Asturias.

**VER:** Nissen, Henry, 1976, Construcción industrializada y diseño modular, 478 págs. Versión en castellano. Edit. Blume, Madrid.

---

**AUTOR:** Arq. Daniel Roperó Rago

Arquitecto superior mediante titulación otorgada por la Universidad de Buenos Aires, Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Experiencia gerencial de más de 30 años para empresas extranjeras en entornos hostiles como Argentina, Estados Unidos, México, España, Portugal y Andorra.

Project Manager de empresas extranjeras en España dedicadas a la compra / venta y posicionamiento inmobiliario. Desarrollador de proyectos urbanísticos dirigidos a la venta masiva de unidades de vivienda.

Panelista conferenciante en cursos dictados por diversas Cámaras de Comercio y empresas privadas, relacionados con el posicionamiento estratégico e interpretación de los mercados emergentes para la toma de decisiones.

Se ha desempeñado en los sectores de construcción prefabricada, oportunidades inmobiliarias, promoción de urbanizaciones, investigación y desarrollo de nuevas formas de construcción, dirección de venta para áreas industriales y marketing aplicado a productos inmobiliarios.

Invitado a USA por diversas empresas Argentinas para investigar el potencial de inserción (producción y ventas) de productos de consumo masivo del área de la construcción.

Sus intervenciones abarcan análisis estratégico, aprendizaje organizacional, manejo del cambio, liderazgo y motivación. Experto en marketing estratégico orientado a posicionamiento de nuevas empresas en mercados desconocidos.

Miembro de asociaciones intermediarias orientadas a la consecución de objetivos concretos.

Analista de mercados externos para empresas multinacionales. Es actualmente ntegrante de una de las principales consultoras internacionales.

Fue miembro activo de gestión de negocios puntuales para empresas como el Grupo Soldati de Argentina, ELA Container de Alemania, Siemens de España, Capa de Portugal, Frisomat de Bélgica y Walt Disney de EEUU.

Ha dictado cursos de posicionamiento estratégico acerca de la importancia de comprender el mecanismo de inserción y éxito de empresas americanas en Europa en rubros específicos.

Coordinador de diversas áreas para obras emblemáticas como oficinas auxiliares para el Aeropuerto de Madrid Barajas, diseño y construcción de hábitats naturales para el Zoológico de la Ciudad de Buenos Aires, coordinación de obras escenográficas para el Parque de la Costa del Tigre y construcciones modulares para el Centro Comercial Plenilunio en Madrid.

Valencia, España, ENERO 2013

---