

LA VIVIENDA ENERGITERMICA

1.- INTRODUCCION

Gracias a la clara política forestal que ha impulsado el Gobierno a través de la Corporación Nacional Forestal, el país en estos últimos 12 años se ha transformado en el principal productor del mundo de pino radiata (insigne), desplazando a Nueva Zelandia y Australia al segundo y tercer lugar. Hacia el año 2000, debido a la gran cantidad de bosques de esta especie con que cuenta nuestro país, más de 1 millón de hectáreas plantadas, triplicaremos la producción de Australia y duplicaremos la de Nueva Zelandia.

Con esta abundante cantidad de materia prima, Chile no sólo dispone de condiciones excepcionales como productos y exportador sino que también queda habilitado para ofrecer a su población una óptima solución habitacional bajo la forma de vivienda con un confort similar al de naciones forestales, tan desarrolladas como Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelandia y los países nórdicos de Europa.

Esto es posible gracias a la transferencia tecnológica y a la luz de los resultados obtenidos con el sistema constructivo en los países mencionados, donde el 80% de las viviendas son semejantes a la solución de vivienda de construcción energitèrmica que el Consorcio, integrado por la Universidad de Chile, CONAF y la Fundación Chile, está impulsando.

El consumo per cápita de madera en Chile alcanza actualmente a menos de 0.1 m³ por habitante al año, mientras que en los países mencionados bordea aproximadamente los 8m³ al año, correspondiendo la mayor parte de este consumo al sector vivienda.

La pregunta que nos debemos hacer es ¿Están ellos equivocados? ¿Vivirán en malas condiciones? La respuesta es NO, ya que su standard de vida está entre los mejores del mundo y el ingreso per cápita es 3 a 4 veces mayor que el nuestro.

Con los resultados a la vista, es posible concluir que las viviendas intensivas en el uso de madera y derivados, ejecutados con una adecuada tecnología, cumplen con estándares de excelente calidad estructural y de confort y estética.

Existe gran variedad de alternativas de precios de estas viviendas, dependiendo de las terminaciones que se le incorporen, manteniendo siempre la misma respuesta estructural y uso de acabada tecnología.

2.- CONSORCIO FUNDACION CHILE - CONAF - UNIVERSIDAD DE CHILE

La Fundación Chile, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Universidad de Chile (representada por las Facultades de Ciencias Agrarias, Arquitectura y Urbanismo y Ciencias Físicas y Matemáticas), unieron sus esfuerzos para elaborar un proyecto que permita utilizar el recurso de madera de nuestro país y que ayude a resolver el enorme déficit habitacional. Con este fin formaron un Consorcio Interinstitucional.

Los objetivos del Consorcio fueron investigar la mejor manera de aplicar el sistema a nuestra realidad y dar a conocer las ventajas y características de la vivienda intensiva en madera, apoyando a los empresarios con el aval de la credibilidad de instituciones sin fines de lucro y al servicio de los intereses generales del país.

Esta vivienda en madera, en la cual se utiliza la más óptima tecnología, fue denominada "vivienda energitèrmica", correspondiente a una marca registrada para ser usada sólo con la aprobación del Consorcio.

3.- ¿QUE ES UNA VIVIENDA ENERGITERMICA?

Es aquella en que la calidad de los materiales y el sistema constructivo han sido certificados por el Consorcio formado por CONAF, Fundación Chile y Universidad de Chile.

Para que una vivienda sea certificada por este Consorcio, es necesario que reúna una serie de requisitos de calidad y desempeño que aseguren a su habitante un adecuado grado de confort y de seguridad contra deterioros por acción de fuego, la humedad, los sismos, el sol, biodegradación y otros.

La calidad certificada por el Consorcio se otorga tanto a los materiales estructurales madereros como al sistema constructivo empleado.

Sus características generales son:

- a) La estructura resistente consiste en madera de calidad certificada.
- b) Antisísmica, debido a su construcción, elasticidad y bajo peso relativo.
- c) Resistente al fuego, debido al empleo de revestimientos interiores de materiales incombustibles.
- d) Rápidas y limpias de construir.
- e) Fácilmente ampliables debido a la posibilidad de desplazar muros y tabiques con un mínimo de deterioro.
- f) Ambiente interior seco debido al empleo de una barrera de vapor en los muros, radier y cielo, que impide la condensación del vapor de agua interior, evitando además el deterioro de la salud, de la pintura, papeles murales, ropa, etc.
- g) Fácil de reparar al permitir retirar la sección del taquique o muro donde se haya localizado una avería.
- h) Buena aislación ante ruidos exteriores debido a un diseño adecuado a tal efecto.
- i) Flexibilidad en el diseño puesto que el sistema no impone limitantes a tal efecto.
- j) Ahorro de energía, gracias a la excelente aislación térmica de muros y techumbre, al sistema de orientación y diseño de su envolvente, aleros, puertas y ventanas. En este tipo de viviendas se logra un ahorro superior al 50% en el gasto para calefaccionar o acondicionar la vivienda en invierno o verano respectivamente, si se la compara con una vivienda tradicional en ladrillos u hormigón.

