

LA MADERA ES UN MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN SUSTENTABLE

Tecnología y Productos de Madera
Instituto Forestal 2020

INTRODUCCIÓN

Chile ocupa el 12 lugar de producción de madera aserrada en el concierto internacional, con un volumen de 8,3 millones de m³ el año 2018; sin embargo la disponibilidad del recurso no se relaciona con el número de viviendas con estructura en madera que se contruye anualmente.

Del total de viviendas construidas en el país el año 2017, equivalente a 133.914 unidades, solo el 18% consideró la madera como material predominante en su estructura.

Esta realidad nacional dista mucho de los que sucede en países como Canadá y Estados Unidos, donde los porcentajes sobrepasan el 90% de aplicación.

La madera presenta beneficios ambientales, funcionales, económicos y sociales que recomiendan su uso intensivo en la construcción.



NOMBRE DEL PROYECTO

“Fortalecimiento de capacidades tecnológicas del Instituto Forestal para el desarrollo de la Industria Secundaria de la Madera, a través de bienes públicos orientados al sector de la construcción” Financia: CORFO

Autores: Gonzalo Hernández y Patricio Elgueta

ISBN: 978-956-318-174-6



CONCEPTOS RELACIONADOS CON EL CAMBIO CLIMÁTICO

Cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1992) lo define como “cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (Fuente: Glosario, 2013. IPCC).

Efecto invernadero

Proceso mediante el cual algunos gases presentes en la atmósfera, denominados de efecto invernadero (GEI), absorben parte de la energía del sol y la vuelven a irradiar, provocando un aumento global de la temperatura del planeta hasta una media de 14 °C.

Gracias al efecto invernadero la vida en la tierra es posible, ya que de no existir se calcula que su temperatura media sería de -18 °C.

La emisión de GEI debido a la actividad humana afecta el equilibrio térmico, incrementando la temperatura media del planeta (calentamiento global).



Gases Efecto Invernadero (GEI)

Los principales GEI en la atmósfera terrestre son el vapor de agua, el dióxido de carbono, el metano, el óxido de nitrógeno y el ozono.

Desde el inicio de la Revolución Industrial, la actividad humana ha producido un incremento sustancial de la concentración atmosférica del dióxido de carbono, CO_2 , pasando desde aproximadamente 280 ppm a 400 ppm al año 2014 (Fuente: Lüthi *et al.*, 2008, NOAA).

Las emisiones de CO_2 producidas por las actividades humanas provienen de la combustión de combustibles fósiles, principalmente carbón, petróleo y gas natural; la deforestación, la erosión del suelo y la crianza animal.

Acuerdo de París

Se suscribe en la COP 21, Conferencia de las Partes, realizada en París el año 2015, donde todos los países miembros de la CMNUCC, incluido Chile, se comprometen a realizar acciones a nivel nacional para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo es evitar que el aumento de la temperatura al final del siglo llegue a más de $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$, respecto de la época preindustrial, e idealmente a $+1,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

El acuerdo supone un importante reto tecnológico, económico, institucional y de comportamiento, involucrando a toda la humanidad.



Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC)

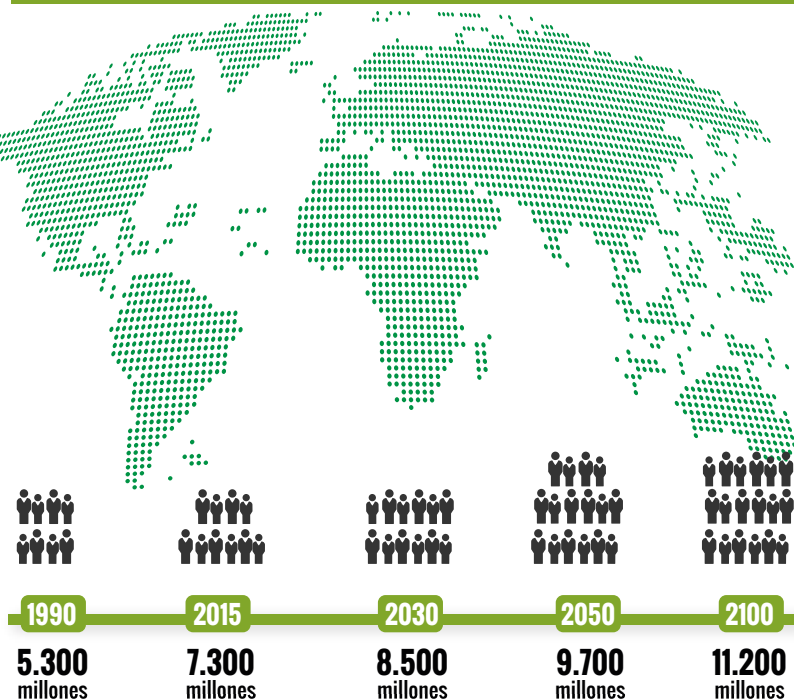
Es el órgano de las Naciones Unidas encargado de realizar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta. Fue creado en 1988 por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). El IPCC considera 3 grupos de trabajo y un equipo especial. Sus principales productos son los informes de evaluación, informes especiales, guías metodológicas y documentos técnicos.

