

La casa modular prefabricada de madera

El Prototipo ha sido construido por
SISTEMAS J. A. P., S. A., en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes

1. Antecedentes.

La casa prefabricada, con módulos de madera o productos derivados de la madera, autoportantes, tiene como objetivos a cubrir los siguientes:

Diseño adecuado de módulos

en el menor número posible, que sean autoportantes y, por consiguiente, cumplan simultáneamente la posibilidad estructural del edificio y la de recubrimiento exterior o interior, como fin decorativo de la vivienda. Estos módulos han de permitir el relleno, con materiales aislantes a elección del usuario, y el recubrimiento, con las paredes interiores igualmente con distintos productos normalizados en la industria de la madera o por la industria de la construcción. Siendo España un país de climatología muy variada, en cuanto a temperaturas, humedad e insolación, el relleno y recubrimiento, tanto interior como exterior, debe poder adaptarse a ésta sin la modificación de la estructura resistente del módulo.

En este diseño han de cubrirse las tres posibilidades que debe dar la estructura resistente:

pared exterior y tabiquería
ventanas
y puertas.

La estructura modular así concebida

debe dejar al arquitecto la libertad de: distribución interior de la vivienda, distribución de huecos exteriores (bien sean ventanas o puertas) así como

la distribución de cubiertas que estime adecuadas. Para el proyectista no existe más limitación que adaptarse a la retícula modular correspondiente y la distribución de espacio, que debe ser múltiplo de los módulos adaptados.

La unión de los módulos entre sí

debe efectuarse mediante pernos y los recubrimientos han de ser fijados con tornillos o con pinzas. El clavado no debe emplearse, salvo casos excepcionales. La unión con pernos y tornillos permite el desmontaje de recubrimientos y de módulos, permitiendo también la ampliación de la vivienda en el momento que se estime necesario, sustituyendo el correspondiente módulo de pared o tabique por el de puertas. El hecho de ser cada uno autoportante no supone modificación alguna en las características estructurales del módulo sustituido.

Las casas prefabricadas de madera, no modulares constan, como se sabe, de una estructura de madera que se rellena posteriormente con distintos materiales. La modificación posterior de esta estructura o la modificación previa de la misma son muy difíciles y el arquitecto debe adaptarse a modelos prefabricados.

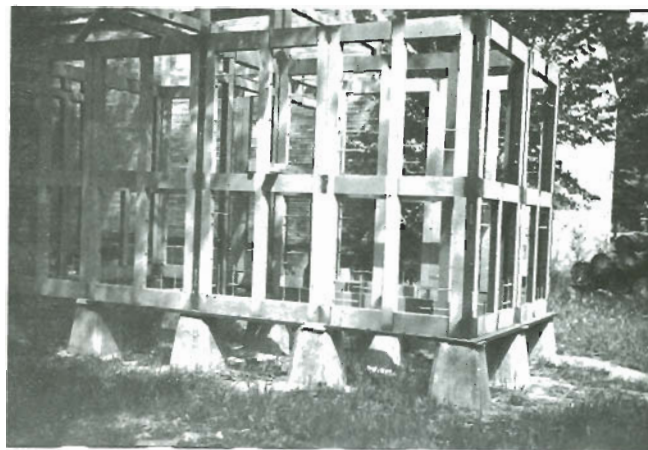
Los elementos resistentes de los módulos deben ser de un material y características mecánicas perfectamente contrastadas y

controlada su calidad.

Las partes de madera deben llevar los tratamientos de protección adecuados

teniendo en cuenta las posibilidades existentes de ataques biológicos a que pueden estar expuestas las estructuras, en España.

