

Bibliografía

8

- 8.1 Generalidades sobre viviendas de madera
- 8.2 Viviendas de entramado ligero
- 8.3 Otros sistemas constructivos con madera
- 8.4 Entramados
- 8.5 Cálculo
- 8.6 Cerramientos y revestimientos
- 8.7 Materiales
- 8.8 Aislamiento térmico y protección frente a la humedad
- 8.9 Aislamiento acústico
- 8.10 Tratamiento de la madera
- 8.11 Protección al fuego
- 8.12 Carpintería y otros
- 8.13 Certificaciones de calidad

A

Generalidades sobre la construcción de viviendas de madera

1.1 Construcciones con madera

Kurt Hoffman, Helga Griese
Blume, Barcelona.
Stuttgart, 1966.
180 págs.

El libro consta, en su mayor parte, de una serie de ejemplos concretos con los aspectos que ofrece la construcción. Casas de madera de una y dos plantas; revestimientos de madera en paredes exteriores; elementos intercalados en estructuras de acero y cemento: viviendas y escuelas, despachos e institutos; cubiertas clásicas y de formas nuevas (paraboloide hiperbólico); estructuras de ingeniería para iglesias y pabellones; escaleras de madera; y finalmente, abundantes ilustraciones sobre pérgolas - abiertas y cerradas-, vallas, setos, etc.

Los ejemplos proceden de Europa Central y de zonas climáticamente semejantes, y son adaptables a cualquier parte del mundo.

Se presentan en fotografías, acompañadas de textos explicativos. Se añade además, a cada fotografía, un croquis para facilitar la explicación.

1.2 The development of one-family houses

Jan Hagsted.
INIA-ANCOP.
Madrid, Mayo 1986.
8 págs.

Se trata de una escueta relación sobre la situación de la construcción de viviendas unifamiliares de madera en los Países Escandinavos, desde el siglo XVIII, hasta nuestros días.

Se acompaña el texto con 6 láminas en las que se puede apreciar la evolución desde las primeras construcciones con rollo de madera, hasta las modernas viviendas de madera entramada.

1.3. Low-cost wood homes for rural american construction manual.

L.O. Anderson.
Agriculture Handbook N: 364, U.S. Department of Agriculture.Forest Service.
Washington DC, May 1969.
págs. 112.

Este manual es una contribución a búsqueda de

una meta: hacer casas mejores y más económicas, listas para ser adquiridas, por las familias rurales americanas.

Mejorar una casa para una familia americana significa: disminuir el primer coste, facilitar el mantenimiento y equipamiento para una forma de vivir cómoda. Además ha de resultar atractiva.

El Laboratorio de productos forestales del Servicio Forestal, ha estudiado durante muchos años, todas las fases de construcción de una vivienda.

Este manual presenta la aplicación de algunas conclusiones a las que se ha llegado, con especial referencia hacia los métodos y materiales que supondrían bajos costes pero elevada calidad.

Ofrece, paso a paso, información sobre cada una de las fases de la construcción de una vivienda, desde la cimentación, hasta la pintura final y el acabado.

De vez en cuando, se suministran detallados planos de casas donde se utilizan las técnicas desarrolladas en este manual: técnicas de aislamiento acústico, sugerencias sobre tratamientos preventivos para la madera de cimentación, selección de material para las distintas partes de la casa, sistemas entramados para la pared, sistemas para los tejados, chimeneas, cubiertas de tejado, recubrimientos exteriores del muro, entramados exteriores, detalles del entramado para la instalación sanitaria, aislamiento térmico, ventilación, recubrimiento interior de la pared y acabado del techo, cubiertas del suelo, puertas interiores y marcos, porches, escalones y escaleras, pintura y acabado.

Cuenta con un glosario de términos técnicos.

1.4. La vivienda industrializada de madera.

Javier Martín Fernandez.
INIA-ANCOP (1ª Jornadas Nacionales de la Madera en la Construcción).
Madrid, Marzo 1985.
págs. 9.

Se trata de una exposición de la vivienda industrializada de estructura de madera, como solución a la profunda crisis por la que atraviesa el sector de la construcción.

Aporta consideraciones esclarecedoras.

1.5. Viviendas de estructura de madera en Europa.

Bjorn Eriksson.
INIA-ANCOP (1ª Jornadas Forestales de la Madera en la construcción).
Madrid, Marzo 1985.

Escueta pero muy interesante exposición de la im-



portancia de la vivienda de madera en el mundo de la construcción como solución más económica gracias a su poder de aislamiento y a sus bajos costes.

Durante los últimos años, las viviendas de madera han sido, dentro del mercado de la construcción, las únicas que han ido en aumento en Europa Occidental.

Numerosos constructores y asesores están muy interesados en este método constructivo con un mercado en auge, pero a la vez dudan en la decisión de adoptarlo debido al desconocimiento de los métodos de construcción de este tipo de viviendas. Este documento incluye datos sobre producción de viviendas en Europa, durante los años 1982, 1983 y 1984.

1.6. La moderna tecnica delle costruzioni in legno.
G. Giordano.
Editore Ulrico Hoepli.
Milano, 1964.
págs. 798.

Esta obra clásica de la construcción con madera contiene las siguientes referencias a la construcción entramada de madera:

Entramados y paredes de madera para construcciones ligeras y para revestimientos.
Menciona los cuatro tipos fundamentales de disposición del entramado.

Después dedica el resto del libro al tema del aislamiento acústico y térmico. Finalmente roza el tema de la protección de la superficie externa.

1.7. Build a better home. Innovative Home Designs from the American Plywood Association.
American Plywood Association, 1986.

Se adjuntan los detalles de la planta, así como las características más importantes (desde el punto de vista de confortabilidad, espacios, aporte energético), de un conjunto de aproximadamente 30 diseños de casas unifamiliares, construidas con madera..

1.8. La construcción con madera en los países nórdicos (Suecia).
José Luis Rubia Fernández.
AITIM.
Madrid, 15 Diciembre 1987.

Esta publicación tiene tres partes:

1ª.- Historia de la casa de madera en Suecia.

2ª.- Descripción de la vivienda ganadora de la exposición anual de viviendas en Suecia.

3ª.- Descripción de algunas de las edificaciones finalistas de la convocatoria del premio de la madera.

1.9. Desarrollo de las ventajas comparativas de la madera en la construcción de viviendas.
Centro de desarrollo en Arquitectura y Construcción (CEDAC).
Universidad del BioBio.
Concepción (Chile), Septiembre 1983.
págs. 63.

El contenido del trabajo esta dividido en 7 partes. Comienza con la visión global del desarrollo logrado por la madera en la construcción de viviendas en los países desarrollados (principalmente EE.UU.). En el capítulo 3 se dimensiona el problema habitacional chileno por nivel socio-económico, determinándose una proyección de la demanda para los próximos 10 años.

En el capítulo 4 se describen las disposiciones legales y administrativas que regulan el uso de la madera en la construcción de viviendas.

En el capítulo 5 se efectúa un análisis comparativo entre una vivienda construida en madera y otra en albañilería. Se resumen los pros y contras del empleo de la madera en la vivienda.

El capítulo 6 se dedica al diseño de 3 anteproyectos de Arquitectura. En este capítulo, se analiza además, la conveniencia de producir componentes de madera para la vivienda y/o casas prefabricadas.

Capítulo 7.: conclusiones y recomendaciones.

1.10. Cartilla de construcción de madera.
José de la Fuente Radbill.
Junta del Acuerdo de Cartagena.
Lima (Perú), 1980.

En este libro se plantean de forma simple y resumida, los principales criterios que deben tenerse en cuenta para construir con madera.

Hay 6 secciones:

1ª Potencial maderero de los países del Grupo Andino.

2ª Aspectos técnicos generales relacionados con la madera.

3ª Comportamiento y protección de edificaciones de madera.

4ª Aspectos de ingeniería de la madera.

5ª Construcción con madera.

6ª Anexos informativos.

1.11. Viviendas de estructura de madera. una vivienda confortable.



EL MONITOR, Semanario de la construcción.
ANCOP.
Madrid, 4 Marzo 1985.
págs. 102.

En esta revista, existen varios artículos de interés:

- 1.- La vivienda industrializada de madera: una solución, un reto.»Sobre las ventajas de la madera en construcción».
- 2.- Humedad de la madera: importancia y valores adecuados para su empleo en construcción.
- 3.- Viviendas de estructura de madera: Principios y propiedades. Moderna construcción española. Experiencia sueca.
- 4.- Viviendas de estructura de madera en Europa.
- 5.- El seguro de construcción y la influencia de la utilización de la madera.
- 6.- Decoración y conservación de la madera en el exterior.

1.12. Producción de casas de madera prefabricadas.
Keijo N.E. Tiusanen.
Naciones Unidas.
Nueva York, 1972.
págs. 105.

Esta monografía se ocupa de algunos de los problemas que plantea la planificación y la producción de casas de madera prefabricadas. La información y las ideas planteadas en esta monografía, se basan en la documentación aportada por fabricantes de casas de madera prefabricada y en la experiencia general de la Asociación Puntalo para la Venta de Casas Prefabricadas, de Finlandia.

Se abordan los siguientes temas de interés:

- Sistemas de prefabricación.
- Planificación.
- Producción.
- Transporte.
- Montaje.
- Estudio de precios.
- Comercialización.
- Capacitación de mano de obra.

Anexos:

- 1.- Descripción técnica; instrucciones y planos para el montaje.
- 2.- Medidas de protección contra termes.
- 3.- Talleres para la prefabricación de casas con entramados de madera.

1.13. La madera y su uso en la construcción. n: 5.
«Usos estructurales de la madera en Mexico».
Francisco Robles Fernandez.

Instituto Nacional De Investigacin Sobre Recursos Birticos (INIREB). Laboratorio de Ciencia y Tecnología de la madera (LACITEMA).
Xalapa (Veracruz), 1984.
págs. 56.

Se reseñan brevemente, algunos aspectos de la situación de los recursos forestales del país y las aplicaciones estructurales de la madera.

Se hacen algunas sugerencias que pueden conducir a un mejor aprovechamiento de este importante recurso natural.

Hay algunas partes especialmente interesantes, como por ejemplo:

- Formas de utilización de la madera.
- Protección y tratamiento.
- Elementos de unión.
- Aplicaciones Estructurales.
- La vivienda de madera.
- Literatura citada. Literatura recomendada.

1.14. Construir con madera (programa básico para vivienda de madera).
Consejo Sueco de Información de la madera.
págs. 4.