Hasta la fecha han emitido 6 informes de evaluación, en 1990, 1995, 2001, 2007 y 2013. El último informe especial (2019) señala los efectos que produciría un calentamiento global de +1,5 °C, respecto a los niveles preindustriales, y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero.

NECESIDAD FUTURA POR VIVIENDAS

En consideración al aumento de la población mundial, proyectada en 1.200 millones de personas en el periodo de 2030 a 2050, el desafío es construir viviendas con materiales de bajo impacto ambiental.

Población Mundial proyectada al 2100



VENTAJAS DE LA MADERA COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

El uso de la madera en la construcción de viviendas presenta una serie de ventajas, tanto ambientales, funcionales, económicas y sociales. Ellas corresponden a las que se indican:

Ambientales

Los bosques contribuyen a mitigar el efecto invernadero

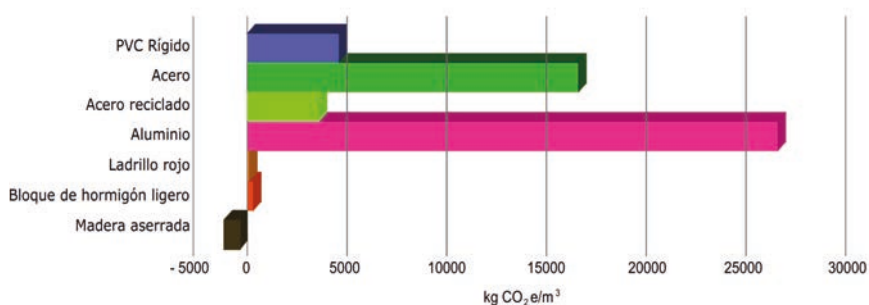
El gas de efecto invernadero de mayor contribución al calentamiento global es el CO₂.

Los árboles en crecimiento absorben CO₂ y producen O₂. Como media, un árbol típico absorbe, a través de la fotosíntesis, el equivalente a una tonelada de dióxido de carbono por cada metro cúbico de crecimiento, al mismo tiempo que produce el equivalente a 0,7 toneladas de oxígeno (Fuente: Edinburgh Centre for Carbon Management, citado en "Frente al cambio climático: Utiliza madera", Cei-bois.org, 2006) .



La madera es un sumidero de carbono

La madera es el único material de construcción con balance de carbono negativo. El CO₂ almacenado en los árboles es mayor a las emisiones asociadas a la cosecha, transportes y procesamiento.



<http://www.cismadeira.es/Galego/downloads/l.cambioclimaticomadera.pdf>





La madera es un recurso renovable, reciclable y abundante

Los árboles son un producto renovable, extraídos de la naturaleza, que a través de procesos de transformación en la industria se convierten en materia prima para la construcción de viviendas (madera aserrada, tableros, moduras, puertas, etc.).

Cuando un producto o una estructura de madera cumple su vida útil es posible reciclarlo para la fabricación de otros productos o para su uso como material combustible.

Chile dispone de 1.285.640 hectáreas plantadas de pino radiata al 2018. Este recurso sustenta la industria del aserrío en el país, considerando que el 97% de la producción de madera aserrada al mismo año, equivalente a 8.046.000 m³, fue generada a partir de esta materia prima.



Funcionales

La madera es un buen aislante térmico

La estructura celular de la madera proporciona un excelente aislamiento térmico: 15 veces mejor que el hormigón armado normal, 500 veces mejor que el acero y 2.000 veces mejor que el aluminio.