Bajo estas bases se inició por AITIM (Asociación de Investigación Técnica de las industrias de la madera y corcho) y la ETSIM (Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes) el estudio de las probabilidades de estas estructuras. De las posibilidades existentes se eligió el sistema de módulos y ensamblajes desarrollado y patentado por el Dr. Ingeniero Industrial D. José Alvarez Pastor, en colaboración con el Arquitecto Técnico D. Salvador Millán de Lara, con el que se decidió hacer un prototipo, que describimos a continuación y cuyos detalles constructivos se recogen en los dibujos y fotografías correspondientes. Los diseños de viviendas a partir de módulos fueron estudiados por los Arquitectos D.^a María José Gil Díez-Ticio y D. Ignacio Ortega Bravo. En la construcción del prototipo, en los que se han utilizado distintos elementos de relleno de módulos y recubrimientos han colaborado:



Ensamblajes de módulos

el Ayuntamiento de Cuenca las Empresas "Intamasa", "Sika, S. A.", "Roca, S. A." y "BASF Española".

2. Descripción de módulos.

Los montantes, traveseros y cumbreras, de tablero de fibra de densidad media, deben ser M-I desde el punto de vista de resistencia al fuego y tratados en masa contra termites. Si bien, los productos M-I se encuentran en el mercado

Fig. 1

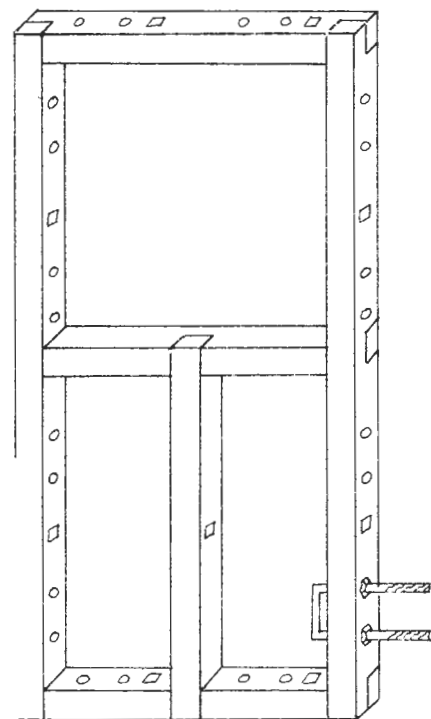


Fig. 2

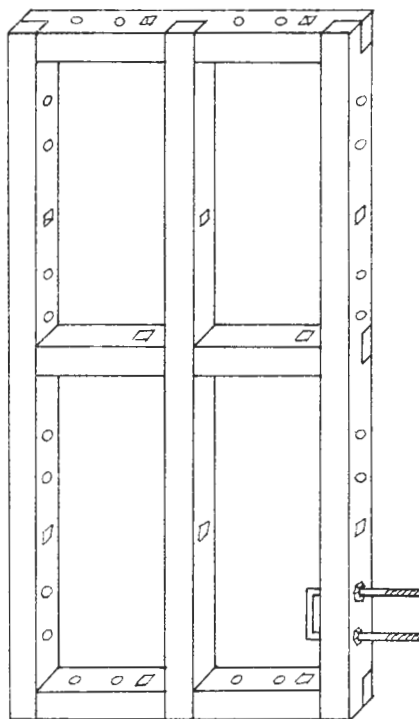
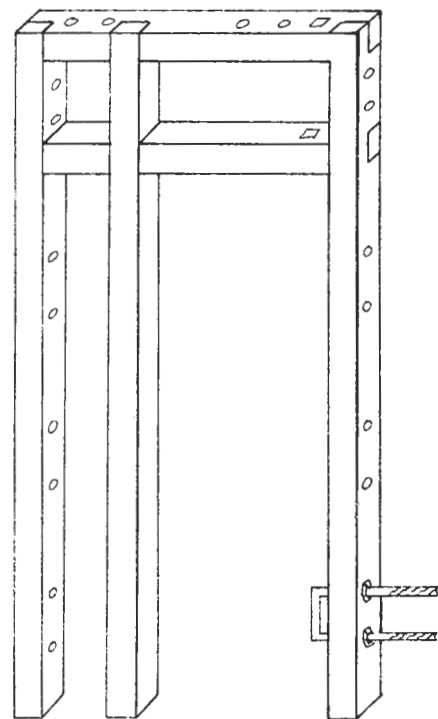
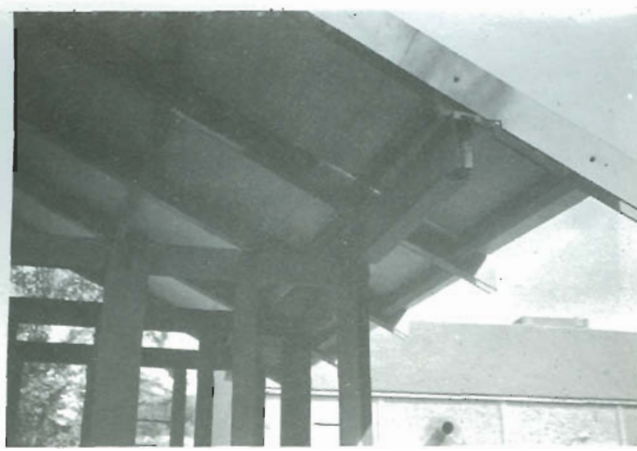