Este programa básico ha sido confeccionado para hacer posible una apreciación comparativa de precios entre las viviendas de madera y las viviendas de materiales pétreos convencionales.

Se da cuenta del material necesario para edificar una vivienda adosada, intermedia, de dos plantas y 117.6 m². Se expresa entre paréntesis el material necesario para edificar una vivienda adosada extrema (de esquina).

Se muestra en forma gráfica el material necesario y el sistema de montaje.

1.15. Madera en la construcción moderna.
30- 6 - 89.
APA

- Coste de construcción: Madera vs Mampostería.
- Tablero contrachapado estructural para Recubrimiento exterior.
- Guía APA de construcción para viviendas de madera.
- Tablero contrachapado de USA para forjados, pisos, muros y cubiertas.

1.16. Nuevas tendencias de consumo en el mercado de la vivienda. "New consumer profiles and changing housing market".



Stuart U. Rich.
Forest Products Journal- Febrero 1972-
págs. 9.

Es importante para los directores de las compañías de productos forestales comprender las tendencias básicas del mercado de consumo de viviendas completas y del mercado del usuario de la vivienda. Este artículo trata sobre las tendencias en los hábitos de la forma de vivir y de comprar de los consumidores finales y relaciona estas tendencias con probables cambios en la demanda de viviendas.

1.17. Empleo del tablero de partículas para construcciones de casas en Suecia y Finlandia.
J.G. Haygreen.
Forest Products Journal- Octubre 1973- págs. 14.

Se discuten varias aplicaciones y propiedades utilizadas en la construcción de viviendas en Escandinavia, con la intención de que la experiencia escandinava en la utilización estructural del tablero de partículas pueda proporcionar algunas bases de juicio, pues el empleo estructural del tablero de partículas se está discutiendo en los EE.UU.

1.18 La construcción de la Arquitectura. Tomo 1 Las técnicas. Tomo 2 los elementos.
Ignacio Paricio Ansuategui
Instituto de Tecnología de la Construcción de Catalunya. 1985
112 y 118 págs.

Manual muy básico pero muy esclarecedor sobre los elementos constructivos principales. Las referencias a la madera son acertadas.

2. Viviendas de entramado ligero

2.1. Manual de construcción para viviendas con armazón ligero de madera.
Gonzalo Torres Gutiérrez, Pilar Riocabo Vázquez.
Instituto de la Vivienda de Madrid.
Madrid, Mayo 1986.
págs. 71.

Estudio detallado de la construcción de viviendas con armazón ligero de madera; puede considerarse en cierto grado, un pliego de condiciones técnicas.

Contiene:

- 1.- Recomendaciones Generales:
 - * Estabilidad mecánica.

- * Confort térmico.
 - * Comportamiento frente al fuego.
 - * Protección.
 - * Fabricación de componentes.
 - * Métodos de colocación.
- 2.- Cimentaciones y soleras.
 - 3.- Fachadas.
 - 4.- Forjados.
 - 5.- Particiones interiores.
 - 6.- Cubiertas.
 - 7.- Acabados interiores:
 - * Pavimentos.
 - * Paredes.
 - * Techo.
 - 8.- Instalaciones:
 - * Perforaciones y pasos de conductos.
 - * Fontanería.
 - * Electricidad.
 - * Calefacción.

2.2. Maisons a ossature bois.
Cahier du Centre Technique du Bois et de L'ameublement (CTB) -117-
París, Septiembre 1983.
págs. 143.

Muy interesante con texto íntegro en francés. En este cuaderno se trata, por un lado de hacer un listado o repertorio de las diferentes reglas de calidad que es necesario respetar en la construcción de una casa; y por otra parte, enumerar y describir las diferentes soluciones y combinaciones posibles para llegar a un resultado óptimo: durabilidad, habitabilidad y confort, en la construcción de casas con entramado de madera.

2.3. La construction a ossature bois.
Le Courrier du Bois 36-37.
Bureau National de Documentation sur le bois.
Bruxelles, Septiembre 1972.
págs. 31.

Este libro contiene información detallada, sobre la construcción de viviendas basada en la utilización de armazones de madera entramada. Describe paso a paso esta nueva técnica de construcción enormemente extendida en América del Norte, y que está siendo bien aceptada en Europa debido a sus particulares características, que revelan este método de construcción como uno de los más racionales. Consta de los siguientes apartados:
- Descripción general de este método de construc-



- ción.
- Cimentación.
- Muros.
- Techos.
- Recomendaciones para la ubicación.
- Protección contra incendios.
- Recomendaciones para la humedad, ventilación y preservación.
- Aislamiento térmico y acústico.
- Acabados exteriores, del techo e interiores.
- Las instalaciones.
- Contiene una interesante bibliografía sobre la construcción de madera entramada y la construcción con madera en general.

2.4. Wood frame design

Western Wood Products Association. 1987
31 págs.

Este cuadernillo describe de forma clara y sencilla algunos factores de interés en el diseño de entramado ligero, con buenos dibujos. Un índice resumido de su contenido sería el siguiente: diseñar con madera, la merma de la madera, condiciones de viento y sismo, cimentaciones, resistencia al fuego y aislamiento acústico.

2.5. Residential & Comercial

A.P.A. Design/Construction Guide. 1989
53 págs.

Enfocado a través de los tableros contrachapados, se estudia la construcción con entramados ligeros en todas sus fases por medio de excelentes dibujos. Después de estudiar brevemente el tablero contrachapado norteamericano se analizan las distintas aplicaciones: forjados, muros y cubiertas. El texto se acompaña de tablas de cálculo y métodos de solucionar las juntas. Se analizan también las distintas formas de enlace con el cerramiento. De un forma simple se trata también del aislamiento acústico de los distintos elementos constructivos.

2.6. Wood frame construction

C.M.H.C. 1988. Canadá
35 págs.

Se analizan diversas patologías constructivas en viviendas de entramado ligero. Los principales problemas analizados son los que provienen del cambio dimensional de la madera, de los fenómenos de condensación y del manejo y puesta en obra de los

distintos productos.

Se estudian los fallos más comunes en forjados, muros y cubiertas.

2.7. Construction de maisons traditionnelles a ossature en bois.

Cahier des Charges.
Centre Scientifique et Technique du Batiment.
Paris, Juin 1972.
págs. 37.

Este cuaderno trata de la construcción de viviendas con estructura de madera, considerando su sujeción a la normativa vigente general para otros sistemas constructivos.

Consta de las siguientes partes:

- Generalidades.
- Materiales:
 - * Normalización.
 - * Características de la madera de construcción y los distintos tipos de paneles.
 - * Protección, y acabado de la madera.
 - * Características de otros materiales.
- Preparación de los componentes y elementos en madera:
 - * Preparación de la madera de las estructuras y de las propias estructuras.
 - * Preparación de paredes o muros de madera.
- Puesta en obra:
 - * Obras de cimentación.
 - * Puesta en obra de las estructuras.
 - * Aislamiento térmico.
 - * Puesta en obra de revestimientos y paredes.
 - * Colocación de la carpintería.
 - * Escaleras.

- Anexo 1 .- Lista de las principales normas.

- Anexo 2 .- Comportamiento frente al fuego de los materiales y elementos de construcción.

- Anexo 3 .- Guía para el tratamiento preventivo de la madera de construcción.

2.8. Light-frame wall research-axial and bending loads.

David S. Gromala, Anton Polensek.
Housing Science. Vol.8 N: 4.
United states, 1984.
págs. 383-393.

Se desarrolla un modelo informático de elementos finitos para predecir la rigidez y resistencia de muros de madera con montantes de madera ligera, bajo



cargas de compresión y pandeo.

El modelo informa respecto a la contribución lateral de la carga.

El modelo predice que el desarrollo del muro será sensible a los cambios en las propiedades del acostillado y no tan altamente sensible a los cambios de las propiedades en el revestimiento o cierres.

2.9. Wall & floor systems: design & performance of light-frame structures.

Forest Products Research Society.
Madison, WI. 53705, 1981.
págs. 223.

El objetivo de esta publicación es difundir la información sobre la nueva tecnología en el diseño y desarrollo de los suelos y paredes de las estructuras ligeras de madera.

Está dividido en tres secciones:

- En la primera sección, se habla sobre las últimas tendencias en el diseño estructural.
- La 2ª sección informa sobre los temas del fuego, acústica y vibraciones.
- La 3ª sección considera los aspectos técnicos, de humedad y durabilidad, y sus interacciones.

2.10. House building basis.

American Plywood Association 1992.
págs. 35.

Se trata de una guía elemental de la construcción de madera entramada con paneles de madera contrachapada, para aquellos que tienen poca experiencia práctica en construcción.

Ilustra los pasos básicos para completar el caparazón estructural de una típica vivienda unifamiliar, desde los cimientos hasta el tejado.

Se utiliza el ejemplo de una casa de 24 x 28 pies.

No se cubren detalles sobre tareas mecánicas (instalación sanitaria, eléctrica, detalles del acabado, etc.).

2.11. Wood-frame house construction.

Gerald E. Sherwood and Robert C. Stroh.
Dover Publications, INC.
New York, 1990.
págs. 260.

Este libro presenta los principios para la construcción de casas de entramado de madera, y las sugerencias para la selección de los materiales apropiados necesarios en la construcción de una buena casa.

El primer capítulo describe asuntos que deberían ser considerados antes de comenzar la construcción.

Los 3 capítulos siguientes, hablan sobre el trabajo preparatorio de la cimentación (incluyendo cimentación, muros de contención, y los arranques de muro), el entramado y el cierre, describiendo cada paso en el orden que normalmente se realiza.

Del capítulo 5 al 7 se describen los trabajos últimos, que no deben ser realizados necesariamente en el orden presentado. Incluye porches, forjados, entramado de paredes interiores, instalación sanitaria, instalación eléctrica y de calefacción, suelos, acabados interiores, etc.

En el capítulo 8 se desarrollan típicos temas a menudo asociados a la construcción de entramado de madera: protección, conservación de la energía, mantenimiento y reparación etc.

Se ofrece una interesante Bibliografía y 200 ilustraciones de ayuda.

2.12. - Introduction to timber framed housing.

- timber framed housing- specification notes.
- structural surveys of timber frame houses.
- Improving GHE thermal performance of existing timber frame structures.
- Timber frame construction check list.
- Low energy timber frame.

Conjunto de pequeños folletos referentes a la construcción de casas de madera entramada.

Tras una introducción en donde se enumeran las ventajas de este tipo de construcción, se presenta una guía para peritos de inspección y demás miembros cualificados de la industria de la construcción que pudieran ser requeridos para llevar a cabo inspecciones de casas con entramado de madera.