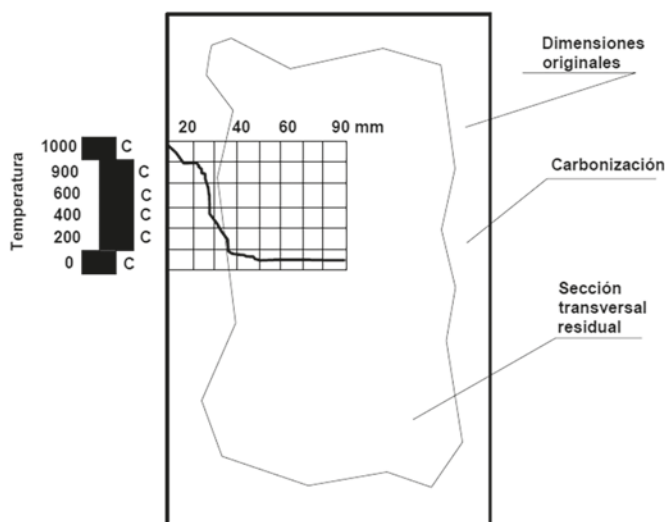
El desempeño energético de una vivienda lo condicionan el diseño arquitectónico, el material de construcción que predomina en su estructura y la aislación térmica que se incorpora en el sistema constructivo.

La construcción con madera satisface los requerimientos de aislación térmica de los climas más extremos y permite reducir considerablemente el gasto por concepto de calefacción.



La madera presenta un buen comportamiento frente al fuego

Alrededor de los 300 °C la madera se inflama y comienza a carbonizarse superficialmente. La capa de carbón limita la penetración del calor y el oxígeno a las capas interiores, frenando la velocidad de la combustión. Esta cualidad de la madera no la presenta el acero, material que cuando alcanza una temperatura crítica de 600 °C decae su capacidad estructural, sin dar muestras de su deterioro.



La madera es durable

La madera, al igual que otros materiales de construcción, no es eterna. Sin embargo, si se toman las medidas de protección adecuadas contra la humedad, intemperie y el ataque de los organismos que se alimentan de celulosa, su vida útil se prolonga por años.

La fotografía corresponde al campamento minero Sewell, ubicado en la región de O'Higgins, emplazado en plena Cordillera de Los Andes, a una altura de 2.200 msnm. En su construcción se utilizó madera de pino oregón y el sistema constructivo "ballon frame". Se empezó a construir en 1904 y albergó a más de 15 mil personas.



<https://www.gochile.cl/en/tours/sewell-chilean-memory.htm>

La madera es un material de construcción confiable

La madera aserrada estructural de pino radiata tiene propiedades mecánicas estandarizadas, tanto en sus grados visuales como mecánicos, y están disponibles en NCh 1198. Para su uso en la construcción debe presentar un contenido de humedad bajo el 19% y dimensiones y tolerancias acotadas, según NCh 2824.

Los grados estructurales visuales de la madera aserrada de pino radiata, pino oregón y pino ponderosa se identifican en NCh 1207. Dependiendo de razones de áreas nudosas y del tamaño y ubicación de otras características de la madera se asignan los grados GS, G1 y G2.

Los grados mecánicos de la madera aserrada del pino radiata están asociados a los estándares Europeo EN 338 (C24, C16) y de Australia y Nueva Zelanda AS 1720.1 (MGP10, MGP12).

Grado Estructural	Tensiones Admisibles [MPa]					Módulo de elasticidad flexión	Índice de aplastamiento compresión normal [MPa/mm]
	Flexión	Compresión paralela	Tracción paralela	Compresión normal	Cizalle	[MPa]	
A) Visuales							
GS	11	8,5	6	2,5	1,1	10.500	5,65
G1	7,5	7,5	5	2,5	1,1	10.000	
G1 y mejor	9,5	7,8	5,5	2,5	1,1	10.100	
G2	5,4	6,5	4	2,5	1,1	8.900	
B) Mecánicos							
C24	9,3	8	4,7	2,5	1,1	10.200	5,65
C16	5,2	7,5	3,5	2,5	1,1	7.900	
MGP10	8,4	10	4	2,5	1,3	10.000	
MGP12	13,5	15,5	6	2,5	1,3	12.700	



Dimensión nominal	Dimensión efectiva (mm)	
	Aserrado	Cepillado
½	10	8
¾	17	14
1	21	19
1 ½	36	33
2	45	41
2 ½	57	53
3	69	65
3 ½	82	78
4	94	90
5	118	114
6	142	138
7	166	162
8	190	185
9	214	210
10	235	230

La madera es versátil

La madera es un material de construcción que estimula la imaginación de los arquitectos y permite diseños difíciles de alcanzar con otros materiales.

