

# SISTEMAS DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS EN CANADA.

128

*En Canadá alrededor del 95 % de las viviendas se construyen en madera. Este porcentaje es similar en muchos países, como los Estados Unidos o los países Escandinavos, en los que la construcción en madera es lo habitual.*



PARA CONSIDERAR en sus justos términos las posibilidades de la introducción de la construcción en madera en nuestro país, es preciso tener en cuenta las diferencias existentes entre los modos de vida y la inercia de los sistemas constructivos habituales en España.

En Canadá alrededor del 95 % de las viviendas se construyen en madera. Este porcentaje es similar en muchos países, como los Estados Unidos o los países Escandinavos, en los que la construcción en madera es lo habitual. Pero debemos considerar que en Canadá, y en esos otros países, la gente vive en viviendas unifamiliares, mientras que en España la residencia es en viviendas colectivas y dentro de la ciudad, al menos como término general.

Existe, pues, una importante diferencia de partida, cuya modificación no depende del propio sector de la industria de la madera, sino de la política reguladora del planteamiento urbanístico. Las ciudades que han desarrollado las zonas residenciales de viviendas unifamiliares tienen una mayor extensión y requieren una infraestructura de transportes adecuada o las facilidades del transporte en vehículos privados.

En Canadá, por término medio, las familias se mudan de casa cada cuatro años, en función del crecimiento de la familia y de otras necesidades. Por el contrario en España la vivienda suele adquirirse para toda la vida; y quizás más en el caso de la segunda residencia.

En países no habituados a la construcción en

madera, existen factores culturales que provocan un cierto rechazo hacia las construcciones ligeras y el temor al fuego. La tabiquería es hueca, los cerramientos exteriores son ligeros y de pequeño espesor, y es inevitable para las personas que acceden por primera vez a estas construcciones golpear con los nudillos en las paredes, con la intención de confirmar su sensación de endeblez.

En las viviendas de Canadá, no se añaden rejas en puertas ni ventanas, ni blindajes de puertas exteriores. Por lo general no hay vallas entre los jardines particulares y es difícil ver policías en las zonas residenciales, porque su índice de criminalidad contra la propiedad es muy reducido, comparado con el caso español. Quizás las únicas medidas de seguridad que pueden observarse en algunas viviendas son sistemas de alarma electrónica.

Por otro lado, la vivienda tradicional española construida con ladrillo y hormigón, resulta conocida por los trabajadores de la construcción a la hora de reparar, modificar o mantener. Sin embargo, los sistemas constructivos en madera son menos conocidos y en obras de mantenimiento pueden llevar a costos más elevados o a defectos de ejecución. No obstante este posible inconveniente es relativamente fácil de solventar y puede convertirse en un factor que juegue a su favor si consideramos la posibilidad del "bricolage" por parte del propio usuario. No hay duda de que se trata de una construcción más limpia y accesible.

## LOS SISTEMAS DE CONSTRUCCION.

En Norteamérica se distinguen los siguientes sistemas constructivos de viviendas, con estructura de madera:

**a) - Sistema de entramados ligeros (light framing o platform)**, que emplean maderas de pequeñas escuadrías para la construcción de los muros (generalmente 2 x 4" ó 2 x 6" separados a 40 cm entre sí). Los forjados son de viguetas de madera maciza y, en la actualidad y cada vez con más frecuencia, de viguetas prefabricadas con sección en I. La estructura de las cubiertas es casi siempre con cerchas ligeras prefabricadas separadas a 61 cm.

La mayoría de las viviendas se construyen con esta técnica, en la que existe un cierto grado de prefabricación en los elementos constructivos principales (cerchas, viguetas, tableros), pero su montaje se realiza en la obra. Por supuesto existe una total libertad para el diseño arquitectónico. Posteriormente se comenta una típica promoción de viviendas con este sistema (Minto).

Pero además existen otras dos variantes que pueden englobarse dentro del mismo concepto y que llamaremos viviendas industrializadas o de prefabricación en volumen.

La primera de ellas consiste en la fabricación en serie de las viviendas en la propia fábrica, siguiendo la misma tecnología de entramados ligeros. La vivienda se fabrica de una forma similar a las cadenas de montaje de coches y se termina completamente

*En Canadá, por término medio, las familias se mudan de casa cada cuatro años, en función del crecimiento de la familia y de otras necesidades. Por el contrario en España la vivienda suele adquirirse para toda la vida;*

en fábrica.

Los acabados incluyen carpintería de puertas y ventanas, muebles de cocina, pavimentos, instalaciones, pinturas, etc. La vivienda se fabrica por módulos con dimensiones en planta de 4 x 12 metros aproximadamente, que son transportados por carretera y acoplados en la obra. Estos sistemas, a pesar de la sensación de monotonía que puede esperarse por su descripción, dan lugar, sin embargo, a una gran capacidad de libertad y diferenciación. El sistema constructivo en serie permite un acabado de gran calidad y recuerda lo ciertamente poco evolucionada que se encuentra nuestra construcción tradicional a pie de obra.