Después se habla sobre cómo mejorar el comportamiento térmico de estructuras de madera entramada ya existentes.

También se menciona cómo construir una nueva habitación en la zona bajo cubierta.

Aparece un artículo sobre el chequeo del emplazamiento de la construcción de madera entramada. La supervisión del emplazamiento debería mostrar la calidad de forma que todas las ventajas de la construcción de entramado de madera fueran alcanzadas. Y por último se habla de cómo conseguir casas de madera entramada con bajos costes energéticos.

2.13. Supplementary guidance for assessment of timber-framed houses: part 2 interpretation; part 1 examination.

BRE Good Building Guide.
January 1993.
págs. 6.



Esta guía sirve de suplemento a los procedimientos de inspección existentes para las casas de madera entramada.

Se ha realizado con vistas a ser utilizada por inspectores de construcción en aquellas obras donde una inspección detallada, desarrollada en concordancia con las guías publicadas por TRADA o TBIC, han indicado la necesidad de una investigación más profunda.

La parte primera es una guía sobre una 2ª inspección visual del interior y exterior del edificio; y considera cómo examinar la cavidad del muro y el entramado si se sospecha una deficiencia relacionada con la estabilidad estructural, durabilidad o protección frente al fuego.

La 2ª parte, comprende una guía sobre la interpretación de la información recopilada.

2.14. Canadian wood-frame house construction. Canada Mortgage and Housing Corporation. (CMHC). Canada, 1991. págs. 239.

Publicación de la agencia de construcción del Gobierno Federal de Canadá, incluyendo la legislación de ayuda al diseño y mejora de la edificación y habitabilidad de la vivienda en Canadá.

Se incluyen detalles constructivos y un interesante apéndice sobre el diseño de cerchas ligeras con cartelas de tablero clavadas.

Es posiblemente el manual más sencillo y completo sobre viviendas de entramado ligero.

2.15. Construction for hurricane and earthquake resistance. APA. EEUU, 1986. págs. 12.

Publicación, también disponible en castellano, en la que se describen detalles constructivos de la construcción de entramado ligero y el comportamiento de los diafragmas frente a las acciones del sismo. La traducción castellana es un poco imprecisa en cuanto a terminología.

2.16. Guía APA de construcción para viviendas de madera. American Plywood Association. EEUU, 1989. págs. 7.

Breve descripción del sistema constructivo de entramado ligero, con aplicaciones directas del tablero contrachapado.

2.17. Manual de construcción para viviendas con armazón ligero de madera. G. Torres, P. Riocabo. INIA-ANCOP. Madrid, 1986. págs. 71.

Descripción completa del sistema constructivo de entramado ligero, con un tratamiento de gran interés en las recomendaciones de carácter constructivo y como guía de montaje o pliego de condiciones.

2.18. La casa por elementos en los EE.UU. y su fabricación. Traducción de Marco A. Gonzalez Alvarez. Centre Technique du bois. Cuaderno N: 72. AITIM. Madrid, Diciembre 1967. págs. 63.

El centro de Productividad de las Industrias de la Madera, organizó, en septiembre de 1964, un viaje de tres semanas de duración a los EE. UU., para estudiar las consideraciones económicas, técnicas, comerciales y financieras del desarrollo de la prefabricación en serie aplicado a las viviendas.

Se concluye con este viaje, la necesidad de industrializar y unificar las técnicas de construcción.

Los constructores americanos levantan más de millón y medio de viviendas por año y disponen de, alrededor de dos millones de viviendas vacías para alquilar. La comercialización de estas construcciones llega a costes inferiores, en tres o cuatro veces, a los de Francia.

Estos datos unidos al hecho de que los préstamos concedidos llegan hasta el 90% del importe total de la inversión necesaria a un plazo de 25 años, prácticamente obligan al estudio de las características esenciales y los métodos de fabricación de este tipo de construcción.

Así pues en este cuaderno se realiza un completo estudio, que podemos dividir en las siguientes partes:

1.- Consideraciones generales:

* Urbanismo.

* Arquitectura.

* Reglamentación.

* Financiación.

* Comparación entre los dos métodos principales de construcción:



- Método artesano tradicional.
 - Prefabricación (vivienda industrializada).
- 2.- Modelos Industrializados. Descripción de los diferentes elementos:
- * Elementos o conjuntos realizados y unidos en fabrica:
- Muros de carga.
 - Tabiques.
 - Cerchas.
 - Ventanas y puertas.
 - Cercos de puertas.
 - Solado.
- * Elementos o conjuntos realizados o unidos a pie de obra:
- Cimientos.
 - Vigería.
 - Subsuelo y base del tejado.
 - Aislamiento.
 - Decoración exterior e interior.
 - Cubierta.
 - Instalaciones.
 - Acabado.
- 3.- Organización y fabricación:
- * Organización de las Empresas:
- Ordenamiento, puesta en marcha y dirección de la fabricación.
 - Localización y características de la fábrica.
 - Implantación de las líneas de fabricación.
 - Naturaleza de la maquinaria.
- * Fabricación:
- Acondicionamiento de la materia prima.
 - Tronzado.
 - Muros.
 - Tabiques.
 - Cerchas.
 - Operaciones anejas.
- 4.- Montaje:
- * Proceso y película del montaje.
- 5.- Principales factores favorables a la productividad.
- 6.- Salarios.

2.19. Manual de diseño para maderas del grupo andino.
Padt-Refort (Proyectos andinos de desarrollo tecnológico en el area de los recursos forestales).
Junta del Acuerdo de Cartagena.
Perú, 1984.

Esta publicación está dirigida a todas aquellas personas interesadas en el diseño de construcciones a base de madera, principalmente viviendas de entramado ligero. Se trata de un libro magnífico, muy completo, homogéneo y ordenado. Los dibujos, muy

abundantes, son excelentes.

Existen en este libro, 4 secciones claramente diferenciadas por la naturaleza de su contenido:

- 1 La primera trata sobre la madera. Presenta las características y propiedades del material, su comportamiento bajo cargas, los tratamientos a los que se la somete para protegerla y las normas de calidad para material estructural. Se incluyen las especies estudiadas tecnológicamente y los grupos estructurales que se han definido para usar en la construcción.
- 2 Trata sobre la construcción con madera. Presentación de las consideraciones arquitectónicas y de protección de la edificación. Se incluyen además detalles constructivos y una extensa sección sobre protección frente al fuego.
- 3 Diseño estructural. Se presentan recomendaciones de diseño para elementos estructurales sometidos a distintos tipos de carga. Se incluyen también ayudas de diseño en la forma de diagramas y tablas, para facilitar la labor del proyectista.
- 4 Información de referencia. Incluye tablas de uso general, recomendaciones para la preparación de planos de edificaciones de madera ilustradas con un juego completo de planos desarrollados.

Por último se incluye un glosario de términos para la construcción con madera.

2.20. House Carpentry simplified
Nelson L. Burbank
McGraw Hill. 1986
252 págs.

2.21 Estructuras de madera (capítulo 14- la vivienda de madera).
Francisco Robles, Fernandez-Villegas Ramón,
Echenique-Manrique.
Limusa.
México, 1986.
págs. 34 (333-367).

En este capítulo se reseñan las principales aplicaciones estructurales de la madera en la construcción de viviendas.

Los detalles presentados son sólo de carácter indicativo, sobre la forma de integrar las estructuras de madera según los diversos sistemas en uso.

Para un tratamiento mas completo de los detalles de construcción puede consultarse la bibliografía al final del capítulo.

El capítulo consta de las siguientes partes:

- Características de la vivienda de madera.
- Sistemas estructurales.



- Aspectos estructurales particulares.
- Métodos de producción.
- La vivienda de interés social y la autoconstrucción.
- Perspectiva de la vivienda de madera en México.

3. Otros sistemas constructivos en madera

3.1. The use of wood in housing.
Finnish Paper and Timber N: 2, 1977.
Forssan Kirjapaino.
Forssa 1977.
págs. 24.

Estas 24 págs.inas tratan sobre diferentes aspectos del uso de la madera en la construcción de viviendas en Finlandia, «El país de los bosques». La idea base de estos artículos, ha surgido de visitas realizadas por arquitectos extranjeros y otros expertos en construcción que deseaban estudiar el sistema de construcción finlandés de edificios bajos. Se trata de un conjunto de interesantes artículos que describen los aspectos más importantes de la edificación de viviendas en Finlandia.

Los títulos de estos artículos son:

- Stocks de viviendas y producción de casas en Finlandia.
- Viejas casas de madera. (Este artículo viene acompañado de varias fotos).
- ¿ Cómo es una casa de madera Finlandesa?
- Construcción de casas de madera; Métodos de fabricación:
 - * Pre-cut system, (sistema modulado): Este es un método de producción basado en la utilización de madera de construcción de dimensiones fijas.
 - * Small element panelised system, (sistemas de paneles de pequeñas dimensiones): Este método está basado en el uso de paneles que pueden ser levantados por dos hombres.
 - * Box unit systems, (sistemas volumétricos): El sistema consiste en unidades en forma de cajón, que son partes fabricadas del edificio.
 - * Special systems, (sistemas especiales):
 - ** Post-beam, (sistema viga-pilar).
 - ** Post-slabs, (sistema placa-pilar).

Consisten en un entramado hecho de pilares y vigas sobre el que se instalan las paredes exteriores, el suelo y los costeros del tejado.

- La durabilidad de las casas de madera.
- Exportación de casas de madera finlandesas.
- Aislamiento acústico de las construcciones hechas con paneles de madera.
- Competitividad y posibilidades de una casa de

madera.

- Arquitectura finlandesa de madera. (Este artículo viene acompañado de algunas fotografías).
- La construcción con madera y los factores medio-ambientales.

3.2. Forest products for building construction.
J.Dobbin; W.L.Galligan; G.E.Hans.
Wood and Fiber Science, 16(2),1984.
Society of wood Science and Technology,1984.
págs. 180-213.

Las construcciones de madera pueden ser de entramado ligero (como sucede en residencias y en construcciones industriales ligeras), o puede ser de madera maciza de grandes escuadrías, como en almacenes y otros edificios comerciales e industriales. En ambos casos, los elementos primarios que constituyen la estructura son partes de un entramado; materiales de cubierta para tejados, muros y los materiales de cubrición. Estas piezas entramadas incluyen: vigas de 2 pulgadas, vigas macizas, vigas de madera laminada encolada, y varios tipos de vigas y armazones prefabricados.

