

DISEÑO ARQUITECTÓNICO EN MADERA: EL RENACER DE UN MATERIAL



Con una larga historia, la madera fue enormemente utilizada hasta el siglo pasado, cuando materiales fósiles tomaron el protagonismo. Hoy, insertos en un contexto de crisis climática y productiva, la madera aplica la tecnología para ofrecer una forma de construir más sostenible y moderna, armonizando calidad, circularidad, nobleza e innovación.

En su texto *"Genealogy of Cross-Laminated Timber (CLT)"*, la Escuela Politécnica Federal de Zurich ubica los primeros atisbos de este material en el año 1992, cuando la compañía maderera suiza Pius Schuler AG y la Escuela Técnica para Ingeniería en Madera de Biel se unieron para desarrollar una forma alternativa de producir madera laminada encolada (mejor conocida como MLE o Glulam).

Utilizando la maquinaria de la compañía en segmentos exteriores del tronco, sobrantes del proceso de la madera aserrada, se dio origen a los *Blockholz*, paneles de piezas contralaminadas que, expuestas a ensayos de laboratorio, tenían una capacidad de resistencia flexional equivalente a la del Glulam de alta graduación, y propiedades estructurales similares a las de la madera microlaminada (LVL).

Al mismo tiempo, en Alemania, la empresa Merk-Holzbau trabajaba en el desarrollo de nuevos elementos de madera gruesa a través de la generación de paneles contralaminados. Tomando como base los mismos segmentos exteriores de madera, la compañía realizó su primer panel contralaminado en 1994, al que bautizó como *Dickholz*.

El primer proyecto piloto en este material sería realizado al año siguiente, donde junto al arquitecto Sampo Widmann desarrollaron el Aichach Kreisgut Housing project, pensado para demostrar el potencial de los *dickholz* en la generación de estructuras habitacionales de varios pisos de altura.

Compuesto por dos filas de casas de 2 pisos y 8 edificios de departamento de 3 pisos, se unieron paneles de madera con losas de concreto, generando el primer proyecto experimental desarrollado en esta materialidad.

De esta manera, diversos puntos de Europa central entregaron las primeras innovaciones que pasarían a convertirse en la actual construcción en madera; un semillero de avances tecnológicos que -en este caso- no se unificó sino hasta el año 2000, cuando el investigador de la Universidad Tecnológica de Graz (Austria), Gerhard Schockhofer, bautizó al abanico de maderas contralaminadas como CLT.

23 años más tarde, productos de ingeniería en madera como el CLT se encuentran en la vanguardia de la industria de la construcción. Un siglo XX marcado por el uso del acero y el hormigón ha dejado preocupantes huellas medioambientales, y ante un futuro incierto, el uso de la madera ofrece una respuesta que se ajusta a lo que necesitan sociedad y



Madera CLT. Imagen: [Madera21](#)

planeta: sostenible, renovable, eficiente y de alta calidad.

Un escenario en jaque

Para explicar el ascenso en el interés por la construcción con madera, es imposible no hablar de las huellas que deja hasta el día de hoy el sector en el medioambiente. Entidades internacionales como la UNE (2022) y la International Energy Agency (2023) registran que esta industria es responsable de más de un

tercio del uso energético y las emisiones de CO₂ anuales de todo el planeta (34% y 37% respectivamente).

Esta cifra se vuelve aún más preocupante en su proyección a futuro, ya que la construcción podría llegar a ocupar el 60% de presupuesto de carbono mundial a 2050, explicó el Programa de Medioambiente de Naciones Unidas (UNEP) en 2018.

Ante este escenario, la industria se ve obligada a comenzar a disminuir la huella de su

trabajo, dado que su demanda -la necesidad de infraestructura a nivel mundial- no hará más que aumentar con el tiempo. Así lo atestiguan estudios de la ONU, los que señalan que, al año 2050, el planeta estaría poblado por alrededor de 9.700 millones de personas, 10.400 a 2080. Ya para 2030 se estima que el déficit habitacional global será de 300 millones para la fecha, ilustrando de manera clara cuán indispensable es la reorientación de esta industria.

