

# La arquitectura modulada en madera

Por Esp. Ing. María Gabriela Culasso (FAUD y FCEFyN - UNC)

Ilustraciones: Arq. Daniel Villani (FAUD - UNC)

En el país se difunde de manera creciente el uso de sistemas modulados de construcción en seco, ya sea con secciones livianas de acero o secciones pequeñas en madera.

En el caso de la madera, este tipo de construcción en seco, tiene muchas ventajas, una de las cuales comparte con los sistemas en acero: disminución de los tiempos de obra que reduce los costos de construcción en relación a la tradicional en mampostería y hormigón.

En el caso de la madera además, disminuyen significativamente los costos de materiales con el uso de maderas de forestación (de gran desarrollo potencial en el país) de secciones pequeñas y simples, ya que la modulación resulta eficiente por la repetición de elementos de menor sección

que necesitan uniones sencillas de bajo costo.

A estas ventajas, se suman otras que tienen un gran valor ambiental como es la capacidad de la madera de absorber emisiones de carbono y almacenarla en su interior, lo cual contribuye a disminuir el efecto invernadero, y también el hecho de que una vez finalizada su vida útil no produce desechos que contaminan el medio ambiente, ya que se degrada o puede usarse para producir energía.

El diseño arquitectónico debe acompañar este sistema constructivo y es requisito para ello que pueda adaptarse a las reglas de modulación que permitan el aprovechamiento de los materiales mediante la distribución de cargas que

eviten la necesidad de secciones mayores o barras de gran longitud. La aparición de vanos importantes o de doble altura puede generar la necesidad de elementos de mayor sección o de otros materiales como acero u hormigón para otorgarles mayor resistencia y rigidez.

En Argentina este sistema constructivo ha tomado impulso con la incorporación del Reglamento CIRSOC 601 de Estructuras de Madera, del aumento de las áreas forestadas donde tenemos especies como EUCALIPTUS GRANDIS, PINO o ÁLAMO que son perfectas para el uso en estos sistemas y el avance de los recursos de protección de la madera frente a incendio.

## SISTEMAS DE ESTRUCTURAS DE ENTAMADO DE MADERA

El sistema se basa en una estructura portante de paneles, conformada por un entramado de barras, colocados verticalmente (MONTANTES) unidos con otros horizontales (SOLERAS). Sobre este entramado en ambas caras se colocan placas de cerramiento que pueden ser también de madera o placas de yeso o chapas, y en el espacio que queda entre las caras se rellena con algún material aislante que garantice la climatización del ambiente interior además del amortiguamiento del ruido entre un ambiente y otro o desde el exterior al interior.

Los elementos básicos que conforman los paneles son:

- Secciones de madera aserrada, Pino o Eucaliptus de pequeño tamaño, 2"x4" o 2"x6" o 3"x6", lo cual da espesores interiores de 10cm o 15cm entre placas de cerramiento.
- Para cerrar el entramado tanto interna como externamente se usan placas que pueden ser: OSB (tableros de fibras orientadas), fenólico multilaminado, PVC, machihembrado de madera, o cemento fibrado



en el exterior y Durlock o madera machihembrada para interiores. Sobre estas placas las terminaciones pueden ser con pinturas o revestimientos de todo tipo (ladrillo, piedra, laja, etc).



- En el espacio interno, que se genera entre placas, se coloca un material aislante termo acústico como lana de vidrio, poliestireno expandido e incluso materiales naturales como paja seca.