Los materiales de cubierta pueden ser: tabillas, viguetas laminadas o macizas, tablero contrachapado y algunas combinaciones de éstos.

Los sistemas de conexión incluyen adhesivos y otros de tipo mecánico como: clavos, grapas, tornillos, clavijas y conectores a base de placas de metal.

Los diseños apropiados y procedimientos específicos para estos variados materiales de construcción con madera y sus conectores, se discuten con detalle en esta publicación y se hace referencia a información más concreta.

3.3. Manual para diseño de estructuras de madera.
Seccion 2; sistemas estructurales.
M. Ricalde; F. Robles.
Lacitema (Instituto de Ecologma).
Mexico (Xalapa), Marzo 1991.
págs. 52.

En este manual se recogen las experiencias de los últimos años en México, relacionadas con el diseño de estructuras de madera, y presentadas en forma apropiada tanto para el estudiante que desee iniciarse en este campo, como para el profesional que tenga necesidad de utilizar madera para resolver algún problema estructural.

Los principios básicos del diseño de estructuras de madera se presentan en forma práctica, y se complementan con ejemplos ilustrando su aplicación



y ayudas de diseño.

Consta de las siguientes partes:

1.- Sistemas Estructurales:

1.1.- Entramados Ligeros:

- * Globo.
- * Plataforma.
- * Entramados combinados con armaduras para formar marcos rígidos.
- * Mod-24.

1.2.- Estructuras pesadas:

- * Poste-viga.
- * Tablones-viga.

1.3.- Estructuras de postes hincados en el suelo.

1.4.- Marcos rígidos.

1.5.- Armaduras o cerchas.

2.- Referencias.

3.4. Detalles constructivos. viviendas tradicionales en madera, Valdivia.

Foulad Mantegmi.

Facultad de Arquitectura y Construcción - Universidad del Bio-Bio. Departamento de edificación y estructura.

Concepción, Chile.

Junio, 1985.

Este libro nació a raíz de un viaje de estudios cuyo objetivo era analizar y conocer detalladamente los sistemas constructivos tradicionales de las antiguas viviendas de Valdivia.

Dejar testimonio gráfico de esa experiencia, es la principal finalidad del trabajo.

3.5. The log home book. Design, past & present

Cindy Teipner & Arthur Thiede

Gibbs-Amith Publisher. 1993

215 págs.

Es un libro centrado en las casas de troncos de norteamérica. Basándose sobre todo en fotografías se distinguen los diferentes estilos que se encuentran en EE.UU. Un apéndice final recoge recomendaciones prácticas de construcción y mantenimiento. Se dan direcciones de interés sobre bibliografía, fabricantes, asociaciones y diseñadores.

3.6. Les systemes constructifs en bois.

Klaus Pracht.

Moniteur.

Paris, 1981.

págs. 139.

Este libro presenta una descripción bastante completa de los diferentes sistemas constructivos con armazón o muro portante de madera.

Estos sistemas, que permiten la construcción de edificios de 2 plantas como máximo, se presentan tanto desde el punto de vista de la estructura, como el de la calidad arquitectónica.

Dentro de esta publicación cabe destacar los siguientes capítulos:

- Casas de techo plano.
- Casas de techo a dos pendientes.
- Viviendas de madera maciza y de armazón de madera.

3.7. La maison industrialisee aux Etats-Unis et sa fabrication.

Cahiers du Centre technique du bois, n° 72.

Paris, Decembre 1966.

págs. 34.

Sumario:

- Consideraciones Generales: urbanismo, arquitectura, reglamentación, financiación.
- Modelos Industriales: Descripción de los diferentes elementos:
 - * Elementos prefabricados.
 - * Elementos de obra.
- Organización y fabricación:
 - * Organización de empresas.
 - * Fabricación.
- Puesta en obra.
- Principales factores favorables a la Producción.
- Salarios.
- Conclusiones.

3.8. El hombre y la madera.

Integral.

Barcelona 1990.

págs. 411.

Capítulo X - Carpintería de armar. Iniciación a la artesanía tradicional de la madera.

Tiene un carácter divulgativo. Consta de las siguientes partes:

- * Estructuras de madera para cabañas.
- * Estructuras para cubiertas de madera.
- * Uniones y ensambles para las cubiertas.
- * Entramado para tabiques.
- * Andamios.
- * Encofrados.

3.9. Le costruzioni in legno. l'esperienza canadese.

Cristina Benedetti.



Edizioni Kappa.
Roma, 1984.
págs. 248.

En el primer capítulo "La cultura de la madera" se hace un rápido estudio de la evolución de la utilización de la madera en construcción, desde las civilizaciones más antiguas, hasta nuestros días. Después la autora trata analíticamente el sistema constructivo llamado "Plataforma", muy difundido en Canadá y generalmente en Norte-América. En el tercer capítulo se presentan algunos proyectos de la arquitectura Canadiense. Finalmente la publicación concluye con un capítulo sobre el sistema de coordinación modular, que constituye la base indispensable de la producción industrial. Aparecen también numerosas tablas para el dimensionamiento de los elementos estructurales y cerca de 600 ilustraciones.

3.10. Legno architettura. Il futuro della tradizione.
Cristina Benedetti, Vincenzo Bacigalupi.
Edizioni Kappa.
Italia (Roma), 1991.
págs. 406.

Libro muy interesante. Recorre todos los sistemas constructivos con madera a lo largo y ancho de nuestro planeta.

Consta de los siguientes capítulos:

- * Construcciones con madera de rollizo.
- * Iglesias Noruegas.
- * Edificios Europeos con estructuras mixtas y con soportes de carga de madera entramada.
- * Japón.
- * Las casas de madera del Sudeste de Asia.
- * Los sistemas Balloon y Plataforma.
- * La tradición Canadiense.
- * Construcciones con soporte de carga de madera entramada.
- * Apéndice A - Especies maderables.
- * Apéndice B - Madera laminada encolada.
- * Apéndice C - Paneles de tablero contrachapado.

3.11. House carpentry simplified.
Nelson L. Burbank.
Mac Graw-Hill Book Company.
1986.
págs. 252.

Describe paso a paso la construcción de una vivienda, con un estilo fácilmente comprensible. Esta 6ª edición, detalla los más apropiados y moder-

nos principios constructivos, materiales y métodos, incluyendo: selección de herramientas, especificaciones, entramado, recubrimiento, etc. Un completo y detallado conjunto de planos para la construcción de una casa moderna identifica las principales partes estructurales de una casa y proporciona un punto de referencia para los capítulos siguientes. Se discuten los últimos tratamientos concernientes al aire acondicionado, instalaciones de calefacción, técnicas de aislamiento térmico, ... , ilustrado con cientos de fotografías y muchos dibujos.

3.12. Sistemas de construcción de casas y su relación con el empleo de la madera.
John Haygreen; Kalevi Turkia.
Forest Products Journal.
Agosto, 1972.
págs. 13.

El propósito de este estudio, fué analizar varios sistemas de manufactura de casas, frecuentemente utilizados en EE.UU., cómo la adopción de estos sistemas pueden dictar nuevos requerimientos físicos, técnicos o ingenieriles para los productos a base de madera.

Los autores, además, creyeron ventajoso un mejor entendimiento de lo que los arquitectos y el personal directivo de estas industrias piensan sobre los sistemas entramados ligeros en comparación con otras alternativas.

3.13. Construcción de casas sobre cimientos de madera tratada.» New housing on treated wood foundation».
Wood Preserving.
Junio 1969.

Se construyeron en el 69, tres casas nuevas sobre cimientos resistentes a todos los climas, hechas con madera tratada a presión.

Estas casas construidas en el Parque Lexington, Maryland, requieren solamente 9 horas para su cimentación.

Su constructor, Mr. Jack Clifford, de la casa Cliff, señaló que esta experiencia le conduce a creer que el sistema " todos los climas "es la respuesta para eliminar el problema de construcción de las variaciones estacionales en el clima.

3.14. Casas de vacaciones de diseño tubular en madera tratada contra pudriciones.
Wood Preserving.
Abril 1970.



págs. 9.

Se describen dos de los creativos diseños de viviendas realizadas por la Estación Experimental del Bosque de la Zona Sur: La Casa Tubular y el Duplex Hillside, son perfectas como casas de vacaciones o residencias permanentes para ser construidas en zona de bosque o en terrenos con pendiente.

3.15. Sistemas de empleo de la madera en la construcción de casas.

E. George Stern.
Wood Preserving.
Junio-Julio, 1972.
págs. 7.

La madera es uno de los materiales que mejor se adaptan a la construcción en masa de edificios. Se corta y se mecaniza fácilmente, y además posee una elevada resistencia mecánica.

Puede ser encolada, puede ser laminada, un método que el Sr. Stern utiliza en sus diseños, desarrollando un sistema de cimentación de madera.

Se describen algunos sistemas.

3.16. Primera casa en altura de madera laminada.

Chile Forestal N: 150.
Mayo 1988.
págs. 2.

Describe la primera casa realizada en Concepción con un sistema completamente novedoso.

Se trata de un sistema de construcción «abierto» cuya principal diferencia con los sistemas clásicos de edificación es que carece de muros de carga, y utiliza pilares.

Esta modalidad «abierto» ofrece una libertad de diseño interior extraordinaria, como a la vez una flexibilidad de ordenamiento espacial, cambiando divisiones interiores y destino de las diferentes áreas cubiertas.

3.17. Architecture de bois.

Techniques & Architecture.
Regirex-France.
Paris, Avril-Mai 1986.
págs. 78.

En esta revista podemos encontrar dibujos y fotografías de complejos de viviendas experimentales, construidas con madera.

3.18. Sistemas de construcción de viviendas en

Canadá.
AITIM, N: 162.
Enero-Febrero, 1993.
págs. 128-131.

Breve descripción y clasificación de los sistemas constructivos en madera.

3.19. Timber frame construction. All about post and beam building.

J. Sokon, R. Schroeder.
Storey Communications, Inc. EEUU 10: Edición.1990.
págs. 204.

Descripción, con gran número de fotografías y dibujos, de el sistema de gruesas escuadrías con ensambles tradicionales. Abarca desde las primeras operaciones del aserrado hasta los detalles del montaje.

Es uno de los libros más completos y claros sobre entramados pesados.

3.20. International Building Supplies. Lagerholm España.

Manual del montaje. 1994
200 págs

Se analizan de forma muy detallada todos los pasos a seguir en la construcción de casas de troncos.