Fig. 3





Formación de la cubierta

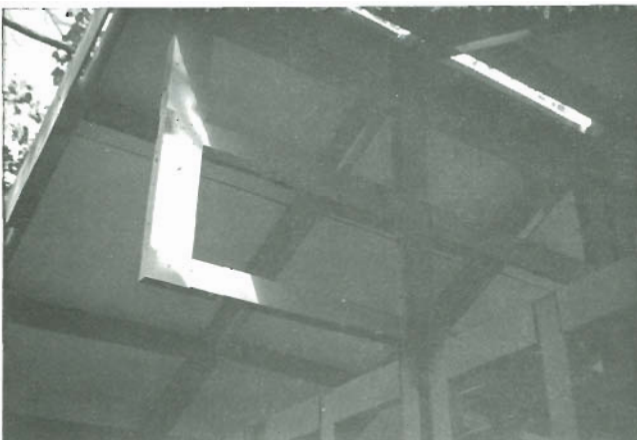
español fabricados por las firmas "Intamasa" y "Finsa", los tratamientos en masa contra termites no existen, por lo que se ha solicitado a la firma "Intamasa", con la colaboración de "BASF Española", el tratamiento en masa con los productos 'Wolmanit VP-5109 T' y 'Wolmanit VP-5021 T', según los tableros sean de urea o melamina. Las experiencias están en curso y se esperan resultados positivos.

Los módulos están constituidos de la siguiente manera:

Módulo de Ventana. Pieza estructural número 1.

Constituido por tres largueros verticales y tres horizontales, unidos entre ellos rígidamente, y previstos cada uno de ellos de una serie de taladros por los que pasan las horquillas de varilla roscada de 10 mm, para unir unos paneles con otros, así como unos taladros de mayor tamaño para el paso de las conducciones de fontanería,

Detalle de cubierta



calefacción y electricidad.

Tanto los largueros verticales como los horizontales, cuya sección es de 10 x 6 cm, tienen la sección y el momento de inercia suficientes para soportar las cargas de edificación que marcan las normas del Ministerio de la Vivienda.

Los largueros de este módulo están dispuestos de forma que quede configurado el hueco de la ventana sobre el que encaja perfectamente el marco de la ventana propiamente dicha.

La fabricación de las piezas que constituyen los módulos, están totalmente normalizadas, hasta el punto de tener cronometradas todas las operaciones necesarias.

Después de las experiencias realizadas podemos decir que las únicas operaciones a ejecutar, para su fabricación, son: cortar, fresar y encolar.

Por ello, las únicas máquinas necesarias para su fabricación, son: sierra circular con carro y gatos de carpintero para encolar.

