

# CASAS DE MADERA | EDIFICACIÓN EN MADERA

## DEFINICIÓN

Este apartado se refiere a las construcciones de madera generalmente prefabricadas y con un alto grado de industrialización cuyo campo de aplicación principal es la vivienda unifamiliar de una o dos plantas.

## HISTORIA

Parece evidente que el hombre primitivo, tras salir de su refugio natural en las cuevas construyó sus primeras casas con materiales leñosos ya que era un material accesible, que no requería apenas elaboración y era ligero. El carácter nómada de estos hombres propiciaba un tipo de construcción a base de elementos ligeros (ramas, troncos pequeños) y rellenos vegetales (grandes hojas, cortezas, musgo, pieles animales, tejidos sin trama-filtros-, etc.). Este sistema constructivo lo siguen conservando algunos pueblos muy primitivos, como los pigmeos de Zaire.

Cuando el entorno era adecuado y este material vegetal estaba siempre a mano, el hombre cambiaba de lugar hacia la caza y no se llevaba la casa a cuestas, la construía de nuevo. Cuando no era así, debía transportar algunos elementos como las varas de madera, las pieles, etc. Este sistema de transporte se conserva en las yurtas que funcionan por las estepas rusas, Mongolia, etc. (se transporta en camello una trama de madera enrollada y sus cerramientos) y en los tippis de los indios de Norteamérica. Estamos ya hablando de un sistema que se ha demostrado perdurable: el entramado ligero.

Cuando el hombre deja la vida nómada y se estabiliza busca materiales de construcción accesibles, ligeros y duraderos. Cuando el entorno es forestal acude a los troncos y empieza a construir muros con hiladas sucesivas de troncos pelados con un ligero rebaje para encajar las hiladas. Rellena las juntas con materiales relativamente impermeables: musgo, cortezas, etc. Más tarde acude a la brea obtenida por destilación lenta del tronco. Estas primeras casas de troncos eran enormes. Es la cultura de las casas largas, presentes en centroeuropa y norteamérica. Las casas se compartimentaban interiormente con separaciones ligeras de madera y pieles. De estas construcciones, que se siguen haciendo en pueblos un tanto apartados de la civilización, se han encontrado restos arqueológicos milagrosamente conservados intactos en Viskupin (que es conocida como la Pompeya polaca). La ciudad, con más de 100 casas largas, es del 700 a.C. y se puede visitar con toda normalidad. Las construcciones de troncos han sido y son un sistema que básicamente es el mismo pero que ha sido muy mejorado hasta conseguir unos niveles de confortabilidad muy altos. Durante la civilización griega y romana se desarrolló en todo el mediterráneo un nuevo tipo constructivo con madera el sistema de entramado pesado de madera: piezas de mediana sección separadas moderadamente formando muros y forjados a través de ensambles y cuñas y afianzados con riostras diagonales. Los muros se cuajaban de rellenos de distinto tipo: piezas de adobe, trenzados de varillas de madera revestidos de morteros, etc. Este sistema se prolonga durante muchos siglos en España hasta prácticamente el siglo XIX. Las estructuras de madera se elevan hasta 6 plantas y se conjugan con otras estructuras de carga.



Foto: Gaëlle Le Boullicaut

Vivienda en Auvilliers (Francia). Arquitecto Jean Baptiste Barache

Cuando en la actualidad nos vemos a intervenir en edificios antiguos con estructura de madera nos encontramos generalmente con la madera en perfecto estado (salvo los casos excepcionales en que por falta de mantenimiento las zonas húmedas han destruido las cabezas de los vigas y pilares). Es decir, comprobamos que cuando un sistema se ejecuta correctamente, su durabilidad es indefinida. Las sucesivas y abusivas cortas de madera para la construcción naval y el consumo de energía junto a la revolución industrial en Europa hicieron menguar notablemente la disponibilidad de madera. Ello, junto al desarrollo del acero para construcción relegaron a la madera a un segundo plano provocando incluso una pérdida del oficio de carpintero de armar.

