

# PROTOTIPOS DE PANELES EN MADERA PARA AMPLIACIONES DE VIVIENDAS



Laboratorio El Fábrica EA USACH

## Investigadores:

Rosario Magro  
Ginnia Moroni

## Equipo:

Ayami Nakamura  
Felipe Gasca  
Nicolas Surmonte  
Sergio Pita

## Financiamiento:

DICYT N° 091890LY\_  
ARQ.

## Contacto:

rosario.magro@usach.cl

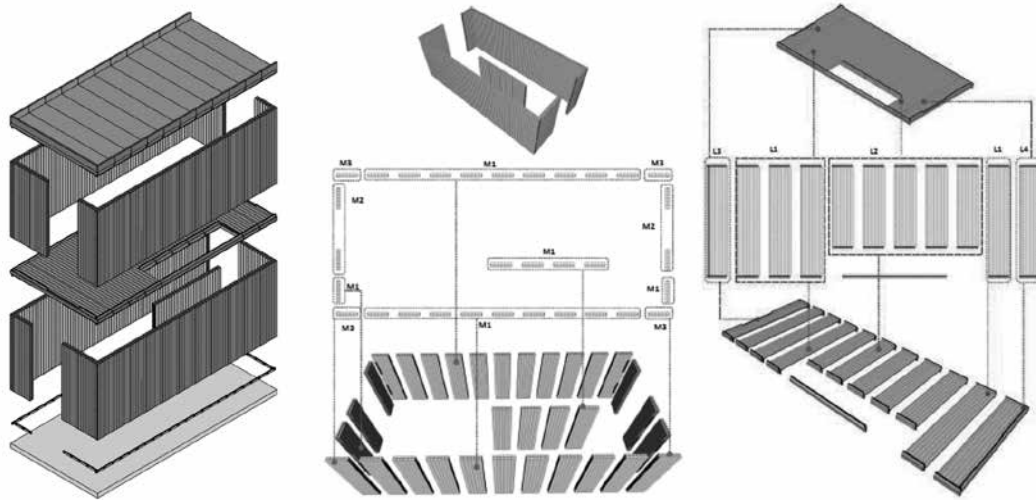
Actualmente, el uso de la madera en la arquitectura es un tema de gran interés a nivel mundial, puesto que ofrece una alternativa innovadora y sustentable para la construcción. Esto ha generado un gran avance tecnológico de este material, enfocado a mejorar sus soluciones constructivas. En Chile, la tradición de la madera ha sido parte de la historia arquitectónica del país, sin embargo, la modernidad estimuló el abandono de estas técnicas, quedando relegadas a contextos de precariedad.

Recientemente, han hecho su introducción en Chile los sistemas prefabricados en madera, que traen nuevos avances tecnológicos y técnicas constructivas que podrían impulsar su uso en la construcción. Estos adelantos traen consigo mejores prácticas que aseguran la calidad y habitabilidad de las edificaciones, además de optimizar tiempo y recursos. Estas cualidades podrían significar un impulso para la madera en Chile, considerando que este país es uno de los principales productores a nivel mundial (INFOR, 2017).

## Introducción

## Problema

Las ampliaciones autoconstruidas de viviendas se realizan en muchos casos con falencias estructurales, pero además con poca visión de ahorro energético, con poca resistencia térmica y en general sin mayor dominio técnico constructivo. El uso de paneles prefabricados en madera ofrecen una



◀ Figura 1. Esquemas explicativos de la configuración de las componentes prefabricadas. Fuente: Elaboración propia.

interesante posibilidad para enfrentar este problema de forma eficiente. El diseño de los paneles propuesto debe garantizar un peso adecuado para fácil manejo, de acuerdo a la normativa vigente. El sistema debe ser simple de ensamblar por parte del usuario con el uso de herramientas básicas. La hipótesis de la investigación es que este conjunto de paneles de madera prefabricados con alta resistencia térmica y calidad estructural-constructiva puede ser una adecuada solución para quienes amplían viviendas económicas por autoconstrucción.

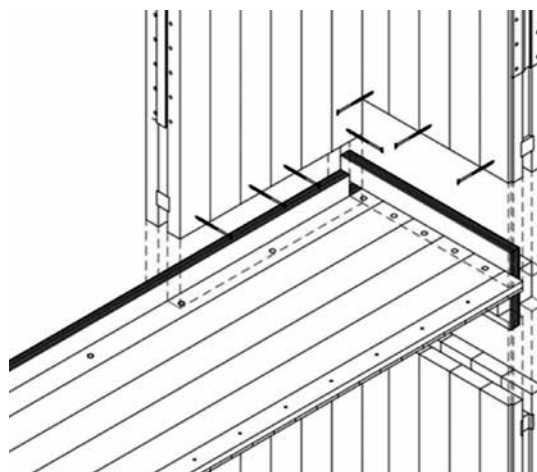
### Objetivos

La investigación propone el diseño y desarrollo de un sistema de paneles prefabricados en madera como una alternativa para este tipo de obras. Tomando en consideración las cualidades de estos sistemas, nuestra propuesta busca entregar una solución de fácil ejecución, que cumpla con la normativa vigente, asegure la calidad de la edificación y mantenga un bajo costo, dentro de los recursos ofrecidos por el Estado para este tipo de proyectos.

Para esto, se fabricaron dos prototipos de paneles de madera en escala 1 a 1, lo que permitió definir los costos de fabricación del panel y factibilidad constructiva, para compararlo a otras

soluciones tradicionales utilizadas actualmente en la ampliación de viviendas. Además, se realizó un análisis térmico de los paneles, para evaluar el cumplimiento de la norma térmica chilena.