Aunque el manual pertenece a una empresa finlandesa tiene soluciones y detalles constructivos perfectamente aplicables a otras soluciones dentro del sistema de casas de troncos.

3.21. Construire la maison. Les ABC de l'ecomusee d'Alsace.

Walter Weiss. Ministere de la Culture. France.
58 págs.

De una forma muy divulgativa pero clara se analiza el proceso constructivo de las casas de entramado pesado en Alsacia. Una tipología perfectamente trasladable a toda centroeuropa.

Tiene abundantes dibujos. Toscos, pero claros.

4. Entramados

4.1. Cuadernos de edificación en madera, 3. Entramados horizontales.

Ricardo Hempel Holzapfel, Roberto Goycoolea Infante.

Universidad del Biobío.
Chile (Concepción), 1988.



págs. 72.

Este cuaderno esta referido a forjados de piso, en una construcción de estructura de madera.

Se exponen los problemas de diseño y montaje, que esta parte de la edificación plantea.

Se explican criterios generales para una correcta solución.

Se definen algunos de los términos mas usados en el diseño y construcción de estas estructuras.

Se muestran los componentes de los entramados horizontales, estableciendo sus funciones y sus relaciones estructurales.

Se abordan las medidas de protección de dichos componentes frente a los diversos agentes que los afectan con más frecuencia.

Por último se incluye un capítulo sobre reparación de defectos en forjados antiguos.

Se divide el cuaderno en los siguientes títulos:

- Sistemas constructivos en madera.
- Normas y definiciones.
- Elementos de un entramado horizontal.
- Entramados horizontales.
- Conexiones y empalmes.
- Recomendaciones generales.
- Predimensionamiento de vigas.
- Vigas maestras.
- Reparación de defectos en forjados antiguos.
- Bibliografía (muy completa).

4.2. Edificación en madera. cuaderno n:1 (entramados verticales).

Ricardo Hempel Holzapfel.

Universidad del Biobío.

Chile (Concepción), 1987.

págs. 24.

Este cuaderno tiene como objetivo, mostrar en forma gráfica los detalles tipológicos de uso mas frecuente y técnicamente más convenientes, del sistema de entramados verticales ligeros de madera.

Las soluciones presentadas, corresponden a sistemas simples de uniones a tope y clavadas.

Son las más económicas, y por tanto las más utilizadas.

El diseño en madera permite variadas formas de solución técnica, pudiendo definirse dos grupos: Los entramados en madera y las estructuras para luces mayores.

Esta publicación, analiza los sistemas de entramados de más frecuente aplicación y que se caracterizan por la función soportante de la mayoría de sus paredes que interrelacionados constituyen todo el sistema.

Se desarrollan los siguientes puntos:

- Sistemas constructivos en madera.
- Definiciones y normas.
- Elementos componentes de un tabique.
- Estructuración de un muro entramado.
- Detalles del muro.
- Encuentros entre muros.
- Amarre superior.
- Ventajas e inconvenientes del Sistema de Entramado.
- Bibliografía.

4.3. Supplementary guidance for assessment of timber-framed houses: part 2 interpretation; part 1 examination.

BRE Good Building Guide.

January 1993.

Bracing Trussed Rafter Roofs (Arriostramiento de cerchas de cubierta).

págs. 6.

Las cerchas en celosía deben ser arriostradas para crear una estructura de tejado rígida y estable.

Si este arriostramiento no se coloca, se coloca en mala posición, o se fija mal, puede resultar una distorsión o fallo de las piezas individuales, y en algunos casos de toda la estructura de cubierta.

Esta guía para inspectores de construcción, muestra cómo instalar el arriostramiento de madera en típicos tejados de celosía arriostrada de hasta 12 m.

4.4. Defect Action Sheet (design)

BRE Housing Defects Prevention. 1987

2 págs.

Se analiza el colapso de las cerchas prefabricadas por falta de arriostramiento adecuado, y se sugieren una serie de remedios prácticos.

4.5. Erecting, fixing and strapping trussed rafter roofs

BRE Good Building Guide. 1993

8 págs.

Analiza los problemas de anclaje de los pares de las cerchas y la cubierta y de la cercha piñón respecto a la cubierta y el muro.

Describe el método más recomendable de colocación de las cerchas y sugiere unas tolerancias en los aplomados de las piezas.

Analiza los métodos más adecuados de anclaje en el muro y en el muro piñón.

4.6. Dual-pitched roofs: trussed rafters- Specification



of remedial gussets.
BRE Housing Defects Prevention Unit. 1987
2 págs.

Ante los fallos por desgarro de conectores en cerchas prefabricadas se sugieren soluciones de cara a la rehabilitación.

Estos fallos obedecen, en la mayoría de los casos, a un exceso de peso en los tirantes provocado, por ejemplo por sobrecargas excesivas de depósitos de agua.

4.7. Dual pitched roofs: trussed rafters- instalation of remedial bracing
BRE housing Defects Prevention Unit. 1987

Ante la inestabilidad o el colapso de cubiertas por ausencia o escasez de arriostramiento de las cerchas se sugieren remedios como son los contravientos superficiales formados por piezas de tableros.

4.8. La cubierta de madera.
Desarrollos Técnicos de la Madera, S.A. (DTM).
Valladolid, 1989.

Este cuaderno fué publicado por una empresa dedicada a la construcción en madera con sistemas de entramado ligero.

Está dedicado a la cubierta con cerchas ligeras de madera y con uniones de placas dentadas. Los temas tratados son:

- Características de las cubiertas de madera, para las viviendas unifamiliares que provocan su aceptación general en los países más avanzados del mundo (EE.UU., Canadá, Suecia, Dinamarca, Japón, Alemania, Inglaterra, Suiza, Francia, etc.).
- Se describe el método de puesta en obra de cerchas y vigas industrializadas de madera.
- Contiene un estudio comparativo sobre diversas soluciones de cubierta con estructura y cerramiento de madera.
- Definición de diversas soluciones para cubiertas, y su ventilación.
- Detalles constructivos:
 - * Cubierta habitable con forjado de madera.
 - * Cubierta habitable sobre forjado tradicional.
 - * Salto de cubierta.
 - * Solución con panel sandwich.
 - * Cubierta no habitable con cerchas de madera.
- Ejemplo de calculo estructural por ordenador:
 - * Definición de la cercha.
 - * Lista de corte para fabricación.
 - * Definición de nudos. Situación de conectores.

5. Cálculo de la estructura

5.1. Light-frame wall systems: performance and predictability.

David S. Gromala.
United States Department of Agriculture. Forest Service.
Wisconsin, December 1983.
págs. 14.

Los métodos analíticos convencionales subestiman la resistencia y rigidez de los sistemas de muros entramados para estructuras ligeras.

Para predecir mejor la resistencia y rigidez de estos sistemas, se ha desarrollado un programa de ordenador, FINWALL, en la Universidad del Estado de Oregón (OSU).

Los estudios previos realizados en OSU durante el desarrollo de este modelo, pueden ser aumentados por las experiencias descritas en este cuaderno para proporcionar una verificación adicional del modelo. Los resultados del ensayo se presentan para 10 muros cargados bajo una carga constante axial, y una carga lateral uniformemente creciente, hasta la rotura.

La carga de rotura oscilaba entre 88 y 130 libras por pie cuadrado de carga lateral, que se corresponde aproximadamente con 4 ó 6 veces la carga de diseño. Los valores medios de deformación para una carga de diseño normal de 20 libras por pie cuadrado, fueron de 0'09 a 0'21 pulgadas.

El comportamiento previsto, basado en el modelo de ordenador, se compara con los resultados del ensayo. La media de resistencia y deformación previstas, eran del orden de 1'10 y 1'06 veces los valores de los ensayos, respectivamente.

Se discuten aplicaciones potenciales de este modelo.

5.2. Recommendations pour la calcul des fermettes.
Cahiers du centre technique du bois N: 90.
Paris, Mai 1973.
págs. 15.

El objetivo de esta publicación, es el cálculo y verificación de las cerchas ligeras de cubierta unidas por cartelas, o por conectores metálicos y destinadas a la construcción de viviendas individuales.

5.4. Selection par ordinateur des sections dans les maisons a ossature bois.

Andri Fanjat de Saint Font.
SOS-MOB.
Conseil des bois de Suede et Finlande. France-



promobois-construction.
Paris, Novembre 1985.
págs. 25.

En este cuaderno se calcula según las reglas y normas en vigor (en el 85), una casa de estructura de madera rectangular, aislada, de pie simple, con o sin instalaciones completas.

Se presentan los cálculos realizados con ordenador por el CACT, para poder obtener inmediatamente los detalles técnicos de la casa.

5.5. Etude automatique de pavillon.
LOGISYSTEM (L'informatique appliquee a la maison individuelle).

Se describe con detalle el proyecto de una casa realizada completamente de forma automática a través de un programa.

5.6. Estructuras de madera. Cálculo
César Peraza Oramas
Escuela de la Edificación Madrid. 1983
450 págs.

Se trata de un auténtico manual realizado en forma de apuntes.
Junto a una interesante introducción sobre las propiedades físicas de la madera se hace especial hincapié en los medios de unión y en el análisis tipológico de las estructuras y armaduras clásicas.

5.7. Diaphragms
A.P.A. Design/ Construction Guide. 1989
27 págs.

Se definen en primer lugar los diafragmas y sus ventajas como elemento estructural.
Se analizan desde el punto de vista constructivo y estructural tres ejemplos de diafragmas: un modelo básico, un modelo utilizable en edificios de varias plantas, y un modelo para construcciones abiertas.

5.8. Norma experimental UNE-ENV
1995. Parte 1-2 "Eurocódigo 5: Reglas unificadas para el cálculo de estructuras de madera". Parte 1-2 "Cálculo en situación de incendio".

6. Cerramientos y revestimientos

6.1. Perspectivas del uso de tejuelas de Pino radiata

como material de cubierta
CEDAC. Universidad de Bio-Bio. Chile 1987
20 págs.

Se presenta un avance con resultados preliminares de una experiencia de envejecimiento natural de tejuelas fabricadas con esta especie. Se analizan el comportamiento de las tejuelas con diferentes tratamientos, forma de tronzado, dimensiones y defectos. Los resultados indican un comportamiento superior al esperado.

6.2. Design and application Manual for New Roof
Constructions.
Cedar Shake and Shingle Bureau. 1991
19 págs.

Después de introducir el material con sus distintas clasificaciones se estudia una gran cantidad de detalles constructivos a través de excelentes dibujos. Se trata sólo de su aplicación en cubiertas.