A mediados del siglo XIX se produce en Norteamérica un desarrollo del entramado ligero de madera. La carrera por la conquista del Oeste favorece el desarrollo de este sistema que emplea una estructura ligera en muros y forjados con separaciones moderadas. Las casas, en decenas de miles, se construyen en pocos días y resuelven, con materiales normalizados, de montaje simple (madera aserrada, clavos...). Con la llegada de los veteranos de la IIª Guerra Mundial a Norteamérica el gobierno promueve la construcción de miles de casas de este tipo para acogerlos empleando por primera vez tablero contrachapado. Debido a su éxito, el sistema ha permanecido inalterable hasta nuestros días, con las correspondientes mejoras de materiales (tableros, aislamientos, impermeabilizantes) y extendiéndose por todo el mundo. Su principio, evolucionado, es el mismo de la cabaña primitiva. En Europa llega en primer lugar a los países nórdicos. Desde allí llega la información a España.

En 1898 Ángel Ganivet (1867-1898), intelectual de la Generación del 98, diplomático en Finlandia, escribe sus Cartas finlandesas que se publicaron en El Defensor de Granada, donde describe con todo detalle las casas de entramado ligero de madera de ese país. Es probablemente la primera noticia que tienen nuestros compatriotas del sistema de entramado ligero de madera ya que la realidad norteamericana nos es totalmente desconocida en ese momento. En Europa, este tipo de construcción ligera frente a la casa sólida 'de toda la vida' no se entiende y se considera de baja calidad, de colonos. Han de pasar años hasta que estos prejuicios se vayan eliminando. Algunos idealistas en nuestro país se atreven a importar casas de este tipo. Normalmente se ven en zonas costeras de veraneo donde se ven como objetos exóticos. Esto ocurre durante los años 20. En estos mismos años el desarrollo

cultural y económico centroeuropeo pone en contacto a nuestros compatriotas con el concepto 'chalet', construcción alpina en Francia, Alemania, Suiza, Italia a base de troncos. Se empiezan a construir este tipo de casas en España en zonas de montaña. Son minoritarias y para gente acomodada pero han tenido la virtud de 'quitar el miedo' a mucha gente sobre este tipo de casas. Durante muchos años es el único contacto y referencia de los españoles con las casas de madera. En 1936 el arquitecto Joaquín Vaquero Palacios (que fue medalla de oro de la arquitectura en 2002), junto con la empresa gallega Lantero e Hijos patentan el sistema VAQLAN (Vaquero + Lantero) Construcciones de madera desmontables. Presentan en catálogo un amplio surtido de edificios: iglesias, restaurantes, barracones de viviendas, viviendas de 1, 2 y 3 dormitorios. Es un sistema a base de troncos unidos con tornillos y tuercas. El acabado son dos manos de pintura al aceite. La empresa fracasa por culpa de la Guerra Civil y es el primer intento serio de producir casas en nuestro país. La reconstrucción que sigue a la posguerra no da cabida a las casas de madera. Ni aquí ni en Europa, se sigue destinando el chalet de madera a la vivienda unifamiliar. Durante los años 50 y 60 continúa la importación de casas nórdicas y canadienses 'con cuentagotas' para unos cuantos adelantados o soñadores.

## ADECUACIONES

La edificación en madera presenta las siguientes ventajas frente a la construcción tradicional:

- Rapidez de ejecución: la estructura y cubierta de una vivienda unifamiliar puede realizarse en dos semanas, contando previamente con la cimentación.
- Economía de medios de elevación y transporte.
- Convergencia entre el proyecto y el resultado final.

Las aplicaciones de la madera en la edificación son amplias, abarcando:

- Viviendas unifamiliares, normalmente de 2 ó 3 plantas sobre rasante, que constituyen la aplicación principal en España.
- Edificaciones de vivienda colectiva de 4 plantas, normalmente de tipo duplex.
- Edificaciones de vivienda colectiva de 5 a 7 plantas construyendo los sótanos y las dos primeras con



Foto: Inger Mette Meling

Casa de verano en Risor (Noruega). Arquitecto: Abacus AS

estructura de hormigón armado. Este tipo de construcción está ligeramente extendido en alguna zona de los Estados Unidos.

- Edificaciones agrícolas e industriales. Naves de almacenamiento con luces de hasta 20 ó 25 metros.

## SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Los sistemas constructivos en madera pueden clasificarse en los siguientes tres grandes grupos:

### - Casas de troncos

En inglés se las denomina "log homes". Su característica principal consiste en que los muros de carga, y a la vez de cerramiento, están contruidos con madera en rollo o de sección cuadrada de gran cuadría. Un punto de especial importancia es el encuentro de empalmes y esquinas que se realiza mediante cajeados o utilizando piezas especiales. La anchura del muro oscila alrededor de 15 a 20 cm.

Normalmente constan de una sola planta. La cubierta se realiza con cerchas, generalmente ligeras, que apoyan sobre los muros. Aunque es menos frecuente, es posible disponer de dos plantas utilizando forjados de viguetas de madera, generalmente de gran cuadría que suelen quedar vistas. Los tabiques interiores, en la mayoría de los casos, están formados por montantes y traveseros, siguiendo el mismo esquema que en las viviendas de entramado ligero. En algunas ocasiones también pueden estar constituídos por madera en forma de rollizo o de sección cuadrada y machihembrada.

### - Casas de entramados pesados

En inglés se las denomina "heavy framing houses" o "post and beam houses". Dentro de este grupo se pueden incluir diversas variantes, en las que el factor común es el empleo de la estructura de madera de grandes cuadrías que absorbe todos los esfuerzos y que es independiente del tipo de cerramiento elegido. Lo más característico de estos sistemas es la unión, que se soluciona mediante ensambles basados exclusivamente en la geometría. También se las suele llamar casas de entramado de gran cuadría, distinguiéndose tres versiones:

- Sistema adintelado a base de pórticos de madera  
Esta formado por un sistema de pórticos que forman un conjunto rígido, autoportante e independiente de los cerramientos y revestimientos.

### - Sistemas mixtos de madera y fábrica

Los entramados están formados por elementos portantes verticales, horizontales y diagonales, que crean una armadura estable en su plano. Los entramados trabajan como muros a diferencia de los sistemas adintelados en que trabajan como pórticos. Dentro de este grupo se incluye a las construcciones tradicionales con estructura de madera en los forjados, en la cubierta y en los muros de carga que también incorporan fábrica de ladrillo o mampostería.

### - Sistema adintelado tradicional japonés

Es un sistema adintelado en el que la independencia entre cerramiento y estructura resulta todavía más radical que en el sistema adintelado occidental a base de pórticos.

### - Casas de entramados ligeros de madera.

En inglés se las denomina "light framing houses". Se caracterizan porque la estructura de todos sus elementos es de madera de pequeñas cuadrías, admitiendo un elevado grado de prefabricación e industrialización.

- Los muros están contruidos por montantes de madera aserrada y rigidizados con un tablero derivado de la madera clavado a los montantes en una de las caras del muro.

- Los forjados son de viguetas de madera maciza pudiendo sustituirse por viguetas prefabricadas con sección en I, sobre las que se dispone un tablero.

- La estructura de cubierta está formada por cerchas ligeras prefabricadas sobre las que se coloca un tablero.

Este sistema constructivo puede presentar un grado muy variable de industrialización. Puede construirse in situ, a partir de elementos prefabricados o en el extremo opuesto elaborarse en serie en fábrica, de forma similar a una cadena de montaje de automóviles. Una última posibilidad es la prefabricación de todos los elementos constructivos que son embalados para su transporte en forma de kit.

En función de la disposición y forma de trabajar de los montantes, forjados y muros, se distinguen dos sistemas:

- Entramado tipo globo (Balloon frame o structural light framing)  
Las viguetas de los forjados se unen directamente



Guardería infantil en Rotterdam (Noruega). Arquitectos: Drost + van Veen

a los montantes, que se calzan con carreras transversales.

- Sistema plataforma (Platform system)

La altura de los montantes coincide con la altura del piso obteniéndose plataformas formadas por montantes - viguetas, traveseros y los cerramientos, que constituyen los muros y los forjados.

## PROPIEDADES Y PRESTACIONES | Generalidades

Las propiedades de las casas y de los edificios en madera debe definir las el fabricante en su documentación técnica y cumplir las exigencias establecidas en la legislación europea y en la de cada país. En el caso de España se traduce en el cumplimiento de lo que establece el Código Técnico de la Edificación (CTE).