4.- CARACTERISTICAS GENERALES DEL SISTEMA CONSTRUCTIVO.

La forma de ejecución de una vivienda energitérmica no es única ni rígida, permitiendo múltiples variaciones, siempre que sus materiales madereros estructurales, y la concepción constructiva y ejecución de la misma, hayan sido certificadas por el Consorcio CONAF - Fundación Chile - Universidad de Chile.

La calidad constructiva de una vivienda está dada por una serie de pequeños detalles constructivos, cuya correcta ejecución, sumada a un estricto control de la calidad de sus materiales estructurales dará por resultado una vivienda segura, durable, confortable y económica.

Es interesante destacar que la capacitación de los trabajadores que intervienen en la construcción, como maestros, ayudantes, instaladores, etc., es mínima y se alcanza en corto tiempo.

5.- PROCESO CONSTRUCTIVO

(EJEMPLO SOLO CON FIN ILUSTRATIVO)

Fundaciones:

- a) Cimientos;
 - Profundidad : 0,60 m
 - Ancho : 0,40 m
 - Emplatillado de hormigón sobre 127,5 kg. cem/m³
 - Dosificación : 170 kg. cem/m³ y 20% máx. bolón desplazado.
- b) Sobrecimiento:
 - Ancho : 0,15
 - Alto : 0,25 m (sobre cota terreno)
 - : Dosificación 215,5 Kg CEM/m³
- c) Radier:
 - Estabilizado compactado 0.075 m
 - Film polietileno 0,20 mm con traslape de 100 mm (barrera vapor) sobre el estabilizado.
 - Radier de 0.075 m y dosificación 170 kg. ce m/m³.

NOTA: dependiendo de las características del terreno y según indicaciones del calculista, la dimensiones del cimientó podrían variar, así como requerirse armadura para el sobrecimiento y el radier.

Muros perimetrales

Materia Prima:

- 1) Toda la madera estructural debe tener un contenido de humedad correspondiente a la humedad de equilibrio del lugar. Su calidad estructural, corresponderá transitoriamente a la clasificación F 5 Australiana, hasta disponer en Chile de una clasificación estructural normalizada para el pino radiata nacional (insigne).
- 2) Preservación: las maderas de baja durabilidad natural, como es el caso del pino insigne, deben usarse bajo determinadas técnicas de preservación y protección, especialmente cuando las condiciones de uso presuponen ambientes de riego (humedad, contacto con el suelo, condensaciones, etc.)

En el caso específico de maderas para muros perimetrales y tabiquería, es necesario preservar las piezas que quedan en contacto con el suelo y las que se ubican en zonas húmedas de la vivienda (baño, cocina, etc.)

Anclaje a sobrecimientos

Dependiendo de un análisis específico del proyecto, el sistema de anclajes de soleras, pié derechos, cerchas y tijerales puede estar constituido por uniones clavadas, apernadas o con conectores metálicos.

Antes de la colocación de los muros perimetrales, se colocan las soleras basales perimetrales:

- 45 x 90 mm cepillada a 4 caras, impregnada a presión en autoclave, con retención de 4,8 kg. de óxidos activos por cada m³ de madera y penetración total de la albura.
- 3 barras de anclaje por cada solera, una en cada extremo y otra la centro.
- barras de \varnothing 12.300 mm de anclaje, con golilla cuadrada de 5 mm y 40 mm de arista. Film de polietileno de 0,20 mm entre la solera basal y el radier.

Estructura

Sobre la solera inferior

- 45 x 90 mm cepilladas a cuatro caras, desfasadas en L/2 respecto a las soleras basales y con 18 clavos de 4" entre empalme de solera (L/2). En zonas húmedas la retención de la pieza impregnada debe ser de 3.5 kg/m³.
- Pié derechos de 45 x 90 mm, cepillados a cuatro caras. De 2,4 m. o según diseño, colocados cada 0,60 m, ó 0,40 m según cálculo. Impregnados a presión en zonas húmedas.
- Cadeneta de 45 x 90 m colocada a mitad de altura de los pié derechos.
- Solera superior de 45 x 90 mm, clavada a los pié derechos con clavos 4" espaciados a 25 mm del borde de la solera.
- Sobre solera superior de 45 x 90 mm., unida a la solera con un mínimo de 9 clavos de 4" entre traslapo y desfasado en L/2 respecto a la solera.