Esta investigación se desprende de la tesis “Paneles prefabricados en madera para ampliaciones de viviendas de escasa superficie”, presentada en Agosto del 2018 en el Magíster en Construcción en Madera (Magro, 2018).



◀ Figura 2. Despiece de la unión de esquina (imagen de los autores).

► Figura 3. Collage del proceso de construcción (imagen de los autores).



### Metodología

El conjunto de paneles se compone de distintos tipos: paneles de losas, paneles de muros, paneles para el vano escalera y paneles de techos. En la presente investigación, se ha proyectado un ejemplo de ampliación de 18m<sup>2</sup> por nivel, pensando en su potencial crecimiento en altura (figura 1).

La fabricación del prototipo, en esta etapa de la investigación, se concentra en la realización de una esquina del habitáculo de 18 m<sup>2</sup>, utilizando dos paneles muros, losa de entrepiso y parte del techo, con el propósito de averiguar la factibilidad técnica de las uniones (ver figuras 2 y 3).

El desarrollo de estos prototipos se llevó a cabo con materiales encontrados en el mercado nacional, con piezas de pino radiata dimensionado y un adhesivo poliuretano mono componente. Además, para el cálculo de costo, se consideró una aislación térmica de 30 mm de espesor.

### RESULTADOS

Según la información presentada sobre el panel, sabemos que este propone una solución factible

de utilizar, que cumple con la normativa térmica vigente en Chile. El panel presenta conexiones simples de realizar, requiriendo sólo de tornillos, similares a los utilizados en otros sistemas constructivos. Además, los paneles son autosoportantes y una vez instalados, sólo necesitan la capa de revestimiento exterior para quedar terminados. Esto sugiere una disminución de los tiempos de construcción y un menor requisito de partidas a llevar a cabo. De esta forma, podemos concluir que el panel propuesto es competitivo con respecto a otras soluciones comparables y disponibles en el mercado, considerando los aspectos de transmitancia térmica, costo y facilidad de construcción.

### Bibliografía

El Sector Forestal Chileno 2017. Instituto Forestal. Acceso el 6 de Diciembre, 2018. [https://wef.infor.cl/sector\\_forestal/sectorforestal.php#/0](https://wef.infor.cl/sector_forestal/sectorforestal.php#/0).

Magro, R. (2018). *Paneles Prefabricados en madera para ampliaciones de viviendas de escasa superficie*. Tesis de Magister, Universidad Del Bío Bío. Concepción.

# PROTOTYPES OF WOODEN PANELS FOR HOUSING EXTENSIONS

**Currently:** the use of wood in architecture is a topic of great interest worldwide, since it offers an innovative and sustainable alternative for construction. This has generated a great technological advance of this material, focused on improving its construction solutions. In Chile, the tradition of wood has been part of the architectural history of the country, however, modernity encouraged the abandonment of these techniques, being relegated to precarious contexts. Recently, prefabricated wood systems have made their introduction in Chile, bringing new technological advances and construction techniques that could boost their use in construction. These advances bring with them best practices that ensure the quality and habitability of buildings, in addition to optimizing time and resources. These qualities could mean a boost for wood in Chile, considering that we are one of the main producers worldwide (INFOR, 2017)

**Problem:** The self-built extensions of houses are carried out in many cases with structural flaws, but also with little vision of energy saving, with little thermal resistance and in general without greater constructive technical mastery. The use of prefabricated wood panels offers an interesting possibility to deal with this problem efficiently. The design of the proposed panels must guarantee an adequate weight for easy handling, in accordance with current regulations. The system must be simple to assemble by the operator with the use of basic tools. The hypothesis of this research assumes that a set of prefabricated wooden panels with high thermal resistance and structural-constructive quality can be an adequate solution for those who expand economic homes by self-construction.

**Objectives:** The research proposes the design and development of a system of prefabricated wood panels as an alternative for this type of works. Taking into consideration the qualities of these systems, our proposal seeks to provide an easily executed solution that complies with current regulations, ensures the quality of the building and maintains a low cost, within the resources offered by the State for this type of projects.

For this, two prototypes of wooden panels were manufactured on a 1 to 1 scale, which allowed defining the panel manufacturing costs and constructive feasibility, to compare it to other traditional solutions currently used in the expansion of self-construction homes. In addition, a thermal analysis of the panels was carried out to assess compliance with the Chilean thermal standard.

This research starts from the thesis "Prefabricated wood panels for small-area housing extensions", presented in August 2018 in the Master in Wood Construction (Magro, 2018).

**Methodology:** The set of panels is made up of different types: slab panels, wall panels, panels for the stairwell and ceiling panels. In the present investigation, an example of an 18m<sup>2</sup> extension per level has been projected, considering its potential growth in height.

The manufacture of the prototype, at this stage of the research, focuses on the realization of a corner of the cabin, using two wall panels, a mezzanine slab and part of the roof, in order to find out the technical feasibility of the joints. The development of these prototypes was carried out with materials found in the national market, with dimensioned radiata pine pieces and a one-component polyurethane adhesive. In addition, for the cost calculation, a 30 mm thick thermal insulation was considered

**Results:** According to the information presented about the panel, we know that it proposes a feasible solution to be used, which complies with current thermal regulations in Chile. The panel presents simple connections, requiring only screws, similar to those used in other construction systems. In addition, the panels are self-supporting and once installed, they only need the outer cladding layer to be finished. This suggests a reduction in construction times and a lower requirement in terms of finishing components. In this way, we can conclude that the proposed panel is competitive with other comparable solutions available in the market, considering the aspects of thermal transmittance, cost and simplicity of construction method.