Además deben cumplir, cuando le corresponda, la legislación europea que se traduce en la obligatoriedad del Mercado CE, en función de los tipos y sistemas constructivos que se especifiquen.

- Casas de troncos - Guía EOTA - ETAG 012 "Log Building Kits"

Este documento hace referencia a las casas de troncos que se fabrican en serie o de forma industrializada a partir de elementos prefabricados y pre - diseñados. Los componentes se pueden suministrar mecanizados de forma individual o como conjuntos de secciones de suelos, muros o cubiertas elaborados en fábrica. Se asume que las edificaciones de troncos de madera requieren un mantenimiento regular para mantener su durabilidad y conseguir la vida útil de trabajo. El tipo y frecuencia de dicho mantenimiento debe especificarse en el correspondiente manual.

- Casas de entramados en formato kit - Guía EOTA - ETAG 007 "Timber Frame Building Kits"

Esta Guía hace referencia a las casas de entramado que se fabrican en serie o de forma industrializada a partir de elementos prefabricados y pre - diseñados. Los componentes se pueden suministrar mecanizados de forma individual, como elementos bidimensionales completamente prefabricados o como conjuntos completos de secciones de suelos, muros o cubiertas.

## SELLOS DE CALIDAD AITIM

En primer lugar las empresas tienen que cumplir una serie de requisitos administrativos y legales. El Sello se basa en el control y revisión de la documentación técnica del fabricante junto con visitas de inspección a obras en ejecución / instalación. La documentación técnica debe incluir:

- Manual Técnico del Sistema Constructivo

Es el documento que define el producto desde el punto de vista constructivo y de habitabilidad. Esta definición es independiente del grado de prefabricación que la producción del sistema incorpore (desde la prefabricación completa hasta la construcción in situ).

- Manual de Fabricación

Este manual deberá contener los apartados de materiales y de fabricación especificados en el reglamento.

## MARCADO CE

Algunos tipos y sistemas constructivos de casas de madera están afectados por la Directiva Europea de la Construcción, por lo que deberán llevar el Mercado CE. A continuación se exponen las Guías EOTA que regulan su mercado, junto con las fechas obligatorias de entrada en vigor:

- nº 7 para casas de entramado ligero / 16 de octubre de 2004.

- nº 12 para casas de troncos de madera en forma de kits / 24 de mayo de 2004.

## SUMINISTRADORES\*

### ENTRAMADO LIGERO

#### CANADIAN NORDIC HOUSE

Paraje Vallplana s/n (Pol. Ind. Mas Reixach) 08389 Palafolls (Barcelona) Apdo. 202

Tel. 937 643 252 Fax 937 643 253

[www.casasdemadera.org](http://www.casasdemadera.org) [casas@cnh.e.telefonica.net](mailto:casas@cnh.e.telefonica.net)



AMATEX, S.A.  
Polg. Ind. La nava, Ctra. N-234, Km. 384 C.P. 42146  
Cabrejas del Pinar (Soria)  
Tfno. 975 373 049 Fax 975 373 173  
www.amatex.es amatex@amatex.es

AMERICAN BUILDING SYSTEM, S.L.  
Avda. Conde Romanones 22. Pol. Ind. Miralcampo.  
19200 Azqeca de Henares. Gadalajara  
Tel.949 264 625 Fax 949 261 612  
info@abs.es www.abs.es

EGOIN S.A.  
Cº Astei C.P. 48287 Natxitua-Ea (Vizcaya)  
Tfno. 946 276 000 Fax 946 276 335  
ea@egoin.es

EUROBUNGALOW  
Navas de Tolosa 287, local 6. 08026 (Barcelona)  
Tel. 935 349 222 Fax 935 349 435  
tecnic@eurobungalow.com www.eurobungalow.com

MADERARQ - INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN EN MA-  
DERA  
Polígono Industrial Santa Úrsula nave 3 C.P. 23740  
Andújar (Jaén)  
Tfno. 647 757 164  
www.maderarq.com info@maderarq.com

OCUTNA S.A.  
Antonio Vivanco Santillán, 3 El Ramonal C.P. 38009 Sta.  
Cruz de Tenerife  
Tfno. 922 633 307 Fax 922 633 306  
cortelima2000@yahoo.es