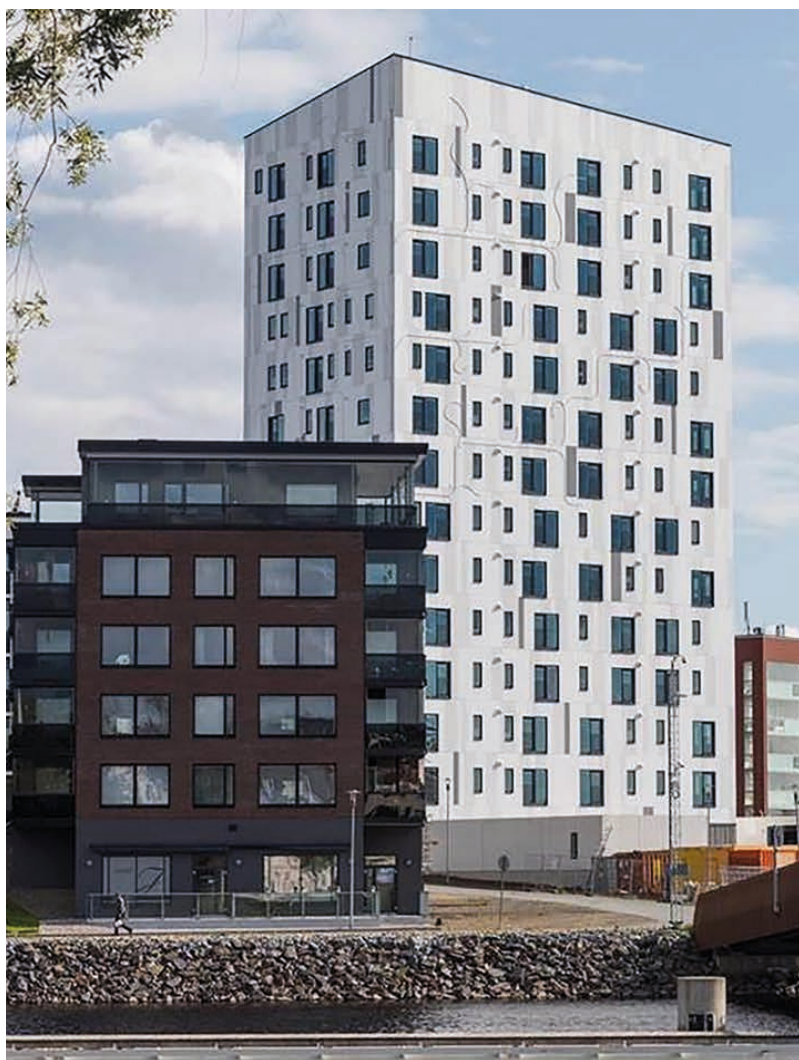
La fotografía corresponde al Museo de Arte Moderno y Contemporáneo Pompidou-Metz, Francia. Se construyó entre los años 2006 y 2010 y su cubierta fue estructurada con madera laminada. El arquitecto de la obra es el ganador del premio Pritzke 2014, Shigeru Ban.



<https://www.archiexpo.com/prod/alucobond/product-1616-1425193.html>

La madera permite construir en altura

Los sistemas constructivos intensivos en el uso de madera permiten construir edificios en altura. La obra más reciente corresponde al edificio “Lighthouse”, con 14 pisos y 48 metros de altura, construido en la ciudad de Joensuu, Finlandia.



<https://www.picuki.com/media/2187701816425800634>

La construcción con madera genera menos gasto de energía y emisiones de CO₂, respecto de otros materiales de construcción

El Instituto de Materiales Sustentables ATHENEA, en un estudio de caso que cuantifica los impactos ambientales en el ciclo de vida de una vivienda que se proyecta con las materialidades madera aserrada, perfiles de acero y concreto; que considera las etapas de obtención de materias primas, procesamiento de las materias primas, construcción de la vivienda en terreno, uso de la vivienda y demolición de la vivienda; concluye que la vivienda con estructura de madera genera los más bajos indicadores para los parámetros “energía incorporada”, “emisión de CO₂”, “toxicidad del aire”, y “uso ponderado de los recursos”.



Las viviendas con estructura de madera son cálidas y acogedoras

La apariencia y sensación de estar en una habitación de madera incide en el estado de ánimo de las personas, propiciando un estado de tranquilidad.



Las viviendas revestidas con madera regulan la humedad de los recintos, considerando su característica higroscópica, lo que ayuda a las personas con sensibilidad respiratoria.