Revestimiento exterior

Como revestimiento exterior, se puede utilizar tableros industrializados cuya capacidad estructural haya sido debidamente certificada por el Consorcio Interinstitucional. La capacidad estructural dependerá del tipo de tablero, su espesor, el espaciamiento y escuadría de los pié derechos y soleras, del tipo de revestimiento interior, de la cantidad, tipo y espaciamiento de los clavos o anclajes. Todo revestimiento exterior deberá recubrirse con materiales que eviten la acción del agua, tales como estucos a base de pintuas elastoméricas, enchapes de ladrillos,

revestimiento de tinglado de madera, plástico o metálico. Es importante sellar cuidadosamente las uniones de los tableros y la arista inferior de los tableros con sellos impermeables y elastoméricos.

Aislante

En colchonetas de lana mineral de 50 mm de espesor y de alta densidad.

Barrera de vapor

Consistente en un film de polietileno de 0.15 mm. colocado en forma horizontal con traslapes mínimos de 100 mm entre el aislante y el revestimiento interior.

Revestimiento interior

Yeso cartón de 15 mm, u otro tipo de revestimiento probadamente ignífugo que puede ser terminado con papel mural, pintura u otro tipo de recubrimiento. Debe utilizarse un revestimiento probadamente ignífugo.

Tabiquería

Solera inferior de 45 x 90 mm, cepillada a cuatro caras. Colocar polietileno 0,20 mm bajo la cara en contacto con radier. Debe ir impregnada a presión para zonas húmedas.

Soleras superior de 45 x 90 mm cepillada a cuatro caras.

Pie derechos de 45 x 70 mm, cada 0,40 m colocados y alternados de tope en cada cara de tabique, de manera que no exista transmisión de vibraciones entre ambas caras. Deben estar impregnados para zonas húmedas.

Techumbre

Las soluciones pueden ser de dos tipos, pero ambas tienen que considerar arriostramientos para anular esfuerzos horizontales.

- a) Cerchas: pueden ser industrializadas o construidas in situ mediante plantillas. Los conectores pueden ser de diversos tipos.
Los espaciamientos entre cerchas deben ser tales que siempre coincidan con la posición de un pie derecho.
- b) Tijerales: Se construyen in situ con elementos precortados.

Cielo:

Consiste en un revestimiento ignífugo, que debe garantizar su resistencia al fuego y a las temperaturas generadas por un incendio. Puede emplearse de yeso cartón de 10 ó 15 mm o algún tipo de tablero ignífugo, clavado sobre viguetas de cielo y no directamente sobre los cordones inferiores de las cerchas o tijerales.

Aislación y barrera de vapor en cielo;

Sobre el cielo se coloca un film de polietileno de 0,15 mm como barrera de vapor y luego una aislación de lana mineral de 50 mm u otro material aislante rígido e incombustible.

Techumbre:

Entretecho aireado por medio de aberturas hechas en los frontones y bajo los aleros de la vivienda.

Se recomienda que la superficie total de aberturas de ventilación sea entre 1/150 a 1/300 de la superficie en planta de la vivienda, dependiendo de las características de la techumbre y de la humedad ambiental del lugar.

Cubierta:

Pueden emplearse la mayoría de las soluciones actualmente en uso.

Si el tipo de solución lo permite, se recomienda el uso de papel asfáltico de 15 lb, debidamente certificado.

Instalaciones:

Las tuberías para agua, gas y electricidad se instalan a través de los paneles de los muros perimetrales y tabiquerías, antes de que sean revestidos interiormente.

Se perforan los pié derechos y soleras en los puntos adecuados para pasar las distintas tuberías, sin disminuir su resistencia estructural.

6.- VIVIENDA ENERGITERMICA DEMOSTRATIVA

El Consorcio Interinstitucional, formado por la Fundación Chile, la Universidad de Chile y la CONAF, construyó una vivienda energitèrmica demostrativa, que cumple con los estándares de calidad más exigentes del mercado.

A partir de esta vivienda "demostrativa" se pretende masificar el "Sistema Energitèrmico" y, por lo tanto, dar cumplimiento al espíritu que motivó la introducción de las construcciones de madera para aprovechar nuestra gran riqueza forestal, mediante las ventajas que ofrecen los modernos sistemas de construcción.

La casa "demostrativa" se ubica en La Dehesa - Comuna de Las Condes - de 280 m2 construidos. El diseño corresponde a los arquitectos Jorge Swinburn P. y Alvaro Pedraza.

Planos de Arquitectura y detalles constructivos de este tipo de vivienda se publican a continuación.