6.3. Design and application Manual for Exterior and
Interior Walls.
Cedar Shake and Shingle Bureau. 1991
19 págs.

Después de introducir el material con sus distintas clasificaciones se estudia una gran cantidad de detalles constructivos a través de excelentes dibujos. Se trata sólo de su aplicación en cerramiento de muros.

6.4. Revestimientos exteriores.
Ricardo Hempel Holzapfel.
Cuadernos de Edificación en Madera, N:4.
Universidad del Bio-Bio.
Concepción (Chile), 1989.
págs. 100.

Una de las características fundamentales de toda edificación con estructura de madera, es la multiplicidad de materiales que pueden ser elegidos para sus diversas terminaciones, entre ellos el revestimiento exterior.

En este cuaderno se han recopilado los detalles constructivos más relevantes y las condiciones físicas más adecuadas referentes a la aplicación del revestimiento exterior.

El cuaderno consta de las siguientes partes:

- Normas y definiciones.
- Tipos de revestimientos exteriores.
- Formas de colocación.
- Detalles constructivos.



- Afianzamiento del revestimiento exterior.
- Cambio de materiales.
- Bibliografía.

6.5. Tejuelas de madera.
Gerardo Saelzer Fuica.
Cuadernos de Edificación en Madera. N°2.
Universidad del Bio-Bio.
Concepción (Chile), 1987.
págs. 48.

En este cuaderno, se explican y muestran gráficamente, los principales sistemas de colocación y los detalles típicos relativos al empleo de la tejuela, tanto en cubiertas como en revestimientos de paramentos.

- Temas:
- La tejuela.
 - Detalles de construcción en cubiertas.
 - Revestimientos verticales exteriores.
 - Revestimientos de muros interiores y paneles de decoración.
 - Conservación de la tejuela.
 - Bibliografía.

6.6. External walls: brick cladding to timber frame-how to allow for movement
BRE Defect Action Sheet (site). 1986
2 págs.

Se pueden producir movimientos indeseados de aleros y porches ocasionados por la diferencia de merma de secado entre la madera y la fábrica de obra. Se deben prever juntas flexibles en los puntos de encuentro de ambos materiales. Se dan soluciones concretas.

6.7. External walls: brick cladding to timber frame-the need to design for differential movement.
BRE Defect Action Sheet (site). 1986
2 págs.

Se pueden producir movimientos indeseados de aleros y porches ocasionados por la diferencia de merma de secado entre la madera y la fábrica de obra. Se deben prever juntas flexibles en los puntos de encuentro de ambos materiales. Se dan soluciones concretas en los puntos más conflictivos como son en los forjados, huecos de carpintería y uniones entre cerchas y muros.

6.8. Buckling of plywood panel siding
APA Technical note. 1982
3 págs.

El fenómeno del abombamiento de los tableros contrachapados que se utilizan como revestimiento final en viviendas se debe fundamentalmente al fenómeno de absorción de humedad. En este cuadernillo se estudia el fenómeno y se sugieren medidas correctoras.

6.9. Buckling of plywood panel seathing
APA Technical note. 1987
3 págs.

El fenómeno del abombamiento de los tableros contrachapados que se utilizan como revestimiento final en viviendas se debe fundamentalmente al fenómeno de absorción de humedad. En este cuadernillo se estudia el fenómeno y se sugieren medidas correctoras, entre las que destaca el empleo de unas presillas metálicas y carteltes de tablero en las juntas.

6.10. Floor squeaks: causes, solutions and prevention
APA technical note. 1987
4 págs.

El despegue, por abombamiento, entre el solado y el cerramiento del forjado es un fenómeno relativamente común. En este cuadernillo se analizan las causas y soluciones posibles.

6.11. Predicting buckling performance of plywood composite panels for roofs and floors
Michael R. O'Halloran. 1991
APA Research Report 144
23 págs.

Se trata de un proyecto de investigación que estudia un método de laboratorio que pueda demostrar adecuadamente la capacidad de levantamiento potencial de tableros que se encuentran sometidos a condiciones de humedad. Se desarrolla un método analítico para determinar esta característica basado en las propiedades del tablero contrachapado.

7. Materiales

7.1. Novedades de la industria del M.D.F.
Sunds Defibrator. 1993
41 págs.

Aunque enfocado hacia la maquinaria de esta firma, se analiza de forma sencilla lo que es el tablero de fibras de densidad media y sus características más elementales.



7.2. MDF a users manual
Euro MDF Board. Fira. England 1993
153 págs.

Constituye una auténtica guía de este producto. Después de ofrecer una información general sobre el producto se pasan a describir sus aplicaciones. Aparte de usos que no tienen aplicación en viviendas, sí se habla de aplicaciones de revestimientos y cerramientos. Especial interés tiene el capítulo del MDF colocado al exterior.

7.3. El tablero aglomerado en la construcción
ODITA. 1979
221 págs.

La obra se divide en tres partes fundamentales:

- El tablero aglomerado y la construcción racionalizada: donde se habla del producto en sí y de la coordinación dimensional.
- Aplicaciones del tablero aglomerado en la construcción: detallando las aplicaciones en tabiques, muebles divisorios, suelos, techos y cubiertas.
- Información técnica: relación producción-montaje, datos mecánicos, acondicionamiento, trabajabilidad, uniones y fijaciones, y acabados.

Esta obra se completa con otros tres cuadernillos, también editados por ODITA:

- Estudio general de las aplicaciones del tablero aglomerado en la construcción. 1978. 101 págs. Puede considerarse un precedente del libro anterior. Es más sencillo y reducido en su contenido.
- El tablero aglomerado hidrófugo en encofrados y base de cubiertas. 1985. 51 págs.
- El tablero aglomerado en cerramientos. 1985. 32 págs.

7.4. Handbook of Finnish Plywood
Association of Finnish Plywood Industry. 1991
48 págs.

Aunque lógicamente hace referencias constantes al tablero finlandés, este folleto analiza de forma generalista su aplicación a funciones constructivas. Aparte del describir el producto y sus propiedades físico-mecánicas se explican las aplicaciones en muros, cubiertas y forjados. Se habla también del tratamiento de sus superficies, de las formas de instalación y se indican ejemplos de aplicaciones finales.

7.5. Manual de paneles y Glosario de Clasificaciones
A.P.A. 1983
45 págs.

Diccionario-glosario de los términos que aparecen en la construcción de entramado ligero de madera con especial incidencia en los tableros contrachapados y de virutas.

La traducción no es buena y la terminología a veces es confusa pese al indudable interés del trabajo.

7.6. Guía de la madera en la construcción
AITIM, 1994
570 págs.

Constituye un manual de referencia sobre todos los materiales derivados de la madera, que se emplean en la construcción. Cada uno de ellos se organiza en diferentes unidades de información.

7.7. Wood Reference Handbook
Canadian Wood Council. 1991
560 págs.

Constituye un manual de referencia de diferentes materiales empleados en la construcción. Tras una introducción general sobre la madera y sus propiedades se analizan los principales elementos estructurales.

Al mismo nivel se tratan los elementos constructivos de más interés: cerramiento de paredes y forjados, conexiones, la madera al exterior y al interior, protección de la madera y diseño frente al fuego.

7.8. Selecting Wood-based panel products
BRE Digest. 1992
8 págs.

Un tablero derivado de madera debe proporcionar un adecuado comportamiento a un coste aceptable. Esta elección no es siempre fácil debido a la gran variedad de productos existentes en el mercado.

Este folleto indica, mediante unos cuadros muy sencillos las adecuaciones de cada tablero indicando sus características físico-mecánicas más importantes.

7.9. Trus Joist Product Manual
Trus Joist Corporation. 1986
26 págs.

Este cuadernillo, que es en realidad un catálogo comercial, estudia de forma breve y clara las viguetas de doble T fabricadas con diversos productos deriva-



dos de la madera.

El estudio incluye tanto las distintas composiciones de materiales posibles, como unas tablas de dimensionado y una gran variedad de detalles constructivos, entre los que destacan sus métodos de unión, un elemento clave en su aplicación.

7.10. Trus Joist Micro-lam. Lumber Headers and beams

Trus Joist Corporation. 1989
7 págs.

Este catálogo incluye una descripción del producto, más unas tablas de predimensionado. Se acompañan detalles constructivos dibujados y fotografías.

7.11. Waferboard

APA Product Guide. 1986
8 págs.

Breve catálogo donde se describe el material, sus utilidades, características, aplicaciones, acabados y sellos de calidad.

7.12. Oriented Strand Board

APA Product Guide. 1986
8 págs.

Breve catálogo donde se describe el material, sus utilidades, características, aplicaciones, acabados y sellos de calidad.

7.13. Flat roof design: waterproof membranes

BRE Digest. 1992

8 págs.

Se analizan las distintas clases de membranas utilizadas en la impermeabilización de cubiertas.

7.14. Sistemas Placoplatre

1995. 90 págs.

Catálogo técnico de un fabricante de tableros de yeso en el que junto a sus soluciones constructivas particulares se dan interesantes soluciones de elementos constructivos frente al fuego y como aislantes acústicos.

8. Aislamiento térmico y protección frente a la humedad

8.1. Aislamiento térmico y acústico.

Javier Serra María-Tomé.

INIA-ANCOP.

Madrid, Mayo 1986.

págs. 23.

Se expone en primer lugar, la reglamentación aplicable en España sobre condiciones térmicas y acústicas, resumiendo de esta normativa los aspectos más relevantes que son de aplicación a viviendas unifamiliares construidas con madera.

Se consideran, en segundo lugar, los problemas del comportamiento físico de los elementos constructivos de madera ante las acciones térmicas y acústicas, señalándose las soluciones que tradicionalmente se emplean en los países donde estas construcciones son más usuales para evitar problemas de penetración de humedad, prevención de condensaciones, etc.

Finalmente se hacen reflexiones sobre el comportamiento térmico en verano de estas construcciones en climas suaves y cálidos.

En el Apéndice, aparecen:

- Tablas de aislamiento acústico de tabiques.
- Cuadros con recomendaciones para mejorar la acústica de viviendas, así como resultados obtenidos en laboratorios del CSBT sobre ciertas soluciones. Interesante bibliografía sobre el tema.

8.2. Ahorro energético en las viviendas de madera.

Jan Hagstedt.

INIA-ANCOP.

Madrid, Marzo 1985.

págs. 11.

Estudio de la posibilidad de disminuir el gasto energético mediante la optimización del aislamiento térmico de las viviendas.

Comparación de datos obtenidos en viviendas de Madrid con otros procedentes de construcciones escandinavas, para distintos tipos de aislamientos. Descripción de los mismos en sendos esquemas.