La madera es un material que presenta una buena absorción de las ondas acústicas, lo que se traduce en una reducción de la reverberación de las ondas sonoras y en un mejor confort acústico.

Las viviendas con estructura de madera son rápidas de construir

Una vivienda de 242 m² de superficie, 2 niveles, construida con el sistema constructivo plataforma, que considera disponibles la fundación, cerchas y envigados de entre piso (prefabricados); y que no considera la instalación de revestimientos interior y exterior, piso, cielo y cubiera de techumbre; demanda un total de 16 días de trabajo para 2 personas.



Fuente: Fotografía Infor

Las viviendas con estructura de madera tienen buen comportamiento frente a los sismos

Las estructuras de madera son livianas y flexibles, por tanto con un buen comportamiento frente a los sismos. Sus conexiones por medio de clavos y otras fijaciones permiten disipar la energía de un sismo.

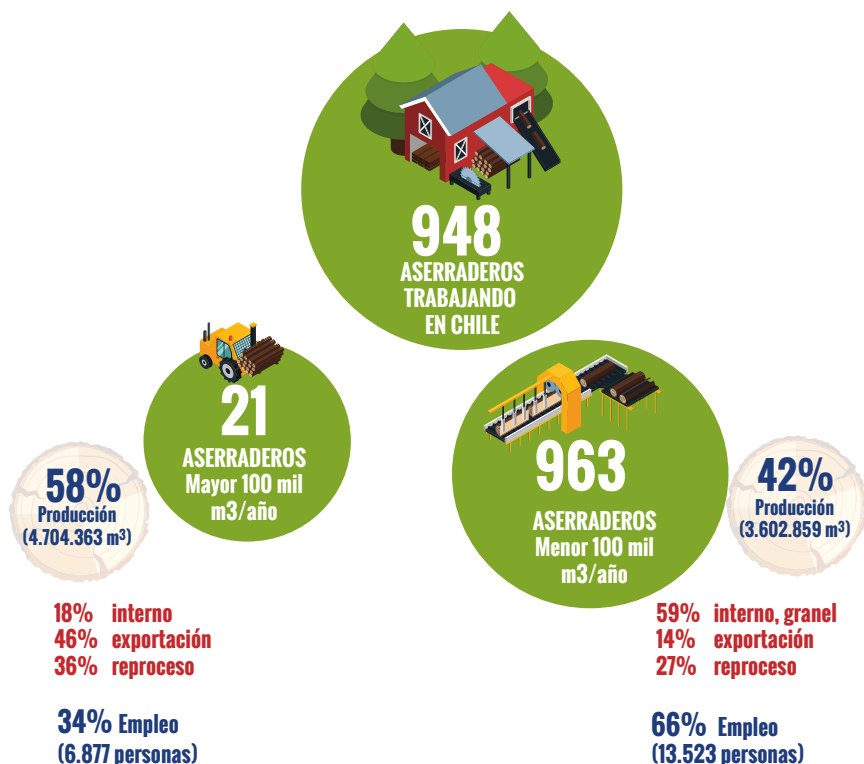


<https://www.constructioncanada.net/canadian-housing-starts-continue-to-climb-in-november/>

Económicas y sociales

En Chile se registraron 984 aserraderos trabajando el año 2018. De ellos, 21 corresponde a la gran empresa (producciones mayores a 100.000 m³/año) y 963 unidades a la pequeña y mediana empresa (producciones menores a 100.000 m³/año).

El esquema siguiente ilustra la participación de la gran empresa y la pyme de aserrío en la producción y el empleo (Fuente: Anuario Forestal 2019. INFOR).





SEDE DIAGUITAS

Juan Georgini Runi 1507, La Serena. Fono (56-51) 2362600

SEDE METROPOLITANA

Sucre 2397, Ñuñoa, Casilla 3085, Santiago. Fono (56-2) 23667100

SEDE BIOBÍO

Camino Coronel Km. 7.5 Concepción. Casilla 109 c, Concepción. Fono (56-41) 2853260

SEDE LOS RÍOS

Fundo Teja Norte s/n, Valdivia. Casilla 385, Valdivia, Fono (56-67) 2262500

SEDE PATAGONIA

Camino Coyhaique Alto Km. 4 Coyhaique. Fono (56-67) 2262500

OFICINA MAULE

Kurt Moller 754, Linares. Fono (56-73) 2215496

OFICINA CHILOÉ

Guarategua Lebe s/n, Nercón, Chiloé. Fono (56-65) 2633641

OFICINA COCHRANE

Teniente Merino 463. Fono (56-9) 8831860