Estos sistemas industrializados conducen a soluciones de precio similar al de montaje en obra, pero con las ventajas de mayor rapidez de ejecución, niveles de calidad más garantizables y seguridad en el producto final que tiene el cliente.

No obstante, en Canadá el mercado de estas viviendas industrializadas sólo supone un 10 ó 15 % del total. No son muy bien aceptadas por el consumidor canadiense. Mientras que en Estados Unidos el 70 % de la vivienda es fabricada de este modo.

La segunda variante citada, consiste en la prefabricación de todos los elementos constructivos, que son embalados para su transporte. Este proceder permite la exportación. Lógicamente los acabados y aparatos sanitarios no son incluidos en el envío.

#### **b) - Sistemas de paneles: (panel houses)**

Se trata de un caso intermedio entre la construcción in situ y la prefabricación. Existen dos posibilidades: la primera consiste en la utilización de paneles de dimensiones reducidas (del orden de 1,20 x 2,40 m) prefabricados y que son montados en obra. Estos paneles pueden ser de tipo sandwich o aligerados. Un típico ejemplo de este caso es la realización de California Village, (Villanueva de la Cañada, Madrid), en el que a la obra llegan los paneles sandwich para su montaje.

La segunda posibilidad consiste en la prefabricación de muros completos panelizados (full wall panel), que son transportados para su montaje en obra. Se trata, pues, de una prefabricación de grandes superficies, en lugar del sistema en volumen.

#### **c) - Sistema de viga y pilar. (Post and beam ó Heavy timber construction).**

Este sistema se caracteriza por utilizar piezas de

madera de grandes escuadrías que además de tener una función estructural suelen quedar vistas al interior.

En la forma más "pura" ya que toda la estructura es de madera maciza: pilares, vigas, armaduras de cubierta, pero es frecuente que el sistema introduzca algunos elementos prefabricados como paneles en fachada, forjados en viguetas prefabricadas con sección en I, o cerchas ligeras industrializadas. Posteriormente se describe un sistema de estas características correspondiente a la firma Post and Beam.

Este tipo de vivienda sólo abarca alrededor de un 2% del mercado total de viviendas unifamiliares en Norteamérica.

#### **d) - Sistema de muros de madera machihembrada (Log homes).**

Tiene sus orígenes en la construcción de cabañas de madera de los primeros colonizadores de Norteamérica.

A veces es denominado como sistema de troncos. La característica principal radica en la construcción de los muros de carga y cerramiento utilizando madera de rollizo o preferiblemente piezas de madera cuadrada de gran sección transversal (con anchuras de 15 a 20 cm).

Normalmente consta de una sola planta, y la cubierta se efectúa con cerchas ligeras prefabricadas.

Menos frecuente es la construcción de dos plantas, pero es perfectamente viable utilizando forjados con viguetas de madera maciza de gran escuadría, que quedan vistas.

Externamente puede parecer una construcción rústica pero, como veremos posteriormente (True North), encierra una gran depuración y precisión en los detalles de uniones en su mecanización y sellado.

## **EL GRADO DE INDUSTRIALIZACION DE LOS SISTEMAS CONSTRUCTIVOS:**

Podemos clasificar los sistemas constructivos antes mencionados, en función de su grado de industrialización, del siguiente modo:

1.- Construcción in situ: en este grado de mínima industrialización se encuentra el sistema de entra-

*El sistema constructivo en serie permite un acabado de gran calidad y recuerda lo ciertamente poco evolucionada que se encuentra nuestra construcción tradicional a pie de obra.*

mado ligero (platform o light framing). En este caso los materiales llegan a la obra y son montados en ella. Sin embargo, existen elementos que vienen normalmente prefabricados, como las cerchas de cubierta, y en algunos casos los forjados de viguetas mixtas de tablero-madera. Además, no debemos olvidar que en los formatos de los tableros y de la madera aserrada existe una importante estandarización.

**2.-** Sistemas panelizados en módulos: dentro del que se encuentra el sistema de panel prefabricado de 1,20 x 2,40 metros y que constituye un grado mayor de industrialización. Los módulos incluyen todos los huecos de ventanas y puertas de la vivienda.

**3.-** Sistemas de muros completos panelizados (full wall panels). Constituye un paso más en la industrialización, transportándose fachadas o muros completos a la obra. Es una prefabricación en superficie.

**4.-** Finalmente se llega a la prefabricación en

volumen, en el que la vivienda se termina en fábrica por módulos de grandes dimensiones y en volumen. El sistema de construcción puede ser el de entramado ligero o de tipo panelizado.

En obra las operaciones se reducen a la cimentación y al acoplamiento de varios de estos módulos volumétricos.

**5.-** De difícil clasificación resultan los sistemas de viga y pilar y de muros de madera machihembrada, ya que pueden tener cierto grado de industrialización en sus componentes. Así, por ejemplo, el sistema de viga pilar puede incluir paneles y cerchas prefabricadas y el sistema de muros de madera machihembrada requiere la prefabricación de sus piezas.

Orientativamente quedarían asignados entre los apartados 1 y 2 de esta clasificación.