Q B HOUSES S.L.  
Muro de la Mata, 2 Bº C.P. 26001 Logroño (La Rioja)  
Tfno. 941 259 677 Fax 941 259 994  
www.qbhouses.com  
qbhouses@qbhouses.com

RUBNER HAUS SPA  
Zona Artigianale, 4 C.P. 39030 Chienes (Bolzano) Italia  
Tfno. 0039 0474 563333 Fax 0039 0474 563300  
www.haus.rubner.com info@haus.rubner.com

SOGENER SDS, S.L.  
Uria nº 39, 6º C.P. 33003 Oviedo (Asturias)  
Tfno. 984 083 083 Fax 984 083 085  
www.sogener.es  
lina@sogener.es

TRAMAT S.L. Polg. Ind. Güimar, Parc. 10 C.P. 38550 Arafo  
(Santa Cruz de Tenerife)  
Tfno. 922 500 550 Fax 922 502 400  
www.tramat.net info@tramat.net

## MÓVILES

EGOIN S.A.  
Cº Astei C.P. 48287 Natxitua-Ea (Vizcaya)  
Tfno. 946 276 000 Fax 946 276 335  
ea@egoin.es

MADERAS CUNILL S.A. MACUSA  
Polg. Ind. Cantallops, s/n C.P. 08611 Olvan (Barcelona)  
Tfno. 938 228 246 Fax 938 250 323  
www.macusa.es macusa@macusa.es

## TRONCOS

AMERICAN L.H., S.L.  
Pol. Ind. Lantarón c/ El Pinar nº 7 (parcela 22-6).  
Comuni3n-Lantar3n 01213 Álava  
Tel. 945 333 068 Fax 945 333 078  
www.americanlh.com americanlh@americanlh.com

DÍAZ DE ALDA S.L.  
San Miguel de Ancha, 6 C.P. 01010 Vitoria (Alava)  
Tfno. 945 225 662 Fax 945 225 666  
www.diazdealda.com  
diazdealda@diazdealda.com

EGOIN S.A.  
Cº Astei C.P. 48287 Natxitua-Ea (Vizcaya)  
Tfno. 946 276 000 Fax 946 276 335  
ea@egoin.es

MAYM MADERAS Y MODULOS, S.L.  
Ctra de Segovia s/n C.P. 40153 Fuentemilanos (Sego-  
via)  
Tfno. 921 485 176 Fax 921 485 279  
maim@accesnet.com

MADERARQ - INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN EN -



Foto: Jussi Tiainen

Villa Langbo (Finlandia). Arquitecto Olavi Koponen

DERA  
Polígono Industrial Santa Úrsula nave 3 C.P. 23740  
Andújar (Jaén)  
Tfno. 647 757 164  
www.maderarq.com info@maderarq.com

MAYM MADERAS Y MODULOS, S.L.  
Ctra de Segovia s/n C.P. 40153 Fuentemilanos (Segovia)  
Tfno. 921 485 176 Fax 921 485 279  
maym@maymsl.com

ORIGINALS DE LA FUSTA, S.L.  
Avda. De Les Puentes, illa 23 Parc. 3 Nau 1 43120 Cons-  
tanti (Tarragona)  
Tel. 977 296 389 Fax 977 524 003

RUBNER HAUS SPA  
Zona Artigianale, 4 C.P. 39030 Chienes (Bolzano) Italia  
Tfno. 0039 0474 563333 Fax 0039 0474 563300  
www.haus.rubner.com info@haus.rubner.com

TRAMAT, S.L.  
Polígono Industrial de Güimar P-10 M.1. 38550 Arafo.  
Santa Cruz de Tenerife  
Tel. 922 500 550 Fax 922 502 400  
tramat@mundivia.es

TOSCCA Equipamentos en Madeira, Lda.  
3680 909 Oliveira de Frades (Portugal)  
Tel. 351 232 762 487 Fax 351 232 762 682  
melanie.guimaraes@toscca.com web: www.toscca.  
com

## PANELES ESTRUCTURALES

ARTE Y MADERA  
Polig.Industrial Los Brezos c/Acacias 13 Bajo  
09197 Villalvilla de Burgos  
Tel. 947 462 016  
www.arteymadera.net