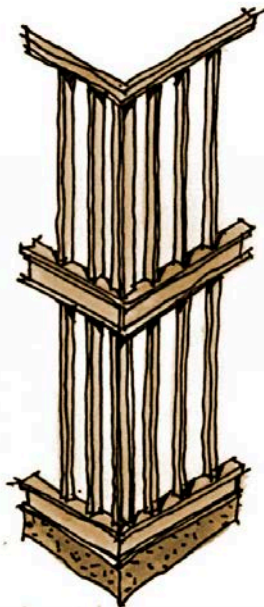


## BALLOOM FRAME vs PLATFORM FRAME

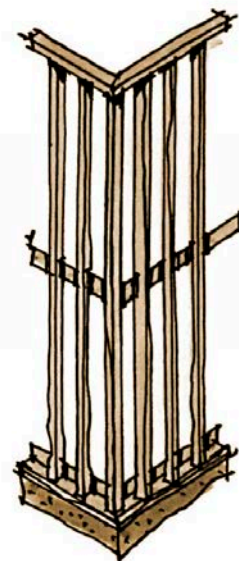
Dos de los sistemas más difundidos de la construcción con entramados de madera. El sistema Balloom frame es el más antiguo, incluso más que el conocido Steel frame. El Platform frame difiere del anterior en que se construyen los paneles por nivel, es decir que, los elementos verticales (MONTANTES) se interrumpen en los entrepisos, produciendo un panel de menor altura, que luego puede repetirse en el siguiente nivel.

El hecho de hacer los paneles por nivel contribuye a mejorar la constructividad ya que si esto no sucede los elementos verticales se hacen muy largos con lo cual, resultan difíciles de conseguir y hace imposible el armado en taller porque se dificulta su traslado. Es decir que, con esta modificación se puede trabajar los paneles en forma previa y trasladarlos a obra donde se realiza el montaje y el armado de entrepisos o cubiertas.

En Balloom frame hay continuidad de los paneles verticales y en Platform Frame la continuidad es por cada nivel. Los entrepisos constituyen los planos rígidos y la rigidez



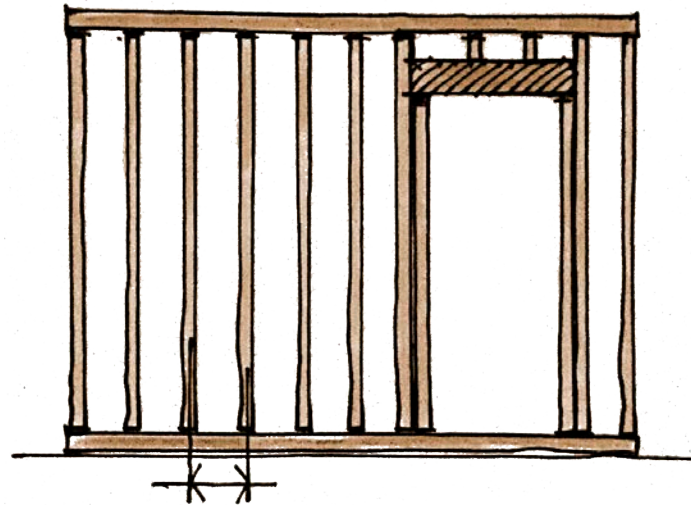
Platform frame



Balloom frame

debe ser garantizada con placas de machimbre o fenólicos suficientemente vinculadas a las vigas de piso mediante uniones con clavos o tornillos auto-perforantes.

Las separaciones entre montantes que definen la modulación más común es 40cm o 60cm, en función de las placas de cierre, y responde a la necesidad de generar la menor cantidad posible de cortes y deshechos. Las placas de cerramiento poseen medidas estándar de 2,4m de largo por 1,2m de ancho.



Esquema de separación de montantes

Para las cubiertas en general se utiliza chapa sobre vigas de madera, con cielorraso de madera, pero puede incluso utilizarse otro tipo, como cubiertas vivas con sustratos livianos o invertidas.

Este tipo de construcción resulta de bajo peso por metro cuadrado, y permite que, de las solicitaciones horizontales, predominen la acción del viento por sobre el sismo. Las cargas bajas y distribuidas en forma lineal en los paneles portantes, permiten resolver de manera sencilla las fundaciones superficiales de tipo plateas de hormigón o zapatas corridas.

Se puede además combinar este sistema con otros materiales tales como: ladrillo portante, acero u hormigón y, resultan muy convenientes para realizar ampliaciones en la planta alta de construcciones existentes por el bajo peso que incorporan.



Esquema de cubierta