Las colas utilizadas en este proceso de fabricación son: colas intemperie, con una resistencia a cizallamiento del encolado superior a los 500 kg/cm². (Resisten temperaturas desde -100° C hasta 640° C.).

Este módulo tiene unas dimensiones de 2,50 x 1,20 x 0,06 m, y pesa 50 kg, de forma que puede ser manejado perfectamente por 2 personas. (Fig. 1).

Módulo de Pared. Pieza estructural número 2.

Constituido de la misma forma que el anterior, con la única diferencia que no dispone de hueco de ventana, como se ve en la figura 2.

Módulo de Puerta. Pieza estructural número 3.

Está formado por tres largueros verticales y 2 horizontales, todos ellos unidos entre sí para formar el hueco de puerta, con las dimensiones requeridas. (Fig. 3).

Además de estas piezas estructurales, base de la ejecución, existen unas almohadillas de apoyo de los módulos y replanteo, unos pilares de unión para encuentro de módulos en sentido perpendicular, vigas para apoyo de cubierta, sandwich para suelo y cubiertas, vigas, cerchas y todos los elementos necesarios para la realización total del proyecto. Todas las piezas señaladas están estudiadas para que exista un perfecto ensamblaje entre ellas mismas y en su unión con los módulos base del sistema.

3. Tipos de recubrimientos interiores.

Se han utilizado tableros de partículas, listos para pintar, y tableros de partículas con recubrimiento

de melamina, así como Pladur. En falsos techos, tablero de fibras duro, perforado. Todos estos recubrimientos van atornillados a los módulos.

4. Tipos de recubrimientos exteriores.

Se han utilizado tableros de pino silvestre, de Cuenca, de 20 mm en tejadillos, tratados con 'Fungol' imprimación y 'Fungol' pino, y otros productos 'Sika'; tablero contrachapado R. A. H., tratados igualmente con 'Fungol' imprimación y 'Fungol' pino; 'Nervo metal' con enfoscado de mortero especial 'Sika'; otra fachada con 'Gunitado', con productos 'Sika', sobre malla electrosoldada.

5. Carpintería de Puertas y Ventanas.

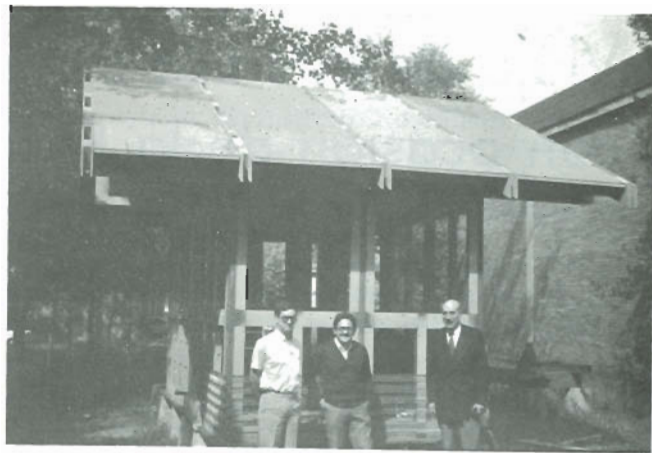
La carpintería de puertas y ventanas se ha hecho con pino insigne, tratados igualmente con 'Fungol' imprimación y 'Fungol' pino.

6. Aislamiento acústico y térmico.

El relleno de los módulos se ha hecho con poliuretano expandido, en 6 cm de espesor.

7. Instalación de fontanería y electricidad.

Esta se coloca en el módulo con tubería de manguera, pasando de módulo a módulo a través



Sandwich de cubierta, preparado para revestir interior y exteriormente

de los orificios previstos. El material sanitario es de la firma "Roca" (Suministros La Guardia).

9. Conclusiones.

Los montajes, hasta ahora, han demostrado la flexibilidad y la rigidez de la estructura, resultando de fácil manipulación. No se han observado movimientos en la estructura.