AUXILIAR DE TEJADOS S.L.  
La Medua, s/n C.P. 32330 Sobradelos de Valdeorras  
(Orense)  
Tfno. 988 335 585 Fax 988 335 599  
www.auxitesa.com  
aarias.thermochip@cupagroup.com

CARAMES SEOANE, S.L.  
Rodeiro, s/nº C.P. 15386 Oza dos Rios (La Coruña)  
Tfno. 902 200 380 Fax 981 786 554  
www.carames.com info@carames.com

CUBIERTAS ALIGERADAS TERMOACÚSTICAS S.L.  
Pol. Ind. del Bierzo, C/ Rio Cúa, 27 C.P. 24560 Toral de  
los Vados (León)  
Tfno. 987 544 845 Fax 987 544 720  
www.caliplac.com info@caliplac.com

FIGUERAS TECNIFUSTA, S.L.  
Clossa d'en Llop, 109 C.P. 17130 L'escala - Gerona  
Tfno. 972 770 066 Fax 972 770 066  
www.tecnifusta.com info@tecnifusta.com

PUERTAS BETANZOS S.L.  
Autovía Coruña-Madrid salida Montesalgueiro C.P.  
15317 Aranga (La Coruña)  
Tfno. 881 062 381 Fax 881 062 379  
info@puertasbetanzos.es www.puertasbetanzos.es

SIMONIN  
Montlebon C.P. 25500 Morteau (Francia)  
Tfno. 00 33 381 670 126 Fax 00 33 381 672 652  
www.simonin.com lenoir@simonin.com

TEZNOCUBER COMPOSITES, S.L.  
Polg. I. Cantabrial, C/ Majuelo, 2 C.P. 26006 Logroño  
Tfno. 941 260 846 Fax 941 260 847  
www.grupotezno.com teznocuber@grupotezno.com

## FACHADAS

SIVALBP  
ZA La Balmette F-74230 Thones (Francia)  
Tfno. 33 4 50320562 Fax 33 4 50459157  
www.sivalbp.com  
contact@sivalbp.com



## LÁMINAS IMPERMEABLES

FUSTES DEL PIRINEU CATALÁ S.A. FUPICSA  
Crt. C-16 (Salida 71, Navás Sur) C.P. 08860 Balsareny  
(Barcelona)  
Tfno. 938 396 300 Fax 938 200 055  
[www.fupicsa.com](http://www.fupicsa.com) [info@fupisa.com](mailto:info@fupisa.com)

MADERARQ - INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN EN MA-  
DERA  
Polígono Industrial Santa Úrsula nave 3 C.P. 23740  
Andújar (Jaén)  
Tfno. 647 757 164  
[www.maderarq.com](http://www.maderarq.com) [info@maderarq.com](mailto:info@maderarq.com)

MADERAS CUNILL S.A. MACUSA  
Polg. Ind. Cantallops, s/n C.P. 08611 Olvan (Barcelona)  
Tfno. 938 228 246 Fax 938 250 323  
[www.macusa.es](http://www.macusa.es) [macusa@macusa.es](mailto:macusa@macusa.es)

TEYMA AISLAMIENTOS Y MATERIALES S.A.  
López Bravo, 32 Manzana 1 Nave 5 Burgos  
Tfno. 947 298 908 Fax 947 298 910  
[www.teyma.es](http://www.teyma.es) [info@teyma.es](mailto:info@teyma.es)

TRC, S.L.  
Pol. Industrial La Mora - Pº de la Acacia, 7 C.P. 47193 La  
Cisterniga (Valladolid)  
Tfno. 983 403 023 Fax 983 403 027  
[www.trcsl.es](http://www.trcsl.es) [trc@trcsl.es](mailto:trc@trcsl.es)

TROPICAL TREES COMPANY S.L.  
Antonio Rodríguez Villa, 3 Bº Ofc. Madrid  
Tfno. 902 365 033 Fax 914 113 700  
[www.tropicaltreescompany.com](http://www.tropicaltreescompany.com)  
[info@tropicaltreescompany.com](mailto:info@tropicaltreescompany.com)

\* Socios AITIM