Con el fin de asegurar el bienestar futuro del planeta y las personas en él, la ONU consolidó en 2015 un plan de acción global: la Agenda de Desarrollo Sustentable, que con 17 objetivos busca abarcar brechas de todo tipo y permitir la debida protección de los derechos de las personas y el medioambiente.

Al respecto, es posible identificar múltiples metas que se vuelven más alcanzables a través del uso de la madera como material constructivo, llegando a alinearse con 10 de estos.

¿De qué manera logra la madera tener este nivel de impacto? El material cuenta con un vasto abanico de beneficios, que van desde el inicio de su desarrollo como materia prima hasta el fin de su cadena de valor, permitien-

do una constante valorización. Un ejemplo de esto es la capacidad de almacenamiento de carbono que posee la madera, la cual comienza durante el crecimiento del árbol y se extiende hasta el fin de la vida útil del material.

Al evaluar las emisiones generadas y absorbidas por los diversos materiales de construcción, explicaba en su [charla para Semana de la Madera 2023](#) el Investigador Asociado CENAMAD y Subdirector de Transferencia de

CIM UC, Felipe Victorero, es posible notar que las emisiones causadas por la fabricación de acero y cemento son muy altas en comparación a su secuestro (el cual, en el caso del hormigón, toma un tiempo mucho mayor a la vida útil de un edificio).

En la madera, señala en cambio, el secuestro se extiende por todo el crecimiento del árbol, y se mantiene a lo largo de su procesamiento hasta el fin de su vida útil. Igualmente, el CO₂

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Objetivos de la agenda de desarrollo sustentable, ONU. Imagen: un.org

surgido de su producción y operación es significativamente menor al de sus competidores.

Del mismo modo, la madera permite producir un material constructivo de manera renovable y circular, sostenible en cada una de sus fases. La gestión sustentable del bosque permite una utilización consciente de energía y recursos como suelo y agua en el inicio de la cadena, junto con la plantación de nuevos árboles pasada la cosecha. Los residuos del proceso pueden revalorizarse a través del desarrollo de bioproductos que reemplazan bienes hoy producidos con materiales fósiles, y al finalizar el ciclo de vida de la madera, esta puede tomar múltiples nuevos usos.

A esto podemos sumar una serie de beneficios a la industria tales como el impulso que puede dar a la productividad de la industria, gracias a la disminución en tiempos de obra, costos, accidentes, residuos y necesidad de reparación; su excelente desempeño como aislante acústico y térmico, y su durabilidad; podemos entender como el material pasó de ser utilizado en proyectos piloto de 3 pisos a rascacielos que alcanzan los 24 pisos de altura. Estos hoy ejemplifican el exponencial avance de esta tendencia en apenas 30 años de existencia.

Tendencia actual: un hogar en la mediana altura

La actual construcción con madera se basa en diversas premisas, tales como la construcción de soluciones constructivas ligeras o con productos de ingeniería de bajo peso, cuyo origen está certificado en manejo forestal sustentable por instituciones como PEFC o FSC. Así lo explica el administrador de la plataforma [Diseña Madera](#) y Jefe del área de

Tecnología de la Subdirección de Transferencia del Centro UC de Innovación en Madera (CIM UC), Diego Maige, en un webinar online realizado para Enlaces.

Maige agrega que las materias primas utilizadas suelen ser maderas blandas, dado que hacen más fáciles procesos como la impregnación y estandarización, tomando principalmente la albura del tronco para desarrollar soluciones. A esto se suma el uso de tecnologías como las cortadoras manejadas por control numérico por computadora (CNC), sistema de control de elementos físicos que



Conoce Diseña Madera: www.disenamadera.cl



Edificio Ascent, Wisconsin (EEUU).
Imagen: thorntontomasetti.com



permite hacer cortes precisos en los productos de madera para fabricar módulos perfectos, de montaje rápido y sencillo, dando pie a la construcción off site industrializada.

A este año, existen alrededor de 200 edificaciones y proyectos de mediana y gran altura en madera, desde los 5 pisos de altura, que siguen en gran parte o su totalidad estas características en todo el mundo.

Así lo identifica la [herramienta de mapas interactivos](#) de la plataforma Diseña Madera, que recopila edificios tanto nacionales como in-

ternacionales construidos en madera con su ubicación georreferenciada, y gráficos actualizados de este universo observado.