8.3. Energy efficiency in light-frame wood construction.

G. E. Sherwood; G. E. Hans.

Forest Products Laboratory. Forest Service. U.S. Department of Agriculture.

Madison, Wis. 1979.

págs. 57.

Esta publicación presenta información necesaria para diseñar y construir estructuras ligeras de madera eficientes energéticamente.

La 1ª sección trata sobre la mejora del comporta-



miento térmico de una casa mediante un diseño adecuado.

La 2ª parte de la publicación proporciona información técnica de las propiedades térmicas de los materiales de construcción y sobre los principios básicos de diseño técnico aplicables a la estructuras ligeras de madera.

Se discuten los problemas de condensación de la humedad en relación a los efectos del incremento del aislamiento en los edificios y un más efectivo control de las fugas de aire.

8.4. Determinación de la condensación en los muros.
A. Tenwolde.
Forest Products Laboratory, Forest Service, U.S.D.A.
AITIM.
Madison, WI.

Existen muy pocos métodos disponibles de predicción de las migraciones de vapor de agua a través de las paredes. El método descrito en el «ASHRAE Handbook 1981 Fundamentals», es el más ampliamente aceptado.

En 1976, el método Kieper fue introducido como una alternativa. Atrajo muy poca atención, y ha permanecido prácticamente desconocido.

Esta publicación describe el método Kieper con detalle, y discute sus ventajas y limitaciones.

La mayor ventaja es la de localizar con relativa facilidad, la zona del muro donde aparecería la condensación con mayor probabilidad; y en la comparación del desarrollo de diferentes diseños de paredes bajo idénticas condiciones del entorno.

8.5. Design of a test house to evaluate an underfloor air distribution system.
W. T. Caldwell, H. E. Dickerhoof.
Forest Products Journal.
Abril 1969.
págs. 3.

«Diseño de una casa como prototipo de ensayo de un sistema de distribución del aire bajo el forjado».

Se ha diseñado un sistema de suelo de madera de perfil bajo, para ser utilizado en la construcción residencial en climas cálidos.

La estrecha zona existente debajo del suelo, se usa como conducto de impulsión (cámara de sobrepresión), para la distribución tanto del aire caliente como del aire frío sin la utilización de tubos que vayan por debajo del suelo.

Se están haciendo ensayos de evaluación en un prototipo de tamaño natural.

8.6. Manual de Aislamiento. ISOVER. 1985
366 págs. (155 de ellas dedicadas al aislamiento térmico)

En primer lugar se recogen una serie de generalidades entre las que se estudian los diferentes materiales empleados como aislantes, los principales conceptos físicos y las unidades de medida, las cuales ayudan a fijar los conceptos relativos al comportamiento térmico de los materiales y las condiciones exigibles a algunos locales.

Después se transcribe íntegramente la norma básica NBE-CT-79 sobre condiciones térmicas de los edificios.

El texto se completa con un ejemplo práctico de aplicación y una tabla de análisis de costes, además de las soluciones constructivas más corrientes en las viviendas tradicionales. No se hace ninguna referencia a la construcción con madera.

En un anexo final se estudia el comportamiento al fuego de los materiales aislantes.

8.7. Comportamiento de tabiques de madera a la humedad de condensación
CEDAC, Universidad de Concepción y Centro de Desarrollo en Estudios Energéticos de Chile.
51 págs.

Este cuadernillo corresponde al estudio experimental del comportamiento de paneles de madera expuestos a condiciones de alto riesgo de condensación. Bajo tales condiciones se analiza el efecto de la ventilación interior en los paneles y el papel de la barrera de vapor y la humedad.

8.8. Surface condensation and mould growth in traditionally- built dwellings
BRE Digest. 1985
8 págs.

Se analiza el fenómeno de la aparición superficial de mohos en las viviendas. Se realiza una diagnóstico sobre las causas de penetración de humedad en las casas y los factores que afectan al crecimiento de los mohos.

Entre los remedios propuestos figuran: una adecuada ventilación, el control del aislamiento térmico y la capacidad de absorción superficial de los muros.

8.9. Fire behaviour of breather membranes
BRE Information paper. 1987
4 págs.



Las membranas respirantes se fijan al cerramiento exterior de los muros de entramado de madera. Son útiles para prevenir la penetración de humedad exterior a la vez que permiten que escape la que, eventualmente, pudiera penetrar en el muro.

Existen tres clases principales: de papel Kraft químicamente hidrofugado, el papel tratado con impregnación bituminosa y la película termoplástica.

Las dos primeras son fácilmente inflamables, mientras que la tercera lo es difícilmente en condiciones abiertas.

8.10. Construction principles to inhibit moisture accumulation in walls of new, wood-frame housing in Atlantic Canada. Advisory document. Canadá Mortgage and Housing Corporation. 1985 40 págs.

En algunas zonas septentrionales, permanentemente húmedas y ventosas, se ofrecen pocas oportunidades para el secado de los materiales que intervienen en la construcción por lo que es imprescindible prevenir el humedecimiento.

Después de analizar las fuentes de humedad se recomiendan una serie de medidas constructivas que ayuden a mejorar el control de ésta.

8.11. Domestic draught proofing: balancing ventilation against heat losses Defect Action Sheets (Design). 1989 2 págs.

La necesidad de sellar las juntas de carpintería exterior para conseguir ahorros energéticos sustanciales debe compatibilizarse con la provisión de una adecuada renovación de aire que evite las condensaciones y la aparición de hongos.

8.12. Interstitial condensation and fabric degradation BRE Digest. 1992 8 págs.

La condensación intersticial, aunque tiene menor impacto en los habitantes que la superficial (mohos, etc.) a largo plazo puede causar serios problemas y afectar a la integridad estructural del edificio. Después de analizar el comportamiento de la humedad en las casas se recomiendan una serie de medidas preventivas y remedios para cuando se ha producido.

8.13. Joint sealants and primers: further studies of

performance with porous surfaces BRE Information paper. 1990 4 págs.

Los tipos de sellantes más utilizados -silicona, epoxi-poliuretano y polisulfito- pueden fijarse tanto en mortero de cemento como en mortero reforzado con fibra de vidrio. Una serie de ensayos determinan su comportamiento frente al envejecimiento.

8.14. Rehabilitación de viviendas I Juan de Cusa Monografías CEAC de la construcción 272 págs.

De una forma sencilla pero clara se analizan los materiales que intervienen en las solución de problemas de aislamiento térmico y acústico.

8.15. Plywood siding over rigid foam insulation sheathing APA Technical note. 1981 3 págs.

Un estudio experimental analiza la compatibilidad de los aislamientos rígidos como cerramiento y tablero contrachapado como revestimiento final. Se aportan valores de resistencia térmica del conjunto y se analizan las ventajas de este tipo de aislamiento frente a los otros sistemas.

8.16. Condensation. Causes and control APA Technical note. 1987 4 págs.

De una forma sencilla pero profunda se analiza la condensación en los puntos críticos de una casa normal de entramado ligero. Se aportan interesantes tablas de predimensionado de superficies de ventilación en cavidades de cubiertas, en cámaras de aire en cimentación, en soffitos, en cerchas piñones, etc.

9. Aislamiento acústico

9.1. Aislamiento acústico en construcciones de madera. Ricardo Hempel. Intendencia Regional. Región del Biobío (Chile), Septiembre 1985. págs. 11.

Resumen sobre la importancia del aislamiento acústico frente al ruido, y los distintos tipos de aislamiento.



Ofrece una serie de soluciones constructivas, todas ellas enfocadas a la construcción de viviendas de madera en México.

9.2. Aislamiento acústico de entramados de pisos. Hempel, Holzapfel. Edificación en madera. Cuaderno N: 6. Universidad del Bio-Bio. Chile, 1990. págs. 152.

Actualmente proporcionar una buena protección acústica resulta más necesaria que antes por dos razones: los sistemas constructivos modernos permiten el uso de elementos más esbeltos y más livianos que los de antaño, y por que la tecnología actual genera hoy más ruido en el ambiente que nos rodea. En este cuaderno se muestran sistemas de protección acústica aplicados a la construcción en madera (que por su naturaleza, ofrece un débil aislamiento acústico).

Este cuaderno se centra en la explicación de los medios para lograr ambientes con el confort acústico conveniente.

Se centra el análisis específicamente, en los entramados de pisos, con el fin de sistematizar la información existente sobre protección acústica en este tipo de estructura.

La meta de este cuaderno no es entregar coeficientes exactos y comprobados de absorción acústica, sino dar a conocer soluciones constructivas, que garanticen un mejor aislamiento acústico.

Partes contenidas en este cuaderno:

- Normas y Definiciones.
- Nociones Generales de acústica.
- Efectos del sonido en los sólidos.
- Tipos de ruido.
- Entramados horizontales.
- Proposiciones constructivas.
- Entrepiso con cielo.
- Entrepiso con piso flotante.
- Aislamiento acústico de ruidos por vibraciones.

9.3. Airborne sound transmission loss characteristics of wood-frame construction.

Fred F. Rudder, Jr.

United States Department of Agriculture. (Forest Service).

Madison, 1985.

« Aislamiento acústico al ruido aéreo de la construcción de madera entramada».

Las construcciones de madera entramada, pueden

conseguir niveles de aislamiento acústico que igualan o superan a las que ofrecen otros tipos de construcciones macizas (como por ejemplo, las de hormigón armado).

Pero para sacarle provecho a ese potencial, es importante caracterizar las pérdidas de transmisión de ruido aéreo, que suceden en las edificaciones de madera entramada.

Tal es el objetivo de esta publicación, que reúne métodos de predicción del aislamiento acústico o ruido aéreo.

La primera parte de la publicación contiene un sumario de datos referentes a paredes interiores, suelo y techo, así como la discusión de las características de pérdida de transmisión de sonido en otros elementos de construcción, tales como ventanas y puertas.

La 2ª parte del cuaderno, presenta la predicción de las características del aislamiento acústico a ruido aéreo.

Se describen métodos de cálculo apropiados para construcciones de panel-simple y doble-panel con material de absorción de sonido en el interior.

Con los métodos disponibles se pueden caracterizar adecuadamente las construcciones con panel-simple y panel doble (con los paneles conectados con montantes).

Pero para construcciones de panel-doble desconectados, los métodos de predicción disponibles sobreestiman las medidas.

Se ha desarrollado un nuevo método de predicción, que arroja datos mejores que los que ofrecían los métodos teóricos disponibles con anterioridad. Este nuevo método de predicción se describe e ilustra utilizando varios ejemplos.

9.9. Manual del aislamiento ISOVER. 1985
366 pág. (211 de ellas dedicadas al aislamiento acústico)

En primer lugar se analizan algunos conceptos físicos elementales y de fisiología del sonido como conceptos previos para introducir a la norma básica NBE-CA-82 sobre condiciones acústicas de los edificios.

El texto se acompaña de algunos ejemplos de aplicación y soluciones de mejora en viviendas ya construídas.

En un anexo aparte se estudia el comportamiento al fuego de los materiales aislantes.

9.5. The sound insulation of wood joist floors in timber frame construction.

W. A. Utley y P. Cappelen

AITIM



13 págs.

Un proyecto de investigación sobre aislamiento acústico de suelos a base de viguetas de madera se centró principalmente en la transmisión de ruidos de impacto. Se demostró que, en general, es más perjudicial este tipo de ruidos que los aéreos. Se efectuaron algunos ensayos con capas resilientes clavadas sobre las cabezas de las viguetas formando puentes. El forjado se encontraba cargado.

9.6. Sound insulation of separating walls and floors. Part 1: walls. BRE Digest. 1988
8 págs.

Una serie de ensayos de laboratorio realizados por el BRE muestran que no se puede dar un valor único de aislamiento acústico a cada material debido al amplio espectro de presentaciones de éstos. Las causas de variabilidad no están totalmente esclarecidas, por lo que es prudente quedarse con valores de percentil del 95% en cada muestra.

9.7. Sound insulation of separating walls and floors. Part 2: floors. BRE Digest. 1988
8 págs.

Existen dos métodos de control del ruido a través del diseño: disponer de una masa superficial o utilizar un suelo flotante apoyado en una capa resiliente. En este cuadernillo se dan algunas soluciones concretas con valoración aproximada de reducción acústica.

9.8. Methods for reducing impact sounds in buildings. BRE Information paper. 1988
4 págs.

Algunos estudios sociológicos demuestran que la gente es molestada en sus casas por ruidos aéreos y de impacto producidos por sus vecinos. La transmisión de sonidos de impacto a través de los edificios es compleja pero se puede prevenir a menudo con simples medidas constructivas.

9.9. Sound insulation of lightweight dwellings. BRE Digest. 1989
4 págs.

Usualmente el buen aislamiento acústico se asocia al concepto de masa. Sin embargo en las construccio-

nes ligeras, si se diseña con principios adecuados, se pueden lograr los mismos estándares de aislamiento que con la construcción tradicional.

9.10. Methods for improving the sound insulation between converted flats. BRE Information paper. 1988
4 págs.

El método del aumento del peso para mejorar el aislamiento acústico tiene sus limitaciones, mientras que el doblado de elementos separados con capas resilientes puede conseguir similares prestaciones.

9.11. Noise control. CMHC. 1987
33 págs.

Se analiza en este cuadernillo la aplicación de los principios generales de control de ruidos en las construcciones residenciales. Se estudian medidas simples contra los ruidos más típicos que se producen en la mayoría de los hogares.

9.12. Airborne transmission loss characteristics of wood-frame construction. United States Department of Agriculture Forest Products Laboratory. 1985
22 págs.

Junto al análisis de los focos de ruido se analiza el comportamiento acústico de diferentes tipos de forjados. Se contrastan estos resultados con los ensayos de laboratorio.

9.13. Noise-rated systems. APA Design/Construction Guide. 1994
19 págs.

Este folleto es un pequeño prontuario de soluciones constructivas que se pueden aplicar tanto en muros como en forjados. Los resultados teóricos se contrastan con ensayos de laboratorio. Como introducción se habla brevemente de los conceptos básicos de acústica y de la metodología de ensayos.

9.14. Wood frame design. Western Wood Products Association. Portland. Oregón. 1987
31 págs.

El capítulo dedicado a aislamiento acústico es muy



completo y recoge 18 soluciones de muros y forjados cuyo comportamiento se mide de acuerdo a normativa norteamericana.

10. Tratamiento de la madera

10.1. Los tratamientos de preservación de madera usada en la construcción de viviendas.

Emilio Uribe Coloma.

Intendencia Regional.

Región del Bio Bio, septiembre 1985.

págs. 7.

Relación de agentes externos que degradan la madera y recomendaciones para su prevención y protección.

10.2. Façade des maisons a ossature bois. Impregnation-lasures.

Conseil des Bois de Suede et Finlande.

Paris, juin 1984.

págs. 28.

Este cuaderno trata de los siguientes temas:

- Fachadas antiguas y modernas de madera (fotografías).
- Las ventajas de las juntas de láminas superpuestas en abeto (*Picea abies*).
- Concepción de un muro ventilado.
- Las uniones de láminas superpuestas horizontales.
- Idem verticales.
- El acabado de fachadas de madera.
- Impregnación de la madera (Dependiendo del destino y el uso, puede ser necesario impregnar o tratar la madera de Suecia y Finlandia).
- Otros revestimientos de fachadas.
- Bibliografía.

10.3. Preserved wood foundations.

CMHC-SCHL. Builders Series. 1991

23 págs.

En este cuadernillo se estudian algunas patologías frecuentes en las cimentaciones realizadas con entramados de madera tratada. Entre otras se analizan la deflacción por exceso de presión del suelo, los ataques de la humedad, los asentamientos diferenciales y algunas cuestiones sanitarias y de seguridad.

10.4. Termite protection for wood-framed construction
APA Technical note. 1987

2 págs.

Se describe la organización de las termitas, sus vías de ataque y las zonas de EE.UU. que están sujetas a ataque potencial. Se describen las medidas preventivas aplicables a las casas de entramado ligero.

11. Protección al fuego

11.1. Wood frame design

Western Wood Products Association. Portland.

Oregón. 1987

31 págs.

En las páginas dedicadas a la protección frente al fuego se establecen criterios sencillos y prácticos en soluciones de forjados y muros.

11.2. Increasing the fire resistance of existing timber floors

BRE Digest 208. Agosto 1988

8 págs.

Se discuten diversas propuestas de mejora de la resistencia al fuego de forjados preexistentes.

11.3. Wood and fire safety. Canadian Wood Council.

Ottawa 1991. 266 págs.

Trata en profundidad la seguridad frente al fuego de las construcciones de madera incluyendo una gran información sobre la normativa de Canadá.

11.4. Comportamiento al fuego de materiales y estructuras. Elvira L. y Jiménez, F. INIA. MAPA. Madrid 1982. 285 págs.

11.5. La madera y su resistencia al fuego. Vélez R.

AITIM. Madrid. 1968. 93 págs.

12. Carpintería y otros

12.1. La madera en los grandes bloques de viviendas. Elementos de cierre.

Yves Auvert; J. Nickels.

C.I.M.U.R.

AITIM.

págs. 43.

La actuación de CIMUR " Centro de Información para el Desarrollo de los Muros-cortina y Paneles de Fachada " en España, ha puesto de manifiesto la enorme importancia de esta nueva técnica de construcción (que resuelve el problema de la mano



de obra con el mínimo de coste y tiempo de montaje; y el no menos importante problema de hacer que el espesor y el peso de los muros sea el menor posible con lo que se logrará mayor espacio útil y una mayor altura de construcción).

El muro cortina es una fachada ligera, que esta colocada en su totalidad, delante de los forjados de los pisos; mientras que la fachada panel, es una fachada ligera, colocada entre los forjados de los pisos.

La diferencia fundamental entre ambos consiste en que el primero deberá llevar un soporte de sostenimiento firmemente anclado al edificio, y en la segunda, el propio edificio es el soporte de los paneles. Este folleto, describe la utilización de la madera en los paneles de fachada de los grandes bloques de viviendas.

contiene además un artículo sobre los elementos de cierre, mas comúnmente llamados " Paneles Sandwich ", que constituyen junto con el vidrio y la carpintería, las partes macizas de las fachadas ligeras.

12.2. Ventanas. muros-cortina de madera.
Colección Detalles. Elementos Arquitectónicos-Ejemplos. 3.
Blume, Barcelona 1965.
págs. 120.

En los muros portantes las ventanas aparecen como aberturas recortadas, cuyas reglas y medidas ya conocemos. En los muros exteriores no portantes, las ventanas pueden estar proyectadas colgadas a la estructura portante, desde ventanas o serie de ventanas entre antepechos cerrados y serie de ventanas entre pilares, hasta el muro-cortina.

Se presentan distintas soluciones en la disposición de las ventanas entre cielo raso y pavimento, entre antepecho y pilares y entre muros y puntos de apoyo.

12.3. Door and window installation
CMHC-SCHL. Builders Series. 1991
28 págs.

Se analizan algunos defectos típicos de la instalación de carpintería exterior en casas de madera. Entre otros temas se detallan los problemas de penetración de agua, los daños producidos por la condensación, los descuadros que dificultan la apertura y el mantenimiento. Se sugieren remedios sencillos.

12.3. Ensamblajes en madera
Wolfram Granbuer
Biblioteca técnica de la madera. CEAC. 1991
175 págs.

Excelente libro, donde gracias a dibujos y fotos de

gran calidad, se introduce al lector al conocimiento de todo tipo de ensamblajes utilizados en construcción. Se hace especial incidencia en las complicadas soluciones alcanzadas por los carpinteros japoneses. Una breve introducción sobre construcción en madera sirve de marco al tema.

12.4. Fastener loads for plywood-Screws
APA Technical note. 1985
6 págs.

Se describen las condiciones de atornillado entre contrachapado/metal y contrachapado/contrachapado. Se aportan tablas de predimensionado para diferentes calibres.

12.5. Madera contrachapada de EE.UU. para pisos, muros y techos
APA. 1987
4 págs.

Pese a la muy deficiente traducción se dan criterios precisos sobre los tipos de fijaciones para tablero contrachapado utilizado en construcción de viviendas de entramado ligero.

12.6. Roof sheathing fastening schedules for wind uplift
APA Data file. 1993
3 págs.

Se recomiendan distintas separaciones de clavados para tableros contrachapados empleados como cerramiento de cubiertas en zonas con factor viento especial.

13. Certificaciones de calidad

13.1. La casa R-2000 en Canadá.
AITIM, N: 162.
Enero-Febrero, 1993.
pags 140-145.

Descripción de la calificación de viviendas R-2000, de elevado rendimiento energético, implantado en Canadá.

13.2. Documentos de idoneidad técnica.
AITIM, N: 161.
Noviembre-Diciembre, 1992.
pags 16-17.