Al respecto, Maige señala que hoy la mayor cantidad de proyectos construidos en madera en el mundo se mantiene en Europa, donde se ubica el 78% de estos, seguido por Norteamérica por apenas un 14%. Del mismo modo, se observa una tendencia en el número de pisos orientada a la mediana altura, donde destacan los 5 (29%), 6 (21%) y 7 pisos (19%), que quizás se explica por el uso que suelen tener estas edificaciones, orientadas principalmente a viviendas (65%).

A pesar de que el promedio de altura se alinea hacia la mediana altura, de manera paralela se ha trabajado arduamente alrededor del mundo para empujar el límite de la construcción en madera en altura.

Al respecto, los exponentes más destacados de esta carrera ingenieril son el edificio *Ascent*, construido en Wisconsin (EEUU), cuya estructura híbrida madera-hormigón alcanza los 25 pisos de altura, y el *Mjøstårnet*, en Brumundal (Noruega), que con 18 pisos se alza como el más alto erigido únicamente en madera.

Su record como los más altos se encuentran ya prontos a cambiar de dueños, dado que Australia se encuentra ad portas de superar ambas alturas con dos nuevas estructuras: el *Atlassian Sydney Headquarters*, estructura de 40 pisos y 180 metros de altura que proyecta estar operativo en 2025; y el *C6* en la ciudad de Perth, edificio residencial de 51 pisos que consistirá de 237 departamentos y 188 metros de altura.

Proyecto Atlassian, Sydney (Australia).
Imagen: ttw.com.au



Latinoamérica: Chile a la vanguardia de los primeros pasos

Al acotar el mapeo de estructuras en madera a Latinoamérica, el número de exponentes baja drásticamente, contando sólo con un 1,6% del universo observado por la herramienta. El mapa de Diseña Madera enfocado a las estructuras nacionales contabiliza 200 proyectos, sin incluir un sin número de viviendas unifamiliares. Contrario a la tendencia global, en Chile el mayor uso de los edificios en madera corresponde a comerciales (33%), educacionales (19,4%), y deportivo (12,4%), los cuales se concentran en la Región Metropolitana (27%), Araucanía (13%) y Los Lagos (12,4%).

En cuanto a los edificios que comenzarán a construirse en el país, es posible ver el salto tecnológico y de capacidades a través de ejemplos como el *Stand que CENAMAD materializó en la Semana de la Madera 2023*, pensado para representar el fragmento de la obra gruesa en madera de un edificio de 15 pisos. En términos de proyectos concretos, en tanto, es imposible no señalar obras que apuntan a la gran altura, tales como el edificio Tamango, de la oficina de arquitectura

Tallwood, y el edificio Santa Rosa, de inmobiliaria Territoria.

[Tamango](#), a construirse en la ciudad de Coihaique, Región de Aysén, cuenta con 19.700 m² de estructura destinada para uso comercial y habitacional, donde su torre de 10 pisos albergará 68 departamentos. [Santa Rosa](#), por su parte, contempla reunir en un paño de 9.500 m² edificios habitacionales, un centro comercial, y áreas verdes verticales, todo esto en el corazón de Santiago Centro, Región Metropolitana.

En pos de continuar con este avance, el CIM UC y CENAMAD desarrollan, desde su área de educación continua y formación, [cursos](#) y [diplomados](#) para introducirse y aprender a diseñar, calcular y construir estructuras en madera, impartidos por expertos nacionales e internacionales en el tema. Junto a esto, también se han desarrollado diversos textos en materias como la aplicación de soluciones constructivas, la operación de edificios en madera, y el diseño estructural, todas [albergadas en Diseña Madera con acceso liberado](#).

Así, la madera ha avanzado como una tendencia constructiva con sentido y alto valor tanto social como económico y medioambiental gracias al avance tecnológico y la innovación aplicada, validándose como una opción confiable no sólo a partir de sus cualidades, sino de la experiencia positiva de cientos de proyectos. Hoy nuestro país comienza a descubrir esta nueva forma de construir con pequeños pasos iniciales, pero un potencial e ímpetu que esperamos se manifieste en una nueva forma de hacer ciudad.



Conoce más de Enlaces en:

