

Programa de Sustentabilidad y Competitividad Forestal
(AR-L1067, Préstamo BID 2853/OC-AR)
Dirección General de Programas y Proyectos Sectoriales y Especiales
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

**“DIAGNÓSTICO INTEGRAL DE LA CADENA DE VALOR DE CONSTRUCCIÓN
CON MADERA Y ASPECTOS ESTRATÉGICOS PARA SU DESARROLLO”**

INFORME FINAL

Consultora: Ing. Helga Cristina Vogel

OCTUBRE, 2020

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO.....	4
2.	INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL SECTOR	5
2.1.	Problemática de la vivienda en Argentina	7
2.2.	Avances del sector	7
	Firma del “Acuerdo Marco de Promoción de la Construcción de Viviendas con madera” ..	7
	Normativa	7
	Difusión	9
	Capacitación	9
3.	CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS ORIENTADAS A VIVIENDAS DE MADERA	10
3.1.	Metodología utilizada para la realización del Diagnóstico	10
3.2.	Área de influencia de las empresas	12
3.3.	Sistemas constructivos utilizados en Argentina.....	13
3.4.	Antigüedad de las empresas	16
3.5.	Modelo productivo	16
3.6.	Producción y capacidad productiva actual	18
3.7.	Recursos humanos	21
3.8.	Capacitación	23
3.9.	Características tecnológicas.....	23
3.10.	Diseños de las viviendas.....	26
3.11.	Mercados internos y de exportación	26
4.	CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE PRODUCTOS DE INGENIERÍA COMO PROVEEDORES CLAVES	28
4.1.	Principales empresas.....	28
4.2.	Productos fabricados	28
4.3.	Perfil tecnológico	28
4.4.	Mercados internos y de exportación	28
5.	CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE PROVEEDORES Y COMERCIALIZADORES DE OTROS INSUMOS.....	29
5.1.	Sistemas de uniones para madera	30
5.2.	Aislaciones térmicas, hidrófugas y acústicas	30
5.3.	Preservantes y protectores	31
6.	CARACTERIZACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS CLAVES (SERVICIOS DE PROYECTO, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA)	31
6.1.	Actividades realizadas	31

6.2.	Formación profesional	32
6.3.	Necesidades de capacitación	33
6.4.	Tecnología utilizada.....	33
7.	IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS DESARROLLADORAS CON POTENCIAL INTERÉS EN LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA.....	36
8.	NORMATIVA UTILIZADA EN PAÍSES DE REFERENCIA	36
8.1.	Situación en Estados Unidos de América	36
8.2.	Situación en Canadá.....	38
8.3.	Situación en España	39
8.4.	Situación en Chile.....	40
8.5.	Situación en Argentina	41
9.	OFERTA DISPONIBLE DE EDUCACIÓN SUPERIOR	41
10.	OFERTA EXISTENTE PARA EL OTORGAMIENTO DE SEGUROS DE HOGAR. COMPARACIÓN DE CONDICIONES Y COSTOS VS. OTROS SISTEMAS	43
11.	OFERTAS DE CRÉDITOS HIPOTECARIOS DISPONIBLES	45
11.1.	Créditos Hipotecarios UVA.....	45
11.2.	PROCREAR	45
12.	MAPA DE LA CADENA DE VALOR PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA.....	47
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
13.1.	Empresas constructoras.....	48
13.2.	Fabricantes de productos de ingeniería como proveedores claves.....	49
13.3.	Prestadores de servicios claves (servicios de proyecto y documentación técnica)	49
13.4.	Oferta disponible de educación superior.....	50
13.5.	Empresas desarrolladoras.....	50
13.6.	Seguros de hogar.....	50
13.7.	Normativa.....	50
13.8.	Otras consideraciones.....	52
13.9.	Análisis FODA	52
14.	ANEXO	56
14.1.	Normas Técnicas	56
14.2.	Formulario de Encuesta	58
14.3.	Empresas encuestadas.....	83

1. RESUMEN EJECUTIVO

La disponibilidad de materia prima proveniente de bosques cultivados es de vital importancia para estimular la construcción con madera en Argentina, brindando una respuesta sostenible a la problemática de la vivienda y el déficit habitacional.

En el sentido inverso, dentro de un contexto de exceso de oferta de materia prima, la construcción con madera es una alternativa muy interesante para traccionar y dinamizar a toda la cadena foresto industrial.

La construcción con madera es más eficiente en el consumo energético, y puede sustituir a productos no renovables (cemento, hierro, aluminio) con alto nivel de emisión de gases de efecto invernadero, convirtiéndola en una opción preferible en construcción sostenible y como herramienta de mitigación al cambio climático.

En los últimos años se han logrado varios avances que contribuyen al desarrollo de esta industria, destacándose la puesta en vigencia del Reglamento Argentino de Estructuras de madera CIRSOC 601/2016, la Resolución N° 3-E/2018 de la SECVYH, que declara al Sistema de Construcción de Entramado de madera para uso de estructuras portantes de edificios, como sistema constructivo "Tradicional", que establecen un marco regulatorio para la actividad. También se han desarrollado diversas actividades en cuanto a difusión de la construcción con madera y capacitación a los distintos actores del sector.

Partiendo de las bases de datos existentes en la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación desarrolladas a partir de trabajos anteriores realizados sobre esta temática, y con la colaboración de referentes del sector se realizó un diagnóstico, utilizando como herramienta de recolección de datos una encuesta, entrevistas telefónicas e intercambio de correos electrónicos.

Los formularios de encuesta fueron enviados por diferentes medios a un total de 205 empresas, entre fabricantes de viviendas, de productos de ingeniería, fabricantes o comercializadores de productos asociados a la construcción con madera, y desarrolladores inmobiliarios, recibándose respuestas completas de 37 empresas.

De las 137 empresas constructoras detectadas, dedicadas a la construcción con madera como actividad principal, un 76% utilizan el sistema constructivo de entramado abarcado por la Resolución N° 3-E, anteriormente mencionada, y 34 de ellas han respondido la encuesta, todas micro y pequeñas empresas, de acuerdo a las categorías establecidas por el Ministerio de Desarrollo Productivo si se tiene en cuenta el personal dedicado específicamente a la construcción con madera. Los fabricantes producen kits de piezas componentes de toda la vivienda o paneles de muros, entresijos y techos con distintos niveles de terminación, y que generalmente son estandarizados, de acuerdo a las medidas de las placas utilizadas.

En cuanto a tecnología empleada, de todas las empresas fabricantes de viviendas encuestadas, una sola de ellas trabaja con sistema de CNC, mientras las demás emplean maquinaria tradicional de carpintería. La capacidad productiva actual, teniendo en

cuenta el funcionamiento a pleno de la fábrica de viviendas industrializadas situada en el Parque Industrial Posadas, Misiones, es de 10.000 a 12.000 viviendas por año.

De las empresas encuestadas, 7 de ellas se dedican a los desarrollos inmobiliarios realizados con madera, y manifiestan interés en acceder a mayor información respecto a las edificaciones en altura y otras innovaciones del sector.

Los productos de ingeniería fabricados por las empresas que han respondido la encuesta se componen de vigas multilaminadas rectas, columnas y troncos industrializados, y paneles estructurales termoaislantes. En cuanto a las longitudes fabricadas, éstas se encuentran limitadas a las posibles de ser transportadas en camiones con semirremolques.

Los servicios de elaboración de documentación técnica, asesoramiento, capacitación y consultoría en la temática son ofrecidos por 16 de las empresas encuestadas, y es realizado por profesionales egresados de las carreras de Arquitectura, Ingenierías y diversas ramas del Diseño. Existen Instituciones educativas del país que incluyen los conocimientos acerca de la madera y su uso en la construcción dentro de su currícula, o como cursos independientes y de posgrado. En ese sentido se ha iniciado con el dictado de Diplomaturas referentes a la construcción con madera.

El financiamiento de las viviendas construidas con madera actualmente consta de dos líneas, los créditos UVA y PROCREAR. Relacionado al acceso al crédito se encuentra la posibilidad de asegurar una vivienda de madera, para lo cual se detectaron 13 compañías aseguradoras que ofrecen pólizas de seguro de hogar para estos casos, bajo diferentes condiciones y con costos superiores a los de viviendas de mampostería.

En este diagnóstico se realiza además un análisis comparativo de la Normativa utilizada en países de referencia en construcción con madera respecto de las vigentes en nuestro país.

En el mapa final de la cadena de valor, expresado como esquema simplificado, se distinguen los distintos componentes y sus interrelaciones.

Finalmente, en las conclusiones y recomendaciones, se analiza cada componente de la cadena de valor, que luego se incluyen en un análisis FODA del sector.

2. INTRODUCCIÓN: DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DEL SECTOR

Argentina cuenta con 1.3 millones de hectáreas de bosques cultivados, con especies cuya madera es apta para ser utilizada en componentes estructurales. La región mesopotámica es la principal cuenca forestoindustrial. Las especies de mayor crecimiento como las de los géneros Pinus sp. y Eucalyptus sp. son las más utilizadas para la construcción. La región del Delta del Paraná es la proveedora de madera de

álamo (*Populus sp.*). Los valores de diseño de referencia de estas especies se encuentran incluidos en el Reglamento Argentino de Estructuras de Madera INTI CIRSOC 601-2016¹. El uso de madera proveniente de bosques cultivados disminuye la presión hacia los recursos forestales nativos.

La madera es un material natural, renovable, reutilizable y reciclable producido por el crecimiento de los árboles, que mediante el proceso de fotosíntesis absorben el dióxido de carbono ambiental, agua, nutrientes y la energía proveniente de la luz solar crecen, conforman su estructura almacenando carbono y liberan oxígeno al ambiente. La madera es el único material constructivo que no requiere de un aporte energético adicional para su fabricación, y el requerimiento para su industrialización es mínimo respecto de otros materiales utilizados en la industria. La madera es un sumidero neto de CO₂ mientras los productos y estructuras construidos con ella mantengan su vida útil.

Debido a la estructura celular porosa de la madera, la eficiencia energética de una vivienda construida con este material es superior a la de la construcción húmeda, aislando 6 veces más que el ladrillo, 15 veces más que el cemento, y 300 veces más que el acero, requiriéndose por consecuencia menos energía para calefacción y refrigeración.

En cuanto a su comportamiento acústico, por su composición la madera absorbe la energía de las ondas de sonido reduciendo la contaminación acústica y la reverberación, razón por la cual es indicada en salones acústicos.

Un estudio realizado por la Universidad de Columbia Británica y FPIInnovations² ha concluido que la utilización de superficies visuales de madera en interiores contribuye a reducir el estrés y a fomentar la salud entre los ocupantes de edificios.

Si bien es un material combustible, su comportamiento al fuego es predecible y su baja conductividad térmica hace que su resistencia al fuego sea buena. Cuando un elemento constructivo de madera se encuentra expuesto a un incendio, se genera en su superficie una capa carbonizada que aporta protección a las capas interiores. Esta característica hace que la pérdida de capacidad portante del elemento se deba, principalmente, a la reducción de su sección y no a la modificación de las propiedades del material³.

A nivel constructivo, la madera ofrece muchas ventajas. Se adapta a cualquier proyecto, con una adecuada planificación los desperdicios son mínimos, permitiendo la prefabricación en taller con un mejor control de los recursos destinados a los procesos. La industrialización de la construcción con madera genera en obra menor tiempo de montaje y menor contaminación ambiental por ruido.

¹ <https://www.inti.gov.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/CIRSOC601-completo.pdf>

² <https://www.aeim.org/wp-content/uploads/2017/04/Madera-y-salud.-FPI-Canad%C3%A1-Aeim.-Marzo-2017..pdf>

³ https://infomadera.net/uploads/descargas/archivo_17_Coportamiento%20al%20fuego%20CcM.pdf

2.1. Problemática de la vivienda en Argentina

El Informe temático No.22 del Foro de Análisis Económico de la Construcción⁴ (junio de 2019) da cuenta que el déficit habitacional, que incluye familias residentes en viviendas precarias, en situación de cohabitación (más de una familia por vivienda) o en situación de hacinamiento (más de dos personas por habitación dormitorio), afecta a 3.142.447 familias en todo el país.

De este valor, un 38% (1.2 millones de viviendas) corresponde a la necesidad de unidades nuevas (a ser ocupadas por familias que residen en viviendas precarias o en situación de cohabitación), mientras que el 62% restante corresponde a viviendas deficitarias y situaciones de hacinamiento que requieren refacciones y ampliaciones.

Según datos del Informe Indicadores de Coyuntura de la actividad de la Construcción⁵ (mayo de 2019), teniendo en cuenta los municipios que registran los permisos de edificación, correspondientes al 81.3% de la población urbana, se registra un promedio de alrededor de 8.000.000 de m² de permisos de edificación al año, correspondientes a unas 120.000 viviendas. De acuerdo a estos valores se puede inferir que la cantidad construida anualmente se corresponde con el incremento anual de la demanda de nuevas viviendas, pero no disminuye el déficit histórico.

En este sentido, el aporte que puede brindar la construcción con madera, con la inclusión de métodos innovadores y soluciones industrializadas de menores costos, adquiere una gran relevancia para dar una respuesta sostenible a las demandas habitacionales.

2.2. Avances del sector

En los últimos años se han logrado algunos avances importantes en el sector, que se detallan seguidamente.

Firma del “Acuerdo Marco de Promoción de la Construcción de Viviendas con madera”

Este acuerdo fue firmado el 26/09/17 establece que el 10% de las viviendas del plan nacional de vivienda serán de madera.

Normativa

Puesta en vigencia del Reglamento Argentino de Estructuras de Madera CIRSOC 601/2016⁶ que determina los cálculos estructurales para la construcción con madera.

⁴ <https://economytrendsarg.files.wordpress.com/2020/03/faec-informe-22-el-dc3a9ficit-habitacional-en-argentina-1.pdf>

⁵ https://www.indec.gov.ar/uploads/informesdeprensa/isac_07_197F6935EACF.pdf

⁶ <https://www.inti.gov.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/CIRSOC601-completo.pdf>

Firma de la Resolución N° 3-E/2018 (11/01/2018) de la SECVYH, que declara al Sistema de Construcción de Entramado de madera para uso de estructuras portantes de edificios, como sistema constructivo “Tradicional” (no obligatoriedad del CAT).

Elaboración de los nuevos “Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social” (Resolución N° 9-E/2017 del 07/07/2017 y su actualización mediante la Resolución N° 59/2019 del 04/09/2019).

Elaboración de Guía Simplificada CIRSOC 601 para el proyecto de estructuras de madera con bajo compromiso estructural⁷.

Elaboración de Tabla voluntaria INTI consensuada de medidas comerciales⁸.

Elaboración de Guía didáctica INTI de clasificación visual de madera aserrada según norma IRAM⁹.

Elaboración de 6 normas de competencias en construcción con madera por parte de AFoA, Secretaría de Empleo y Gremios: Cortador de tirantes de madera y placas; Armador de bastidor; Supervisor en construcción de bastidores; Clasificador de madera estructural; Montador de bastidores y paneles y Supervisor de montaje de bastidores y paneles.

Disposición N°2-INPRES-2019¹⁰ (Instituto Nacional de Prevención Sísmica) (16/04/2019) que establece los nuevos límites de alturas y pisos establecidos para las zonas sísmicas de 1 a 4, aplicando los reglamentos INTI CIRSOC 303 y 601, sin requerimiento de CAS (Certificado de Aptitud Sísmica), ya que se considera como sistemas tradicionales.

Resolución Conjunta N° 2/2019 (07/10/2019) de la Secretaría de Vivienda y la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable, en la cual se implementa la Estrategia Nacional de Vivienda Sustentable.

Suplemento 2020-1¹¹ del Reglamento Argentino de Estructuras de madera INTI – CIRSOC 601-2016, con inclusión de valores de diseño de especies adicionales.

⁷ https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/guia-CIRSOCMADERA-24ABRIL_compressed.pdf

⁸ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/madera-y-muebles/tvm2017.pdf>

⁹ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/madera-y-muebles/Guia-Didactica-Clasificacion-Estructural-Madera.pdf>

¹⁰ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/madera-y-muebles/cem/disposicion-inpres-madera-y-steel-frame.pdf>

¹¹ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/area600/CIRSOC601-suplemento.pdf>

Difusión

Elaboración de audiovisual para público en general producido por la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación¹².

Elaboración de “Guía introductoria para la construcción de viviendas bajo el sistema de entramado de madera¹³”.

Elaboración de “Pliego genérico de especificaciones técnicas para sistemas de construcción con bastidores¹⁴”.

Emisión del Folleto impreso y digital “¿Por qué construir con madera?¹⁵”.

Elaboración del “Manual Digital de Construcción con Madera¹⁶”.

Se han llevado a cabo Seminarios de difusión organizados por el sector privado, junto a FAIMA y CADAMDA.

Capacitación

Desde el año 2017 hasta el primer cuatrimestre de 2020, FAIMA ha realizado una serie de capacitaciones a través de sus Cámaras en todo el país. El financiamiento provino del Proyecto de Competitividad Forestal BID ejecutado por la DIPROSE del MAGyP.

La Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial ha dictado un curso presencial (24 hs) orientado a profesionales sobre “Diseño y construcción con madera de edificios de baja complejidad estructural”.

Con la organización de AMAC y AFoA se ha realizado un curso de orientado a docentes en Instituto Correntino de la Industria de la Madera de Virasoro, Corrientes.

¹² <https://www.youtube.com/watch?v=bmEooYpnwRA>

¹³

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/madera_y_construccion/archivos/000000_Material%20Complementario/000000_Gu%C3%ADa%20para%20la%20construcci%C3%B3n%20de%20viviendas%20bajo%20el%20sistema%20de%20entramado%20de%20madera.pdf

¹⁴

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/madera_y_construccion/archivos/000000_Material%20Complementario/181210_Pliego%20de%20especificaciones%20t%C3%A9cnicas.pdf

¹⁵

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/madera_y_construccion/archivos/000000_Material%20Complementario/000000_Flyer%20Construcci%C3%B3n%20con%20madera.pdf

¹⁶

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/madera_y_construccion/sistema-entramado/

Organizado por AFoA e INTI y financiado por la Secretaría de Empleo de la Nación, se ha realizado en INTI Madera y Mueble de Hurlingham la formación de Evaluadores en construcción con madera, con un total de 10 personas capacitadas (INTI; CEDEFI y expertos particulares de Misiones, Corrientes y Entre Ríos).

A fines de 2018, la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial en coordinación con la ex Secretaría de Vivienda de la Nación, dictaron una capacitación acerca de los Aspectos Normativos y Técnicos a 30 funcionarios, tasadores y técnicos de bancos públicos y privados y aseguradoras.

Se han realizado Cursos de Construcción con Madera realizados por INTI Madera y Muebles.

Con la colaboración de la ex Secretaría de Vivienda, UNOPS, la Municipalidad de Gualeguaychú, la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial, el capacitador Nicolás Zakowicz y COTRAFER, se ha realizado una capacitación a la Cooperativa de Gualeguaychú, en mayo de 2019.

Organizado por la Secretaría de Vivienda, de Energía y de Ambiente y Desarrollo Sustentable, con el apoyo del BID y del FMAM, se realizó la Capacitación en vivienda y construcción sustentable en Misiones, destinado a profesionales, técnicos del sector y estudiantes de carreras afines.

La Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial en coordinación con la ex Secretaría de Vivienda realizó en 2019 el curso virtual “Uso de la madera en el Diseño y la Construcción”, donde se capacitó a los equipos técnicos de los Institutos de Viviendas y Municipios de todo el país, así como a personal de Bancos y Aseguradoras, con un total de 484 inscriptos.

3. CARACTERIZACIÓN DE LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS ORIENTADAS A VIVIENDAS DE MADERA

3.1. Metodología utilizada para la realización del Diagnóstico

Si bien no se cuenta con información estadística oficial de todas las empresas dedicadas a la construcción con madera, la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación cuenta con bases de datos desarrolladas a partir de trabajos anteriores realizados sobre esta temática, como ser, la Encuesta Nacional de Constructores Madereros, realizada por la ex Secretaría de Gobierno de Agroindustria en julio de 2017.

A través de llamados telefónicos a los distintos actores, información obtenida por páginas web y datos suministrados por técnicos regionales de la DNDFI, se ha completado la base de datos de empresas a las cuales se envió un formulario de encuesta en formato digital generada mediante el aplicativo Question Pro.

Dicha encuesta fue enviada a través de los medios digitales disponibles (página de Question Pro, correo electrónico, WhatsApp) en reiteradas oportunidades, y a través de la colaboración de Cámaras Empresariales y referentes regionales de la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial.

La información suministrada sería luego completada mediante visitas a los establecimientos de mayor relevancia, instancia que no pudo ser llevada a cabo por la imposibilidad de traslado dado el impacto de la pandemia de Covid 19 en nuestro país.

Para lograr una mayor predisposición a responder la encuesta enviada, corroborar referente, actividad y dirección de correo electrónico, primeramente se realizaron llamados telefónicos a todas las empresas posibles de contactar, de acuerdo a los datos previos existentes. Respecto a ello, es destacable la predisposición a la colaboración y el interés en todos los casos, aunque la participación en la encuesta ha sido relativamente baja, con un total de 38 respuestas respecto de un total de 205 contactadas (18,5%).

Para que la información vertida en este trabajo se acerque y refleje la situación real actual en Argentina, y dada la acotada tasa de respuesta, en algunos casos se tuvo en cuenta la información publicada por las empresas en las páginas web y redes sociales, siendo estos casos aclarados en cada tópico.

En cuanto a su actividad específica relacionada a las viviendas, algunas empresas fabrican y venden el kit de madera necesario, otros paneles de paredes y techo, y las restantes ofrecen unidades llave en mano.

Con la información recabada, se cuenta actualmente con una base de datos de 134 empresas relacionadas directamente a la construcción con madera, de las cuales 37 han completado la encuesta (27,6%).

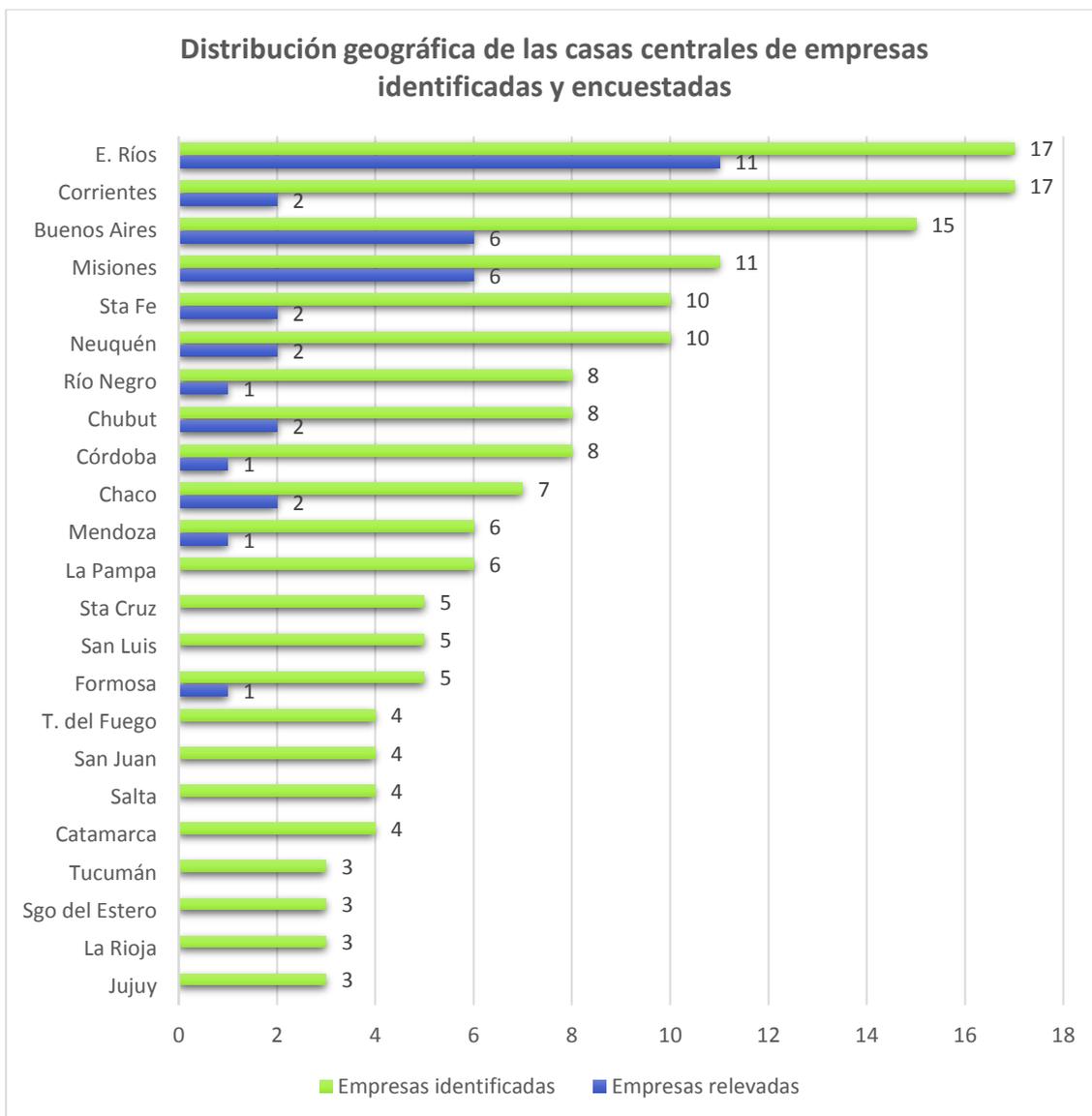


Gráfico 1: Distribución geográfica de las casas centrales de las empresas identificadas y relevadas (encuesta respondida).

3.2. Área de influencia de las empresas

Teniendo en cuenta las empresas que han respondido a la encuesta, se puede observar que comercializan sus productos en todo el país.

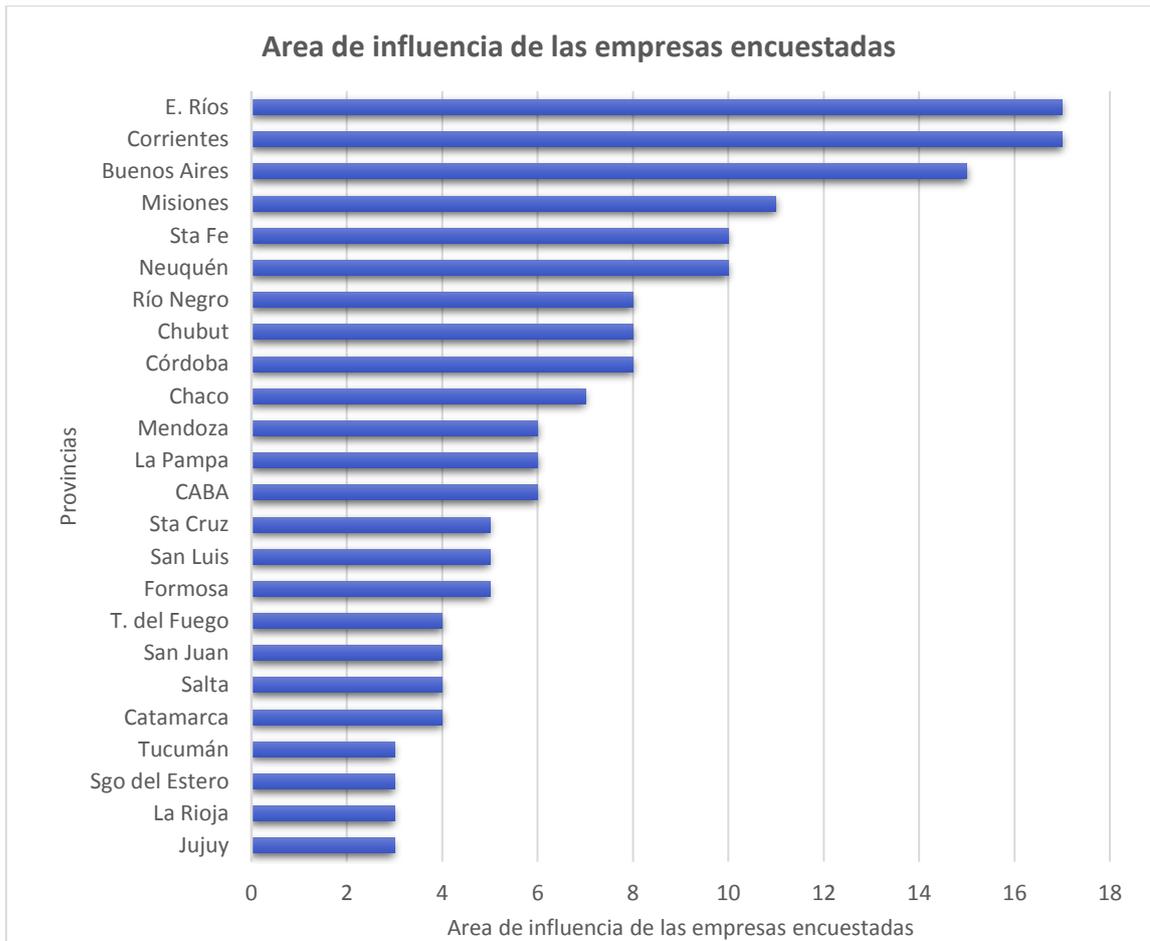


Gráfico 2: Provincias alcanzadas por las empresas constructoras encuestadas.

3.3. Sistemas constructivos utilizados en Argentina

En el país las empresas constructoras utilizan los siguientes sistemas:

3.3.1. Entramado estructural (Balloon frame o sistema continuo, Platform frame o sistema plataforma)

Consiste en un sistema de paneles conformados por piezas verticales distanciadas entre sí, unidas por piezas horizontales, revestidos por placas rigidizantes. Los paneles generalmente incluyen aislaciones e instalaciones.

Si bien las empresas utilizan este sistema constructivo, en aproximadamente el 50% de los casos, las dimensiones de las piezas de madera utilizadas no se encuentran dentro de los parámetros establecidos por la normativa vigente. De acuerdo al Manual de Construcción con Madera¹⁷ desarrollado en base a los Reglamentos y Normas

¹⁷

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_desarrollo_foresto_industrial/madera_y_construccion/sistema-entramado/index.php#page-top

vigentes, los elementos estructurales para viviendas de bajo compromiso estructural deben tener una escuadría de 2" x 4", y en la práctica no llegan a esas dimensiones.

3.3.2. Poste viga (entramado pesado)

Este sistema constructivo está conformado por columnas y vigas conformando pórticos. Las dimensiones de las piezas que conforman el sistema son mayores a las utilizadas por el entramado estructural, y generalmente se utilizan para salvar grandes luces.

3.3.3. Troncos macizos

En este sistema se utilizan las piezas apiladas en disposición horizontal (mampuestos). En algunos casos aún se siguen utilizando troncos enteros, generalmente descortezados. Existen diversas formas de unión, desde simples canteados hasta maquinados más complejos.

En nuestro país hay empresas que toman estos rollos y realizan un maquinado mediante el cual obtienen formas regulares y encastrados, que permiten un mejor ensamblaje. Los cortes posteriores pueden ser realizados mediante maquinaria simple hasta centros de mecanizado.

3.3.4. Troncos industrializados

En este caso las piezas son obtenidas mediante tablas cepilladas encoladas, dispuestas de forma vertical, que luego son molduradas obteniendo el "tronco" con distintos formatos. En este caso también se utilizan máquinas simples o centros de mecanizado.

3.3.5. Ladrillos de madera (bloques de madera encastrada)

Las piezas que conforman el sistema se asemejan a los ladrillos utilizados en construcción de mampostería tradicional, colocando piezas una a continuación de la otra, con uniones mediante tornillos o clavos espiralados.

3.3.6. Otros sistemas constructivos

Entre los sistemas constructivos diferentes a los anteriores, se puede destacar uno conformado por un entramado de madera como estructura principal, revestido de un muro exterior paralelo de ladrillos cerámicos, además de los sistemas mixtos, con combinaciones de muros de construcción húmeda (ladrillos u hormigón) y otros de madera.

El siguiente gráfico corresponde a los sistemas constructivos de las 37 empresas constructoras que han respondido la encuesta realizada, que representa aproximadamente un 28% del total de empresas existentes.

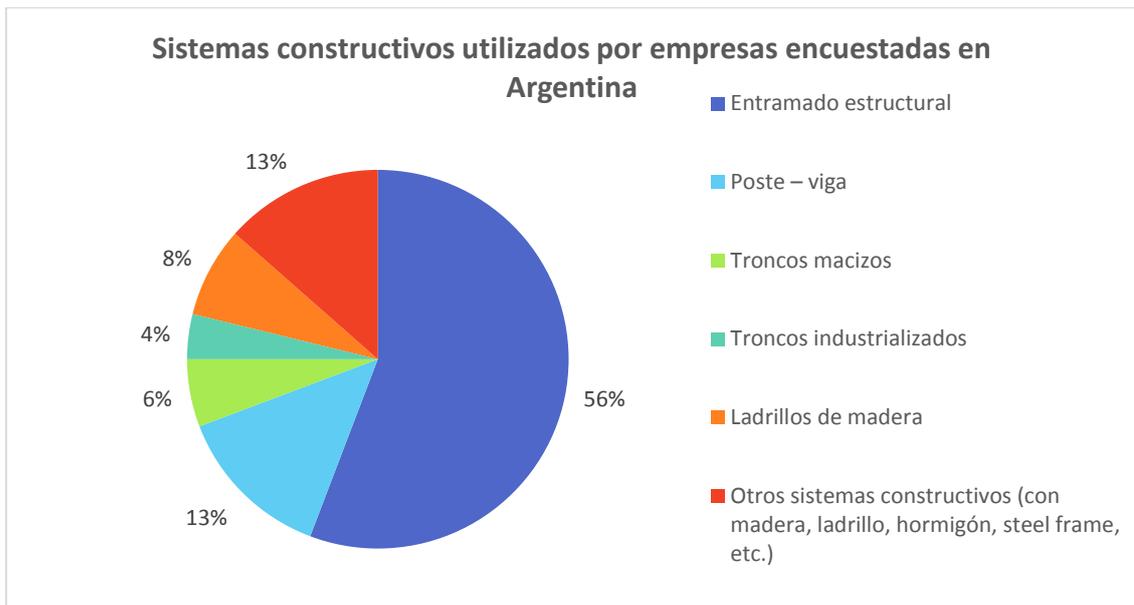


Gráfico 3: Sistemas constructivos utilizados por las empresas que construyen con madera en Argentina (datos obtenidos de encuesta).

Al tener en cuenta la totalidad de empresas, la distribución de la utilización de sistemas constructivos es diferente. Esta información se ha obtenido de fuentes adicionales, principalmente la ofrecida por dichas empresas a través de páginas web y redes sociales.

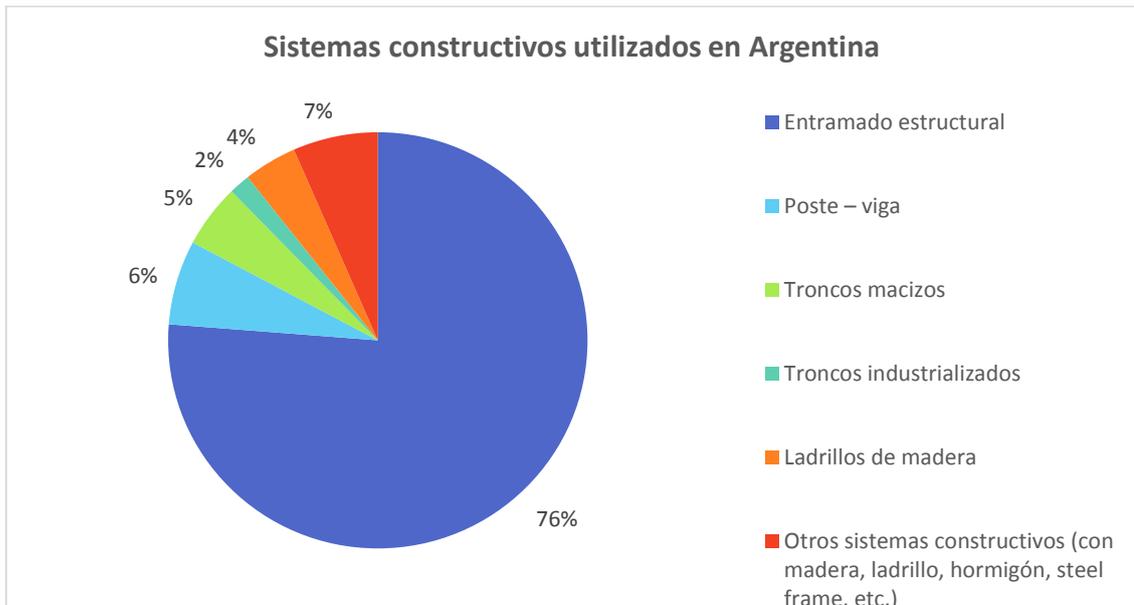


Gráfico 4: Sistemas constructivos utilizados por las empresas que construyen con madera en Argentina (datos obtenidos de encuesta y publicados en páginas web y redes sociales de empresas constructoras).

3.4. Antigüedad de las empresas

Con el transcurso del tiempo las empresas adquieren mayor experiencia en las distintas actividades propias de la industria. La mayoría de las empresas relevadas se encuentra en el rango de 10 a 20 años, como se observa en el siguiente gráfico:

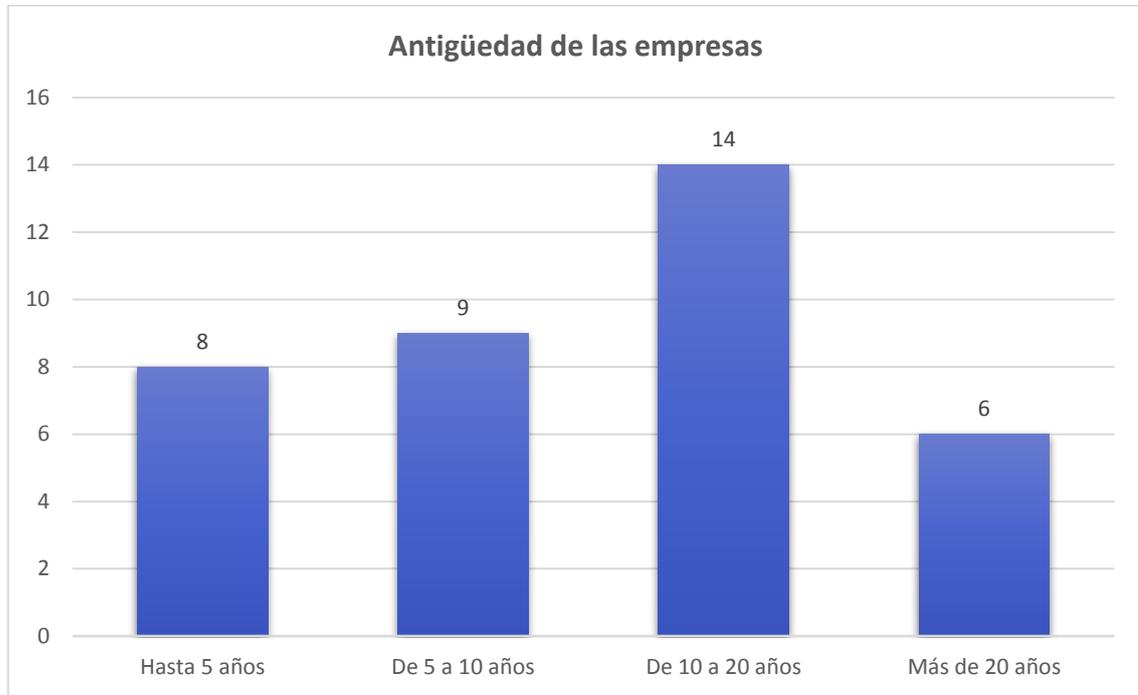


Gráfico 5: Antigüedad de las empresas encuestadas.

3.5. Modelo productivo

La construcción con madera admite diversos modelos productivos, que dependen de estrategias comerciales adoptadas por la empresa, niveles de asociatividad y colaboración, o tecnología empleada. Las empresas fabrican sus componentes en algunos casos, o los adquieren.

Si bien aún se emplean métodos más simples, donde la madera es llevada a la obra y se arman los muros in situ, este sistema de trabajo genera una gran cantidad de desperdicios y trae aparejado complicaciones como el almacenamiento de la materia prima, los factores climáticos y el gran nivel de improvisación y pérdidas de tiempo.

En cuanto a las empresas encuestadas, algunas de ellas fabrican kits de piezas componentes de toda la vivienda en medidas definitivas, con todos los cortes y fresados necesarios para su ensamble en obra. Otras fabrican paneles de muros, entrepisos y techos con distintos niveles de terminación y que generalmente son estandarizados, adaptados a las medidas de las placas utilizadas.

Teniendo en cuenta los datos proporcionados por dichas empresas, 33 de ellas fabrican el conjunto de piezas necesarias y/o paneles de muros y cubierta y 4 adquieren los kits de piezas o paneles para montaje.

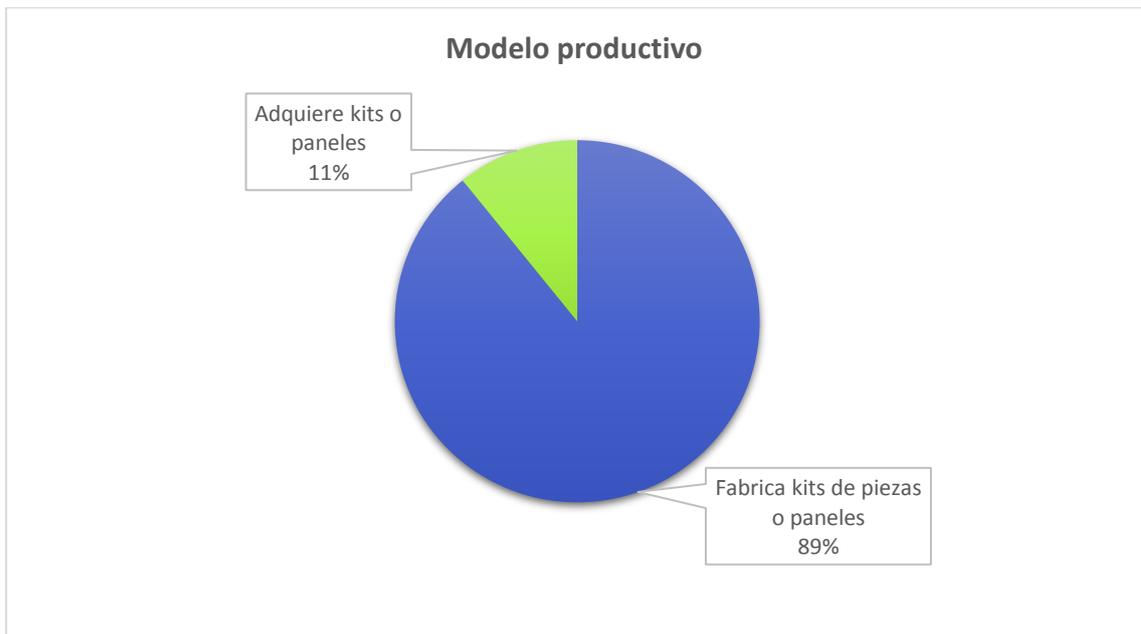


Gráfico 6: Modelo productivo de las empresas encuestadas.

De las 33 empresas que fabrican los componentes de las viviendas comercializadas, 13 de ellas fabrican los kits de piezas individuales para luego montar en obra, 6 fabrican paneles de muros y cubiertas, y 14 fabrican paneles o piezas individuales, de acuerdo a los requerimientos del proyecto de vivienda.

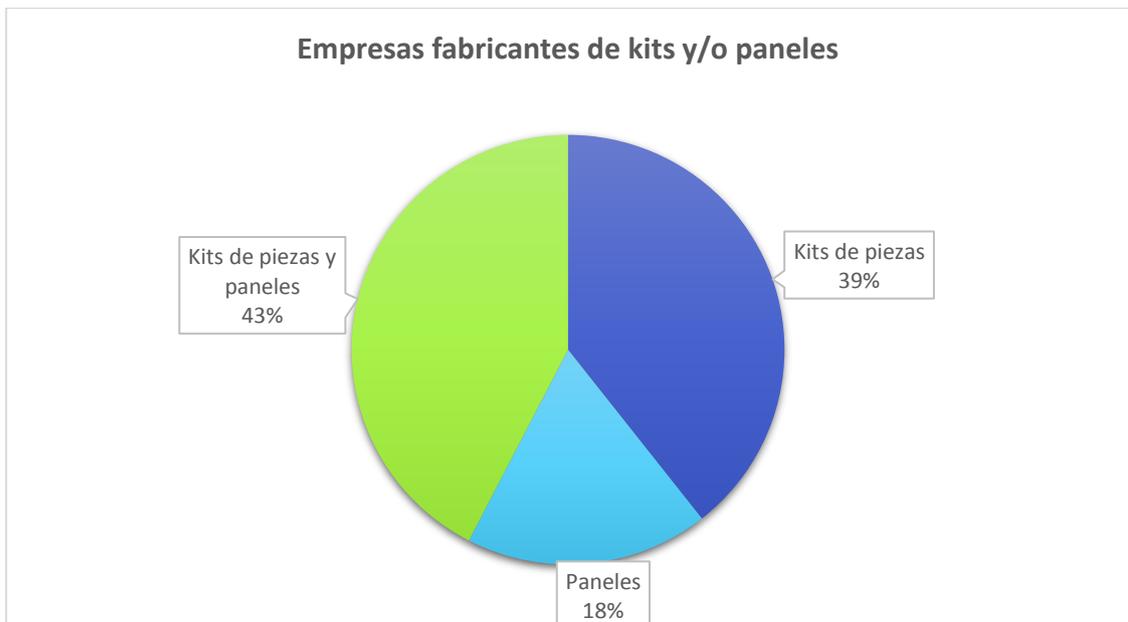


Gráfico 7: Sistema productivo de las empresas encuestadas.

En cuanto al nivel de prefabricación de paneles en taller, un 60% (12 empresas) obtiene paneles terminados en fábrica. Esta tendencia a la mayor industrialización y control sobre los factores de producción es muy relevante para proyectar un crecimiento en la industria.

En cuanto a la continuidad de las tareas desde la fabricación de las piezas, kits o paneles y luego el posterior montaje de los mismos, existen diversas situaciones. La utilización de los kits de piezas y los paneles prefabricados son utilizados únicamente por las mismas empresas para realizar el montaje en 22 casos, mientras que 4 de ellas comercializan las viviendas y el montaje es realizado por terceros, y 7 de ellas realizan el montaje o lo delegan a otras empresas de acuerdo al proyecto en particular.

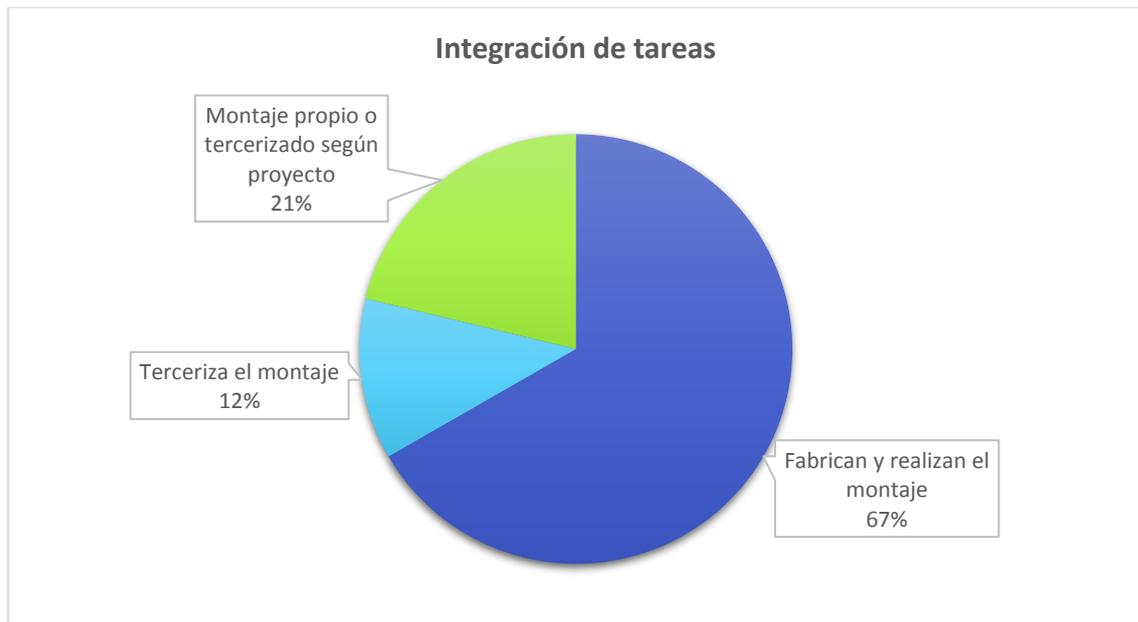


Gráfico 8: Integración de tareas de las empresas encuestadas.

3.6. Producción y capacidad productiva actual

La producción total en 2019 de las empresas encuestadas ha sido de 64.200 m², con una capacidad productiva de 145.500 m².

El valor de producción total del año 2019 por provincia de las empresas encuestadas queda definida en el siguiente gráfico. (Debe tenerse en cuenta que no necesariamente las construcciones hayan sido realizadas en dichas provincias, sino que allí se encuentran localizadas sus casas centrales).

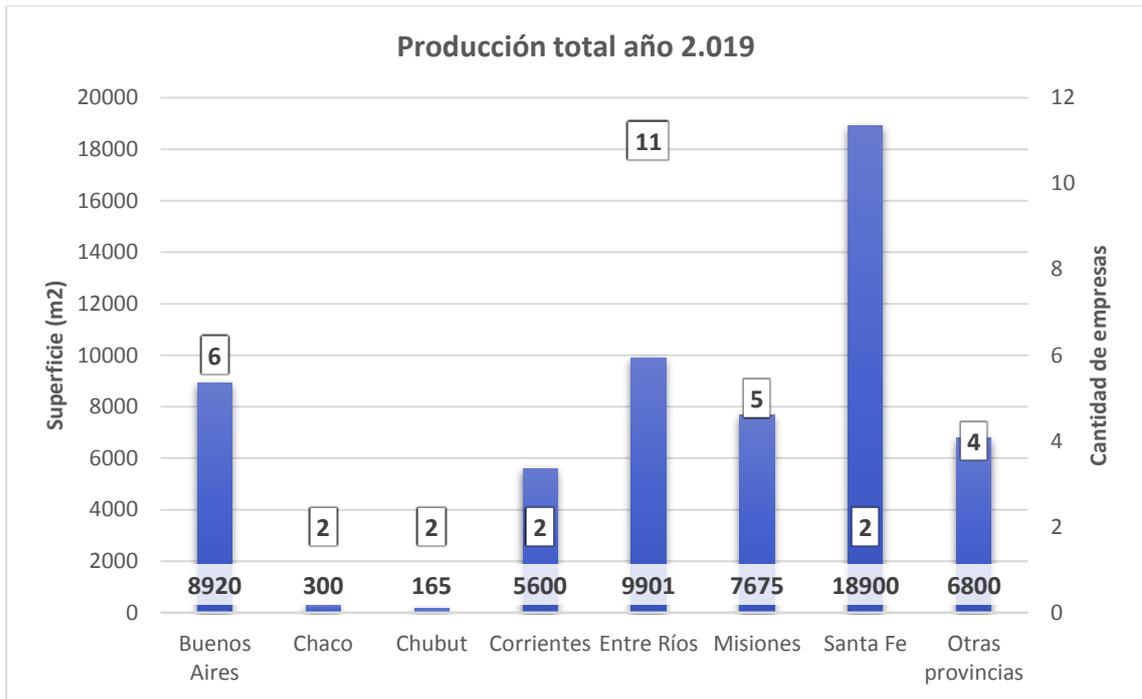


Gráfico 9: Producción total del año 2019 por provincia de las empresas encuestadas.

La capacidad productiva anual de las empresas relevadas, en superficie a construir por provincia, se detalla en el gráfico siguiente:

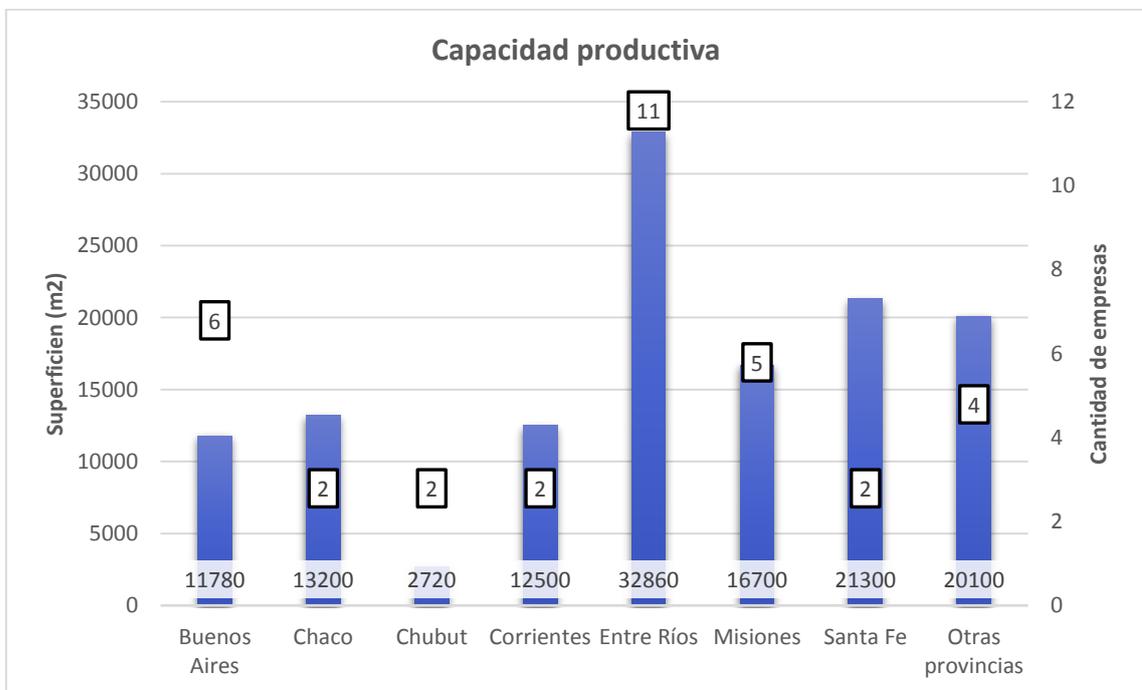


Gráfico 10: Capacidad productiva anual por provincia de las empresas encuestadas.

En cuanto a la cantidad de empresas encuestadas por rango de producción, se brinda en el gráfico siguiente los totales por provincia.

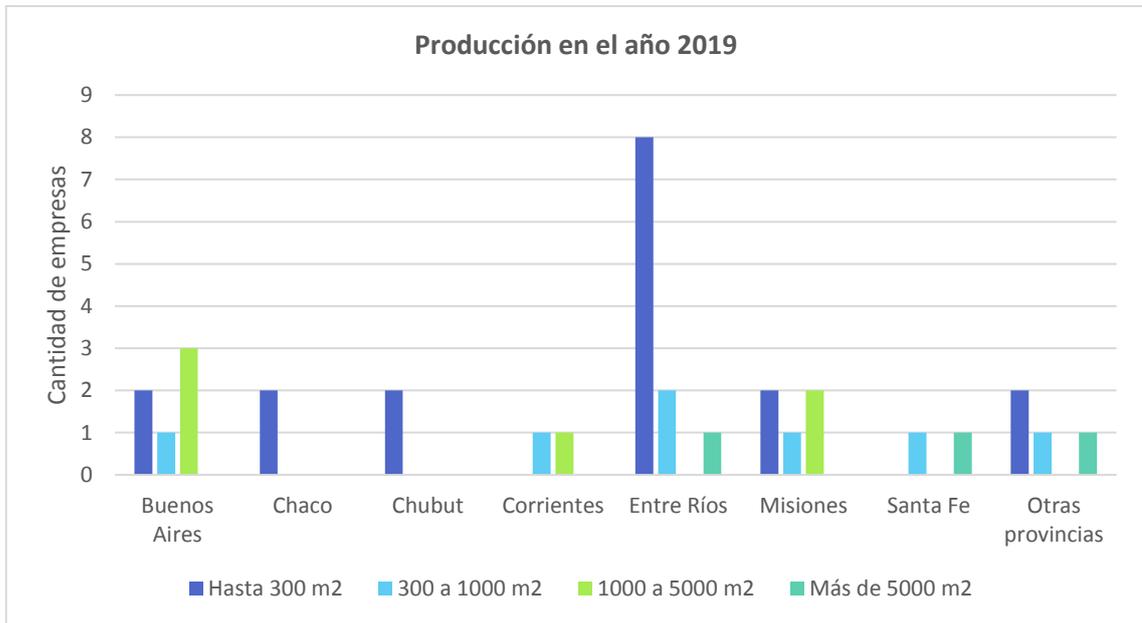


Gráfico 11: Cantidad de empresas encuestadas por rango de producción en el año 2019.

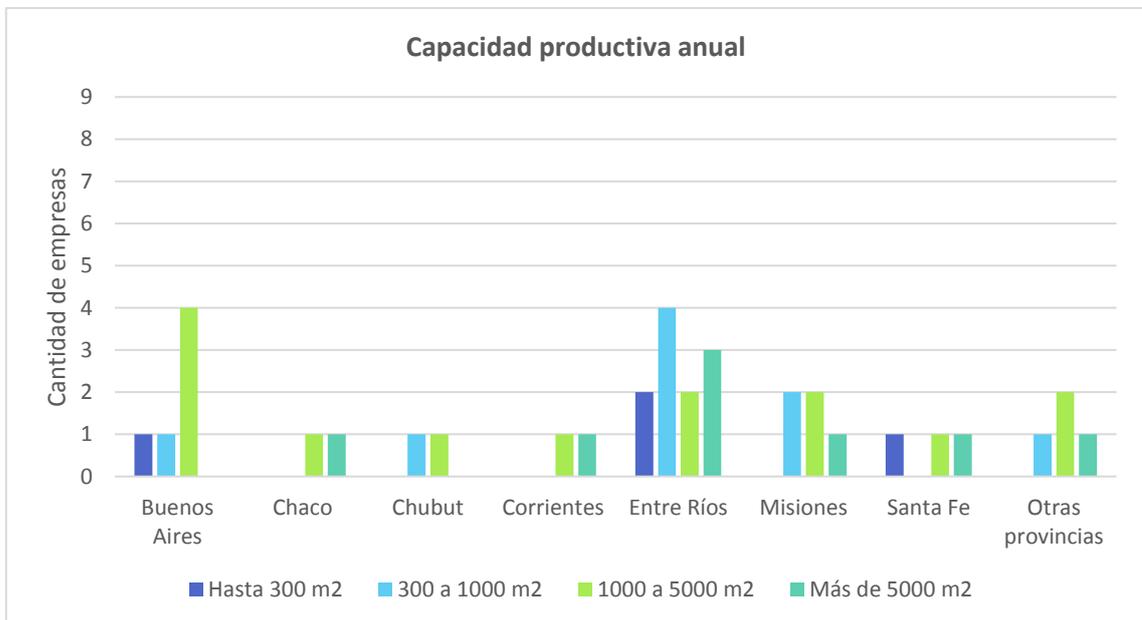


Gráfico 12: Cantidad de empresas encuestadas por rango de capacidad productiva anual.

Teniendo en cuenta la superficie de una “vivienda tipo” construida por cada una de las empresas relevadas se obtuvo la cantidad de viviendas construidas en 2019, totalizando 823 unidades.

De acuerdo a los datos relevados, y teniendo en cuenta la totalidad de las empresas constructoras, se puede inferir que se construyen anualmente alrededor de 3.500 viviendas de madera en todo el país, con una capacidad instalada para la fabricación y montaje de 7.000 unidades. Con la puesta en funcionamiento a pleno de la fábrica de viviendas industrializadas localizada en el Parque Industrial Posadas, Misiones, este valor se incrementaría, llegando a unas 10.000 a 12.000 unidades anuales. Dicha fábrica consta de un centro de mecanizado con puente multifuncional CNC (control numérico computarizado) de tecnología alemana, con una capacidad máxima de 5.000 viviendas de 40 m² por año.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, se autorizan anualmente con permisos de edificación alrededor de 120.000 viviendas, de manera que con la capacidad actual instalada, un 10 % de viviendas construidas en el país pueden ser construidas con madera.

En cuanto a los materiales específicos utilizados, se estima que para una vivienda promedio de 60m² se utilizan 12 m³ de madera, de los cuales un 46% es madera estructural, 47% revestimientos y 7% tableros multilaminados fenólicos u OSB (Oriented Strand Board). Una producción anual de 10.000 viviendas de 60 m² promedio, consumirá alrededor de 120.000 m³ de madera con diferentes grados de industrialización.

3.7. Recursos humanos

Teniendo en cuenta el personal abocado específicamente a la actividad de construcción con madera, independientemente de las demás actividades de la empresa, todas ellas estarían categorizadas como micro o pequeñas empresas, de acuerdo a las categorías establecidas por el Ministerio de Desarrollo Productivo. En cuanto a la información proporcionada, 26 empresas cuentan hasta 12 empleados, y 9 de ellas, entre 13 y 45. Se puede inferir que dichas empresas han empleado en el año 2019 alrededor de 550 personas en forma permanente.

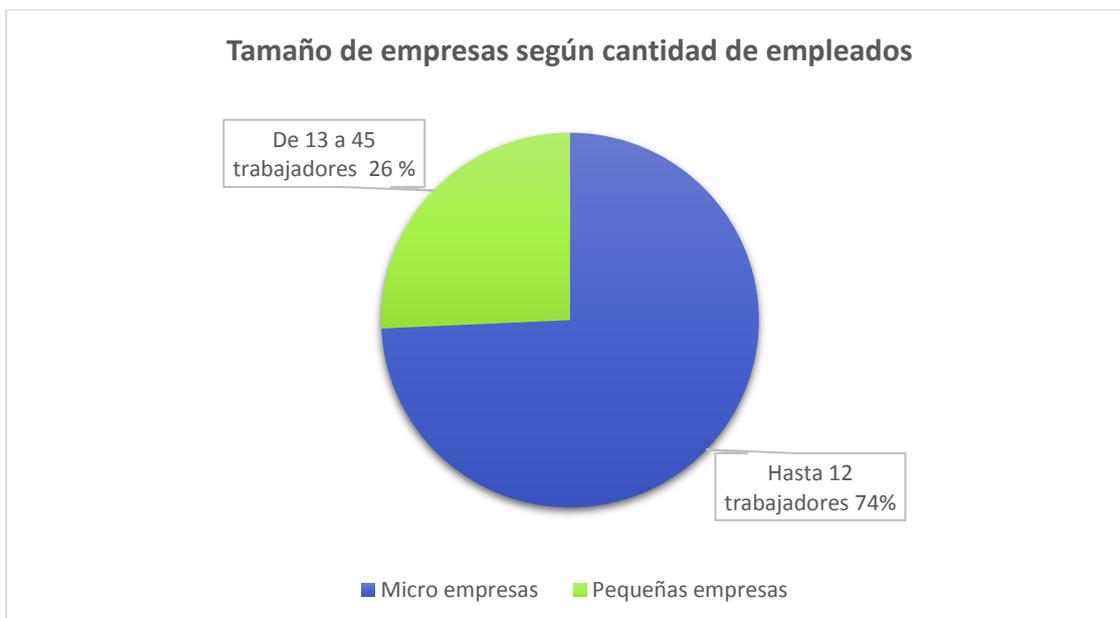


Gráfico 13: Empresas constructoras encuestadas categorizadas por cantidad de empleados según categorías establecidas por Ministerio de Desarrollo Productivo.

En el período 2015 a 2019, la necesidad de contratación de mano de obra se ha incrementado en 6 empresas, ha disminuido en 14, y se ha mantenido constante en 17 de ellas.

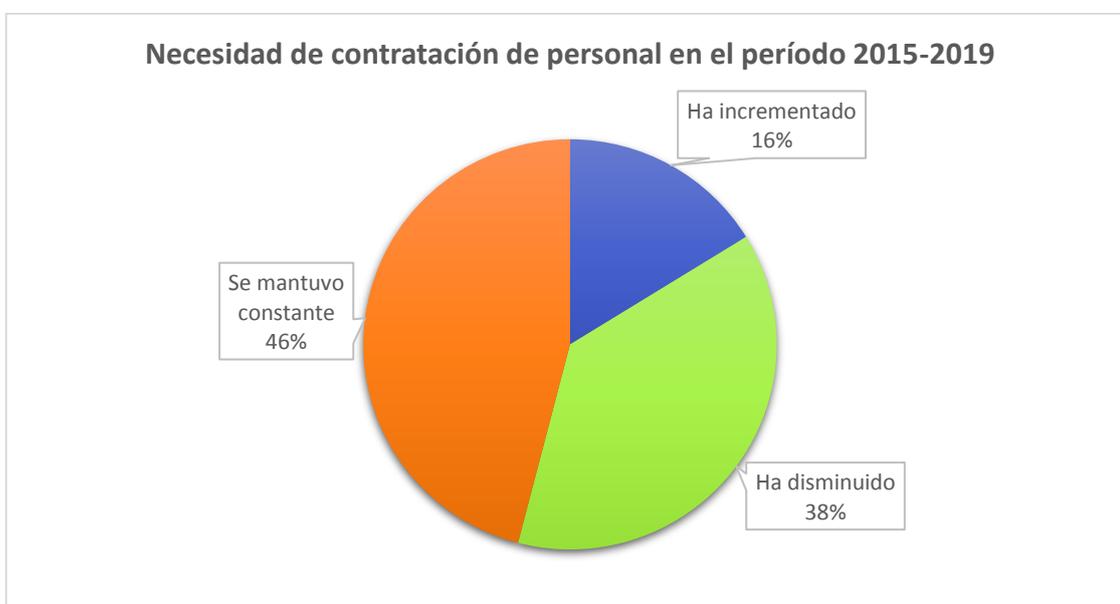


Gráfico 14: Necesidad de contratación de personal de las empresas encuestadas en el período 2.015 – 2019.

En cuanto a la contratación de empleados temporarios, 21 empresas manifiestan no haber contratado personal en 2019, mientras que 16 de ellas han contratado un total

de 165 personas en forma temporaria, y ninguna de ellas se ha beneficiado con el Programa de Recuperación Productiva (REPRO) en el período 2015-2019.

3.8. Capacitación

De las 37 empresas consultadas, 24 de ellas (65%) manifiestan tener necesidades de capacitación en las siguientes temáticas.

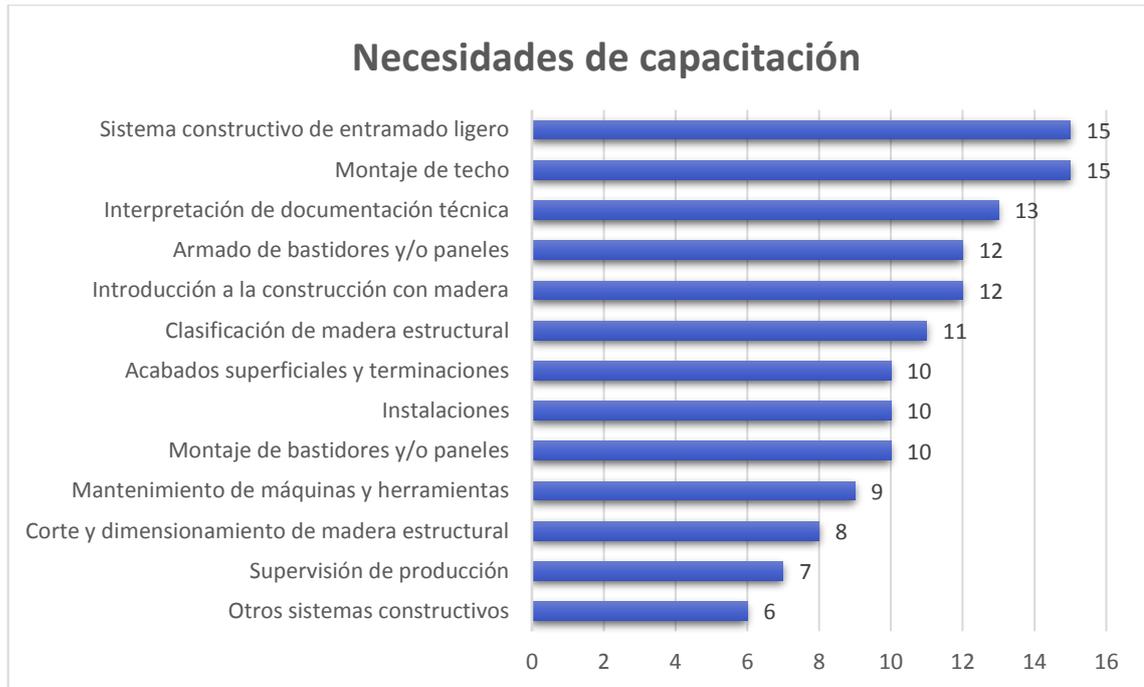


Gráfico 15: Necesidades de capacitación en temáticas específicas de las empresas encuestadas.

3.9. Características tecnológicas

3.9.1. Maquinaria

La tecnología utilizada en la actualidad en este país podría clasificarse en dos tipos.

Por un lado el uso de maquinaria tradicional de carpintería sin control numérico, tanto de banco como máquinas manuales. En este caso se utilizan cepilladoras, garlopas, fresadoras ingleteadoras y otras sierras circulares, clavadoras neumáticas, taladros y herramientas manuales simples.

La otra alternativa es la mecanización mediante sistemas CNC de control numérico con dos tipos de maquinaria. Mientras los centros de mecanizado realizan cortes y fresados de piezas individuales, los puentes multifuncionales se utilizan para la fabricación de estructuras de paneles de entramado. De todas las empresas relevadas, solamente una de ellas posee un centro de mecanizado de este tipo. Además, se conoce que la fábrica de viviendas industrializadas instalada en el Parque Industrial Posadas

cuenta con un centro de mecanizado y un puente multifuncional, de tecnología alemana.

Asimismo, 21 empresas requieren incorporación de maquinaria, desde renovación de equipos existentes hasta unidades de control numérico, de acuerdo al siguiente detalle.

Máquinas fijas: Sierras sin fin, circulares de banco, cepilladora 4 caras, moldurera, escuadradora, prensas neumáticas, sistemas de pintado.

Máquinas manuales: Compresores y clavadoras neumáticas, circulares portátiles, ingleteadoras, taladros, atornilladoras, cepillos eléctricos, tupís, inyectoras de poliuretano, máquinas portátiles a batería.

Otras máquinas e instalaciones: Puente grúa, robótica para el movimiento de casas parte, cortadora de control numérico.

3.9.2. Software

En los países industrializados se utilizan diversos programas informáticos que permiten mayor control y organización de los procesos productivos, incorporando la metodología BIM (Building Information Modeling), que permite diseñar en forma virtual en tres dimensiones, incorporando la gestión de la información de manera inteligente, automatizando procesos de documentación, fabricación, logística, control de stock, y disminución de errores al mínimo, así como el ahorro de recursos, desde la materia prima hasta el tiempo de los procesos.

De las empresas relevadas, 11 de ellas requieren incorporación de programas informáticos de diversa índole, desde el diseño de las viviendas hasta para cálculos de eficiencia energética.

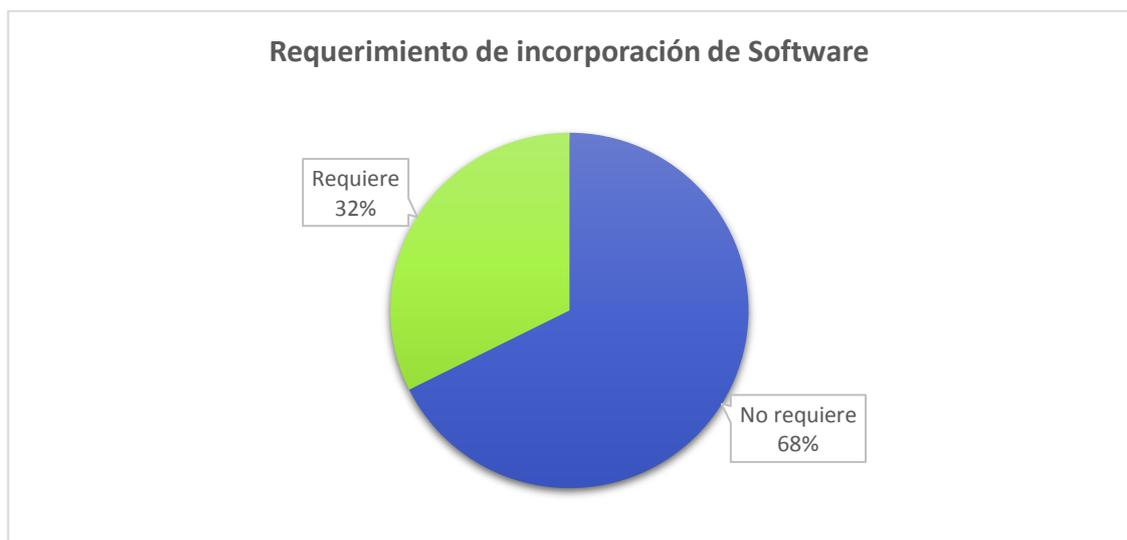


Gráfico 16: Necesidades de incorporación de programas informáticos de las empresas encuestadas.

3.9.3. Línea de producción

Para desarrollar sistemas industrializados es fundamental lograr mayor eficiencia en todos los procesos productivos, mejorando, de ser necesario, las líneas de producción. En cuanto a estos requerimientos, 15 de las empresas manifiestan necesidades de mejoras en este sentido.

3.9.4. Resultados esperados con las mejoras tecnológicas e inversiones requeridas

La incorporación de las mejoras tecnológicas requiere un monto estimado de U\$S 3.285.500, y los resultados esperados pueden observarse en el siguiente gráfico.

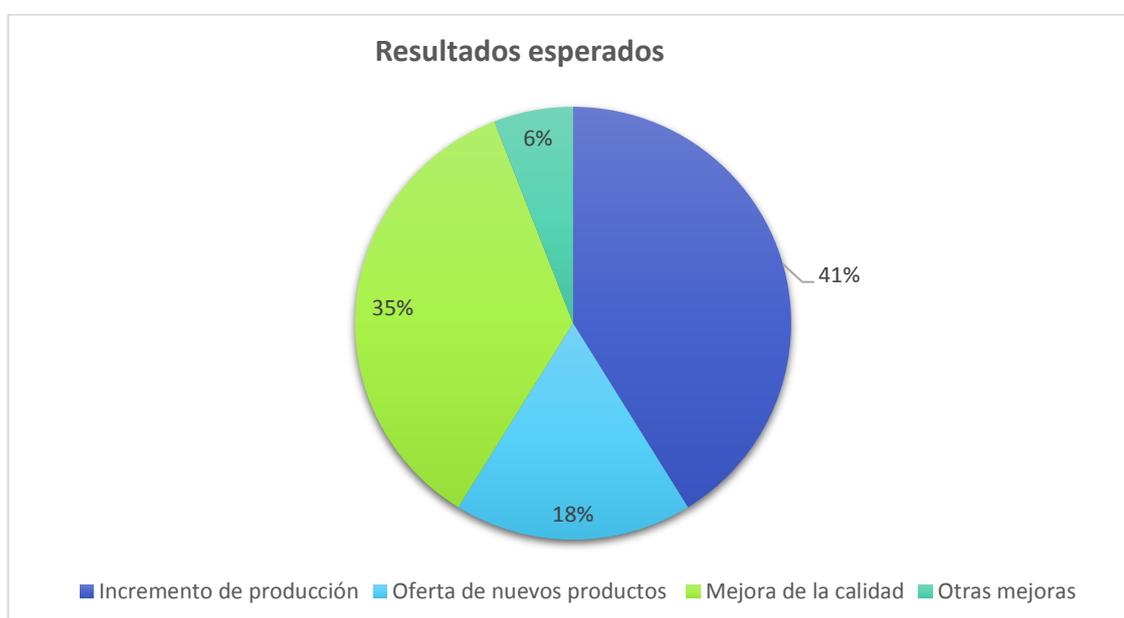


Gráfico 17: Resultados esperados con las mejoras tecnológicas incorporadas por las empresas encuestadas.

3.9.5. Calidad de las viviendas

La calidad de las viviendas construidas con madera es una de las principales observaciones del mercado potencial, y resulta difícil evaluar este factor sin tener criterios establecidos.

No obstante esto y más allá de las buenas prácticas relacionadas a la carpintería de obra, una cuestión determinante es la aplicación de la normativa vigente, detallada en el siguiente gráfico.

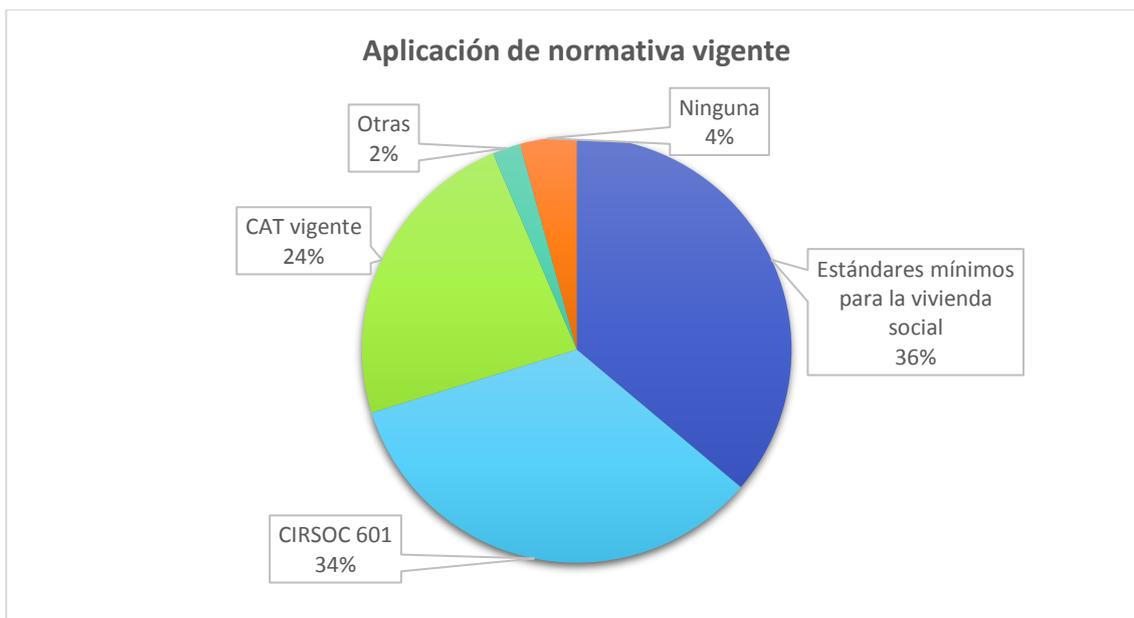


Gráfico 18: Normativa utilizada por las empresas encuestadas.

3.10. Diseños de las viviendas

Si bien la estandarización de las viviendas mediante modelos preestablecidos por las empresas permite una mayor industrialización, la flexibilidad en el diseño de casas personalizadas también es importante para ampliar el mercado potencial.

De las empresas encuestadas, 14 de ellas trabajan con modelos estándar exclusivamente, 20 ofrecen modelos y diseños personalizados de acuerdo a las necesidades, y 3 de ellas realizan todas las viviendas personalizadas.

En cuanto al servicio de diseño propiamente dicho, un 80% de las empresas cuenta con profesionales dentro de las empresas, entre arquitectos, ingenieros, maestros mayores de obra y diseñadores, mientras que el 20% contrata el servicio.

Los programas informáticos utilizados para el diseño son Autocad, Revit, Archicad, Sketchup y Cadwork.

3.11. Mercados internos y de exportación

De acuerdo a la información brindada por las empresas encuestadas, el 99% de las viviendas son construidas para el mercado interno, de las cuales el 87% son para clientes particulares y el 9% para planes impulsados por el estado nacional, o los estados provinciales y municipales.

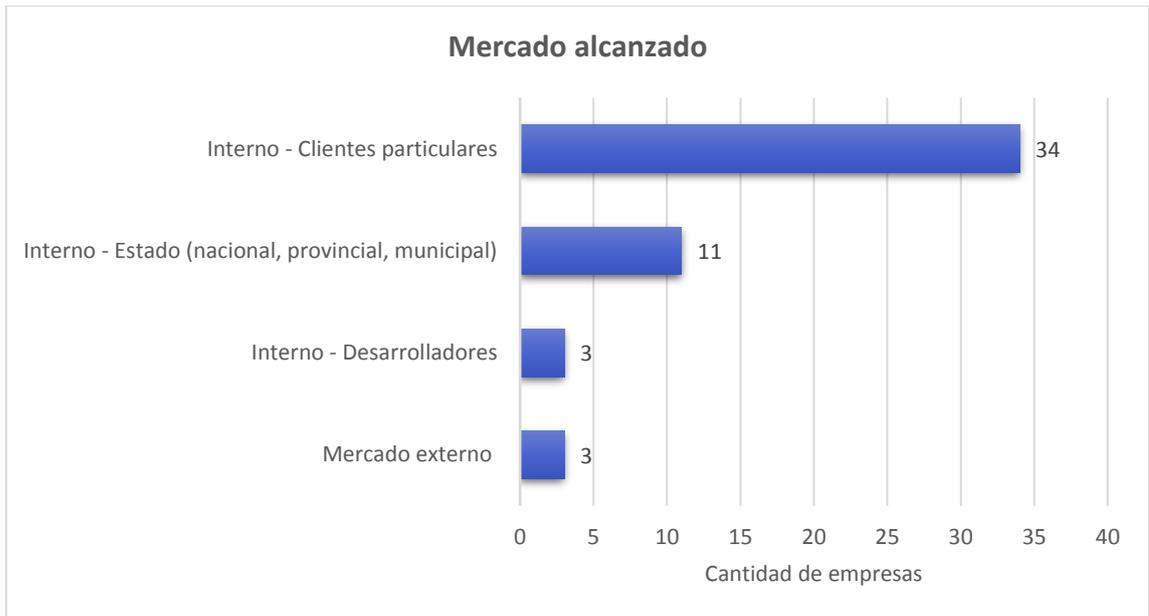


Gráfico 19: Cantidad de empresas encuestadas que dedican su producción a los diferentes mercados.

La distribución del volumen de venta en el año 2019 a cada uno de los mercados, puede expresarse en el siguiente gráfico:

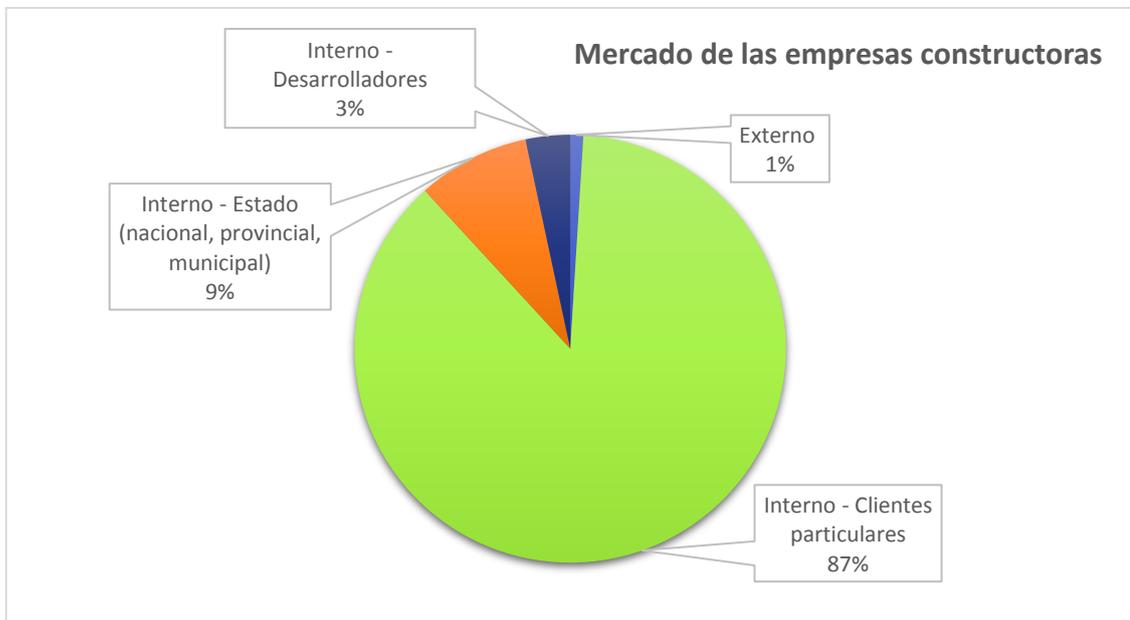


Gráfico 20: Mercado de influencia de las empresas constructoras encuestadas tomando como base la producción del año 2019 y proporción de mercado abarcado.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE PRODUCTOS DE INGENIERÍA COMO PROVEEDORES CLAVES

La metodología utilizada para caracterizar la oferta de fabricantes de productos de ingeniería fue a través de la misma encuesta general anteriormente mencionada.

4.1. Principales empresas

Se han detectado 10 empresas dedicadas a la actividad en el país, de las cuales 3 son fabricantes de viviendas, y solamente estas últimas han respondido a la encuesta enviada.

4.2. Productos fabricados

Los productos de ingeniería fabricados por las empresas encuestadas se componen de vigas multilaminadas rectas, columnas y troncos industrializados, y paneles estructurales termoaislantes que son utilizados para la conformación de pisos, paredes y techos.

Las longitudes máximas de los productos fabricados son de 12 m, condicionadas a la capacidad de carga de los vehículos de transporte.

Entre otros productos de ingeniería fabricados por empresas identificadas (no relevadas), se encuentran las vigas multilaminadas curvas y de secciones variables, escalones y mesadas, además de los productos anteriormente mencionados.

4.3. Perfil tecnológico

Para la producción de los productos anteriormente mencionados, una sola empresa requiere de incorporación de maquinaria con sistema de control numérico, adaptación de la línea de producción y capacitación del personal en esta nueva tecnología, para lo cual estiman una inversión de U\$S 150.000.

Las demás empresas no requieren modificaciones y nuevas incorporaciones para los productos ofrecidos actualmente.

4.4. Mercados internos y de exportación

De las tres empresas relevadas, todas ellas trabajan para el autoabastecimiento en construcciones propias, y una de ellas comercializa dichos productos tanto a otras empresas constructoras como corralones de venta de madera.

En cuanto al destino de los productos, en el año 2019, un 98% fue comercializado en el mercado interno, atendiendo en mayor medida a los clientes particulares (76%).

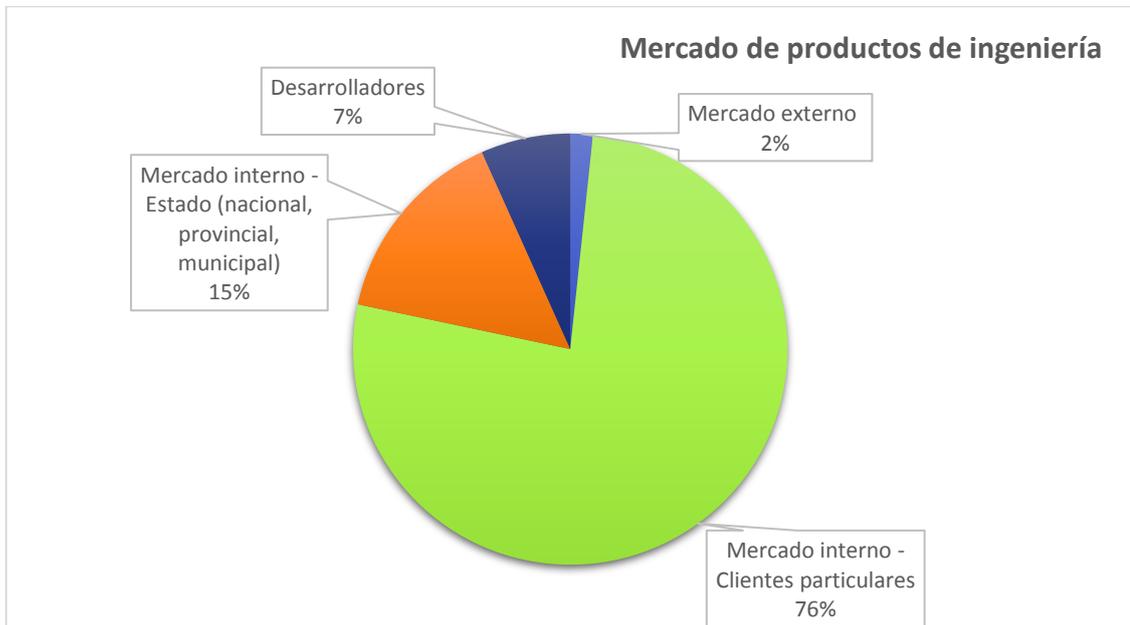


Gráfico 21: Mercado de las empresas de productos de ingeniería fabricados con madera.

5. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DE PROVEEDORES Y COMERCIALIZADORES DE OTROS INSUMOS

Como en los casos anteriores, para caracterizar la oferta de proveedores y comercializadores de otros insumos asociados a la construcción con madera, se detectó a las empresas y se enviaron encuestas a las mismas. Las únicas empresas que han respondido son aquellas que se dedican a la construcción con madera y a su vez proveen insumos, con un total de 6 empresas dedicadas a su comercialización, de acuerdo al detalle del siguiente gráfico.

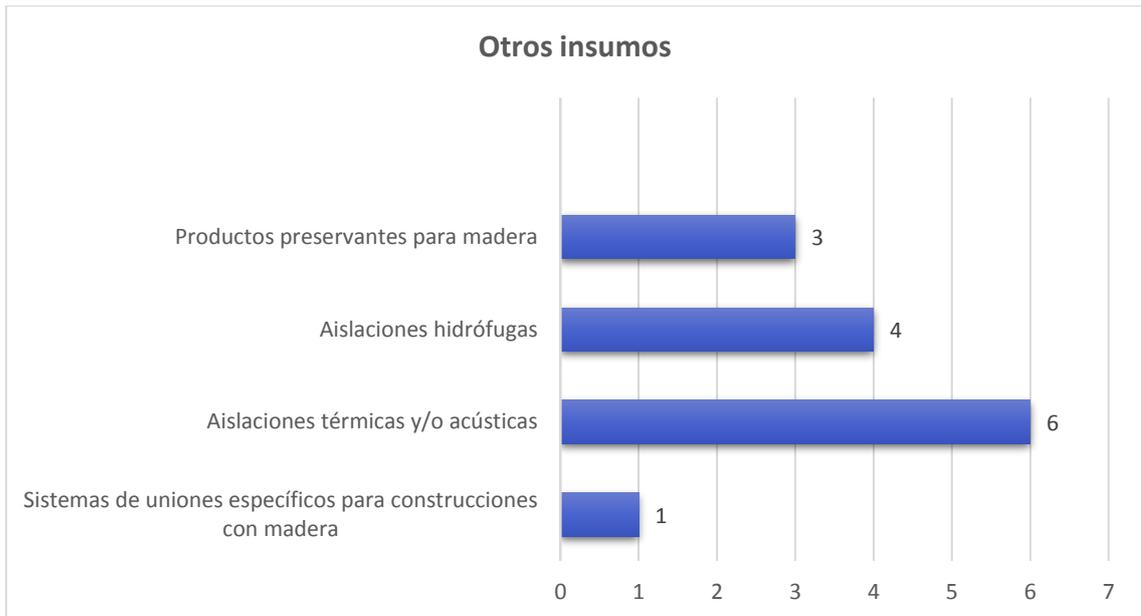


Gráfico 22: Oferta de otros insumos para la construcción con madera.

5.1. Sistemas de uniones para madera

Existen diferentes tipos de uniones para las estructuras de madera, que tienen por objetivo dar continuidad a los esfuerzos generados. Estas uniones pueden realizarse de diferentes maneras, pero una de las más utilizadas son las fijaciones metálicas, por medio de elementos como clavijas (tornillos, grapas, clavos, pernos y pasadores) y conectores (herrajes, placas dentadas y otros).

Una de las empresas encuestadas comercializa tornillería y anclajes de acuerdo a sus proyectos constructivos desarrollados.

5.2. Aislaciones térmicas, hidrófugas y acústicas

Las aislaciones en una vivienda construida con madera se resuelven de acuerdo al sistema constructivo utilizado, desde burletes termoacústicos, hasta diversos tipos de membranas, lana de vidrio, lana mineral, poliuretano, poliestireno expandido y compuestos naturales como celulosa proyectada y fibras vegetales.

En cuanto a la aislación hidrófuga, se utilizan membranas bituminosas y otras compuestas por tejidos no tejidos (TNT) de varias capas que también cumplen la función de barrera de vapor.

De todas las empresas relevadas, seis de ellas comercializan algún tipo de aislaciones, además de utilizarlas para sus proyectos constructivos, y una de ellas fabrica paneles termoaislantes que ya fue mencionado como producto de ingeniería.

5.3. Preservantes y protectores

Los productos de aplicación superficial están orientados exclusivamente a la protección contra los rayos ultravioleta, a la exposición al agua, y a darle un acabado a la madera. Existen varias marcas, algunas de fabricación nacional, otras importadas, de base acuosa o base al solvente. Son estos los productos comercializados por tres de las empresas encuestadas.

6. CARACTERIZACIÓN DE PRESTADORES DE SERVICIOS CLAVES (SERVICIOS DE PROYECTO, DOCUMENTACIÓN TÉCNICA)

Del total de empresas encuestadas, 16 de ellas ofrecen servicios claves relacionados a la construcción con madera de acuerdo al siguiente detalle:

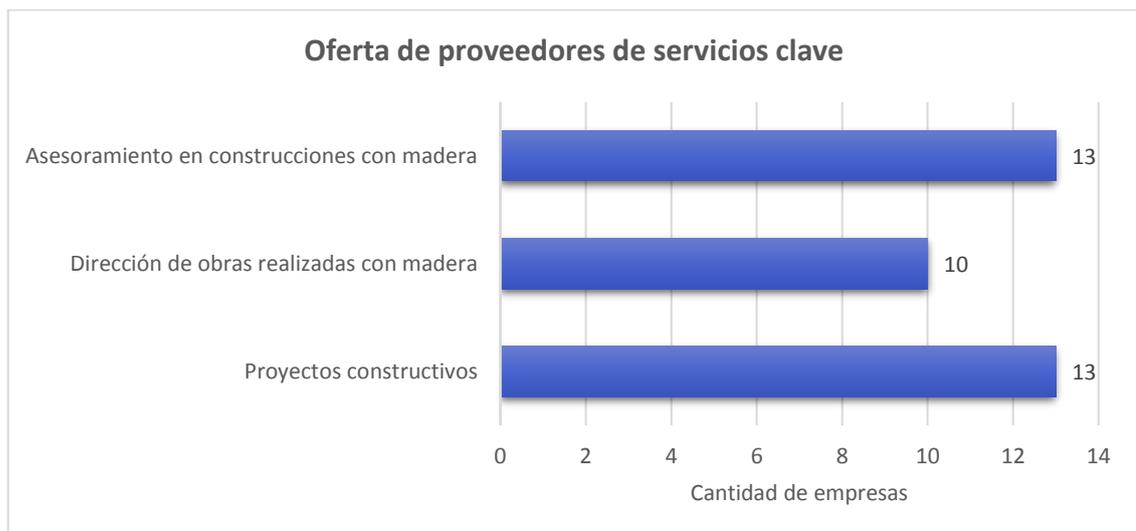


Gráfico 23: Oferta de proveedores de servicios clave.

6.1. Actividades realizadas

Específicamente los profesionales se dedican a alguna/s de las siguientes actividades y temáticas:

Diseño arquitectónico en madera

Diseño tecnológico en madera

Diseño de estructuras en madera

Dirección técnica de obras civiles en madera

Inspección técnica de industrias de productos de madera para viviendas y estructuras

Calculo estructural en madera en base a CIRSOC 601 y Eurocódigo 5

Proceso constructivo en madera

Viviendas de madera y calidad de vida (mejora en salud y bienestar)

Desarrollo de planos técnicos con tecnología BIM, mediante la utilización de software de panelizado de entramado y planificación de obra con cómputo detallado de consumo de insumos generales de una obra de madera

Consultoría

6.2. Formación profesional

De acuerdo a lo manifestado por algunos de los profesionales que realizan actividades relacionadas a la construcción con madera, en las carreras de grado que se ofrecen en el país los conocimientos específicos impartidos acerca de la madera como material constructivo son muy limitados, y al tener en cuenta que es un material anisotrópico, la tendencia es hacia la recomendación de otro sistema constructivo que no incluya madera.

Por otro lado, quienes se dedican a la construcción con madera han realizado estudios de posgrado en el extranjero, cursos en el país, o autoformación mediante bibliografía disponible.



Gráfico 24: Formación profesional de proveedores de servicios clave.

6.3. Necesidades de capacitación

De acuerdo a lo manifestado, once empresas requieren mayor formación, específicamente en las siguientes temáticas:

Estructuras en madera

Sistemas constructivos

Control calidad de productos al mercado y su certificación

Rotulado

Resistencia al fuego

Protección contra hongos e insectos

Promoción del producto

Transmitancia térmica

Sustentabilidad

Casas pasivas

Implementación BIM de colaboradores como sanitarios o electricistas

6.4. Tecnología utilizada

6.4.1. Programas informáticos

En cuanto al uso de software específico para el desarrollo de proyectos constructivos 16 empresas utilizan algún programa informático para estas tareas, según el siguiente detalle:



Gráfico 25: Programas informáticos utilizados por los profesionales de las empresas encuestadas.

6.4.2. Mejoras tecnológicas

De las empresas encuestadas, 10 de ellas manifiestan requerir mejoras tecnológicas para mejorar la calidad de sus trabajos, lograr mayor agilidad en el proceso de diseño y cálculo, poder ofrecer nuevos productos y reducir errores.

6.4.3. Normativa utilizada

La mayoría de las empresas utiliza los Estándares mínimos para la vivienda social y el reglamento CIRSOC 601 para los valores de diseño.

6.4.4. Mercado

Los clientes atendidos por los profesionales son, mayoritariamente, particulares.

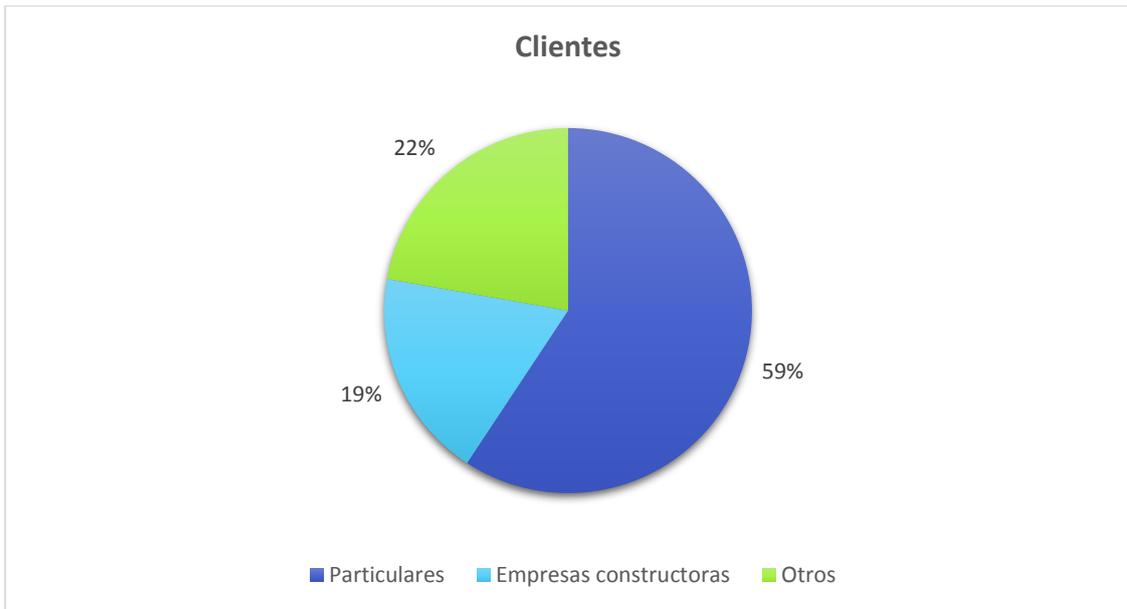


Gráfico 26: Clientes de los proveedores de servicios clave.

En cuanto a los motivos por los cuales los clientes eligen la madera como material principal de la vivienda, los prestadores de estos servicios brindan el siguiente detalle:

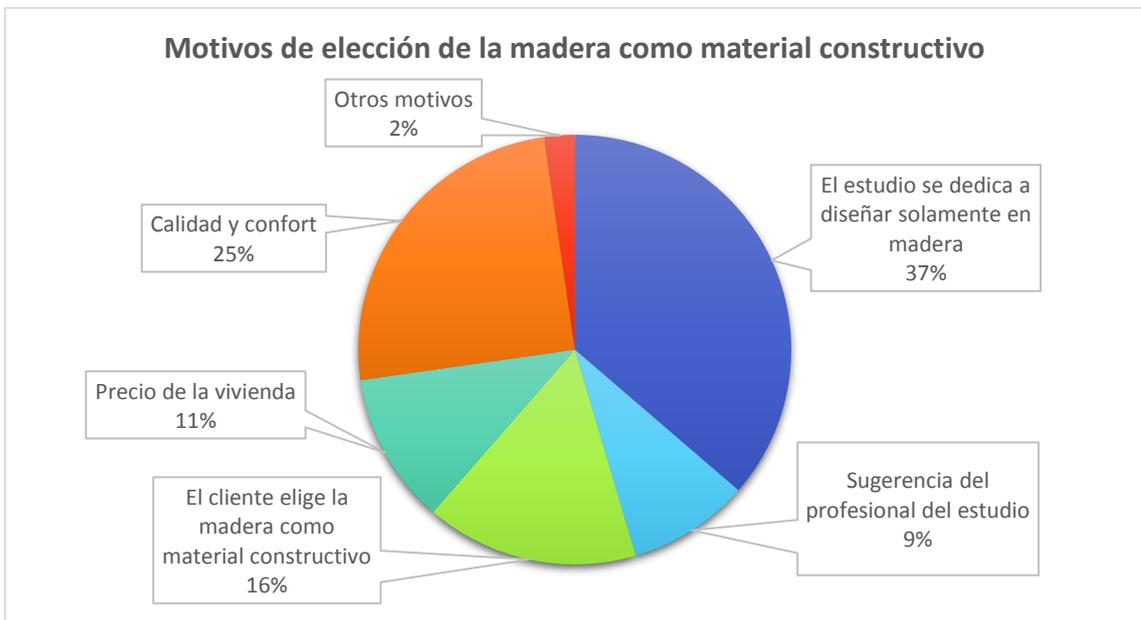


Gráfico 27: Incidencia de los motivos por los cuales las empresas proveedoras de servicios clave encuestadas consideran la elección de la madera como material constructivo.

7. IDENTIFICACIÓN DE EMPRESAS DESARROLLADORAS CON POTENCIAL INTERÉS EN LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA

Se han detectado en el país 50 empresas que se dedican a desarrollos inmobiliarios, de las cuales solamente 7 de ellas han respondido la encuesta, y construyen con madera como actividad principal.

En cuanto a la especificidad del tipo de emprendimientos realizados, se encuentran los siguientes desarrollos:

Viviendas individuales

Viviendas colectivas

Oficinas

Locales comerciales

Barrios para el sector público

Complejos de cabañas para turismo

Todas las empresas encuestadas manifiestan interés en recibir información principalmente en cuanto a edificaciones en altura e innovaciones en el sector.

8. NORMATIVA UTILIZADA EN PAÍSES DE REFERENCIA

Para revisión y el análisis de las Normas y Reglamentos respecto a la construcción con madera, se obtuvo información de páginas web de Organismos de referencia de diferentes países. Si bien la construcción en este material es de gran relevancia en los países más industrializados, llegando en algunos casos al 90% de las viviendas familiares, fueron analizadas las normas de aquellos que son utilizados como referencia en el resto del mundo. También se incluye la Normativa de Chile, país que presenta mayores experiencias en cuanto a la construcción con madera en Sudamérica.

8.1. Situación en Estados Unidos de América

Las construcciones residenciales deben cumplir con los códigos y estándares de construcción que se rigen por las leyes locales y estatales. Debido al costo y la complejidad de desarrollar y mantener dichos códigos, los gobiernos estatales y locales suelen adoptar códigos reconocidos a nivel nacional, adaptándolos a las prácticas locales de construcción, el clima y la geografía. La mayoría de las comunidades estadounidenses

adoptan los códigos establecidos por el International Code Council (ICC) para este propósito¹⁸.

El ICC es una asociación sin fines de lucro que ofrece una amplia gama de soluciones de seguridad para la construcción, incluida la evaluación de productos, acreditación, certificación, codificación y capacitación. Desarrolla códigos modelo y estándares utilizados en todo el mundo para construir estructuras seguras, sostenibles, asequibles y resistentes¹⁹.

Dichos códigos abordan todos los aspectos de la construcción de viviendas unifamiliares hasta multifamiliares, incluyendo los elementos estructurales, todas las instalaciones, y los requisitos de conservación de energía.

A su vez, en 2010 surge el American Wood Council (AWC), una estructura organizativa establecida por la industria de productos de madera, para que las empresas y asociaciones de productos de madera trabajen en forma conjunta sobre códigos y normas de construcción²⁰, cuestiones relacionadas a políticas de construcción ecológica y un conjunto específico de regulaciones ambientales, con la intención de resumir el uso de la madera permitido en edificios de acuerdo con el ICC, haciendo hincapié en las flexibilidades de diseño permitidas para la madera en la construcción comercial.

El ICC y AWC, trabajan de manera coordinada en lo que a construcción con madera se refiere. En el año 2018 publicaron de manera conjunta el “2018 Code Conforming Wood Design”, teniendo en cuenta las normativas de ambas organizaciones en cuanto a tipos de uso de las construcciones, alturas permitidas, resistencia al fuego, características de la madera, precauciones durante el proceso constructivo, entre otras.

El desarrollo de las normas generadas por estas organizaciones es supervisado por el American National Standards Institute (ANSI), una organización privada sin fines de lucro que acredita los estándares desarrollados por representantes de otras organizaciones de estándares, agencias gubernamentales, grupos de consumidores, empresas, y otros. Estos estándares aseguran que las características y el rendimiento de los productos sean consistentes, que las personas usen las mismas definiciones y términos, y que los ensayos sobre los productos se realicen de la misma manera. ANSI también coordina las normas estadounidenses con las normas internacionales para que los productos estadounidenses puedan utilizarse en todo el mundo.

La normativa emitida por el AWC se actualiza por lo general cada 3 años, incluyendo nuevos materiales y sistemas. Como ejemplo, la última edición de la norma NDS – National Design Specification for Wood Construction de 2018 incluye un nuevo producto de madera, el CLT (Cross laminated timber) que genera un nuevo sistema constructivo con madera maciza, ya que el producto está compuesto por paneles de tablas cruzadas, que permite la construcción de edificios en altura. Esta normativa también tiene en cuenta el cálculo de resistencia al fuego de los diferentes elementos

¹⁸ <https://www.nahb.org/Advocacy/Top-Priorities/Building-Codes>

¹⁹ <https://www.iccsafe.org/about/who-we-are/>

²⁰ <https://awc.org/aboutus>

considerados en la misma. Estos cálculos están basados en ensayos previos donde se evaluó la tasa de combustión en función del tiempo de exposición al fuego.

8.2. Situación en Canadá

En Canadá, el National Research Council (NRC) publica los códigos modelo que establecen requisitos mínimos para la construcción, incendios y otros documentos técnicos en nombre de la Canadian Commission on Building and Fire Codes (CCBFC)²¹. Estos códigos incluyen el Código Nacional de Construcción, National Building Code (NBC), un código de construcción modelo de gran prestigio porque es elaborado por expertos en base a un consenso que incluye información y experiencias de todos los involucrados con la construcción (funcionarios de construcción, bomberos, arquitectos, ingenieros, contratistas, propietarios de edificios, entre otros), con requisitos que brinden seguridad y salud en los edificios. El ciclo de revisión de los códigos es de cinco años. Durante este ciclo, se publican los cambios propuestos y se invita al público a comentar, permitiendo el aporte de todos los involucrados. El NBC incluye todos los materiales constructivos (madera, acero, hormigón, etc.).

Los códigos modelo no tienen fuerza legal hasta que sean adoptados por una autoridad gubernamental competente. En Canadá, esa responsabilidad reside dentro de las provincias, territorios y, en algunos casos, municipios. La mayoría de las regiones optan por adoptar el NBC o adaptan su propia versión derivada del NBC para satisfacer las necesidades regionales²².

El Canadian Wood Council (CWC) representa a la industria canadiense de productos de madera. Participa en el desarrollo de normas canadienses, estadounidenses e internacionales para productos y construcción con madera. La misión de este Consejo es expandir el acceso al mercado y aumentar la demanda de productos de madera a través de la excelencia en códigos, estándares, regulaciones y transferencia de conocimientos, promoviendo la construcción sostenible en madera. En los últimos años se ha dado una gran relevancia al estudio y desarrollo de edificaciones en altura – TALLWOOD HOUSE – mediante el uso de los nuevos materiales compuestos de madera.

En general, los productos de madera son utilizados de forma prescriptiva o por diseño, dependiendo del caso. El uso prescriptivo, basado en cálculos y prácticas de construcción de comportamiento probado, se permite para viviendas de hasta 3 plantas y hasta 600 m², para uso residencial, oficinas, e industrial de riesgo medio a bajo. Para otro tipo de edificaciones se requiere la participación de profesionales del diseño e ingeniería quienes deben basar sus cálculos de resistencia estructural mediante la norma especificada para cada tipo de material.

La vasta experiencia canadiense constituye en sí un modelo a seguir. El CWC pone a disposición en su página web una serie de documentos, unos gratuitos y otros pagos, que abarcan todo el rango de posibilidades de uso de la madera en la construcción.

²¹ <https://cwc.ca/why-build-with-wood/safe/building-code/>

²² <https://cwc.ca/why-build-with-wood/safe/building-code/>

8.3. Situación en España

En la Unión Europea (UE) y en el Espacio Económico Europeo (EEE), las estructuras se dimensionan en base a los Eurocódigos²³. Éstos son elaborados por el Comité Europeo de Normalización (CEN), una asociación que reúne a los organismos nacionales de normalización de 34 países europeos²⁴.

El CEN proporciona una plataforma para el desarrollo de normas europeas y otros documentos técnicos en relación con diversos tipos de productos, materiales, servicios y procesos. Incluyen los principios para determinar la resistencia, cargas útiles, de nieve, viento, cargas térmicas, entre otras. Los materiales de construcción disponen de sus propias instrucciones detalladas, y deben ser desarrollados los anexos nacionales (NA) para la aplicación de las normas en los diferentes países.

Los valores de diseño de los materiales de madera se determinan de acuerdo con las normas europeas armonizadas sobre los productos, en base a las que se otorga la marca CE para los productos de madera.

En España, el Código Técnico de la Edificación (CTE) es el marco normativo que establece las exigencias que deben cumplir los edificios, en relación con los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad establecidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE)²⁵. Antes de la aprobación del CTE, la regulación de la edificación había sido de carácter prescriptivo, estableciendo los procedimientos aceptados o las guías técnicas que debían seguirse a la hora de construir un edificio. El nuevo código enuncia los criterios que deben cumplir los edificios pero deja abierta la forma en que deben cumplirse estas reglas, permitiendo nuevos desarrollos e innovaciones.

El CTE detalla en su primera parte todas las exigencias en materia de seguridad (estructural, incendios y utilización), y de habitabilidad (salubridad, aislamiento acústica y cuestiones energéticas) que son reglamentadas a la hora de construir un edificio, según la Ley de Ordenación de la Edificación y la segunda se compone de los diferentes Documentos Básicos (DB). Éstos son textos de carácter técnico que se encargan de trasladar al terreno práctico las exigencias detalladas en la primera parte del CTE. Cada uno de los documentos incluye los límites y la cuantificación de las exigencias básicas y una relación de procedimientos que permiten cumplir las exigencias. No obstante el proyectista o director de obra pueden, bajo su responsabilidad, optar por soluciones alternativas, siempre que se justifique documentalmente que el edificio cumple las exigencias básicas del CTE, porque sus prestaciones son al menos equivalentes a las que se obtendrían por la aplicación de los procedimientos especificados en los DB.

²³ <https://www.mitma.gob.es/organos-colegiados/marcado-ce-y-eurocodigos/eurocodigos>

²⁴ <https://www.cen.eu/about/Pages/default.aspx>

²⁵ <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-cte/menu-presentacion.html>

Para la construcción con madera se utilizan Documentos Básicos específicos, uno de seguridad estructural, el DB SE-M²⁶, y otro centrado en las acciones en la edificación, el DB AE²⁷, sean éstas permanentes, variables o accidentales.

Estos documentos básicos incluyen una categorización por clases de uso de la madera, y tipos de protección frente a agentes bióticos y agentes meteorológicos, en función a la clase de uso y durabilidad natural de la madera, además del tipo de protección de elementos metálicos en función de su clase de servicio.

Los DB incluyen recomendaciones para la ejecución y buenas prácticas constructivas para mejorar la durabilidad de las estructuras de madera, así como un capítulo de control de suministro y recepción de productos.

8.4. Situación en Chile

El Instituto Nacional de Normalización (INN)²⁸, está constituido como una fundación de derecho privado sin fines de lucro, creada por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO)²⁹ en el año 1973, como un organismo técnico en materias de la Infraestructura de la calidad. El INN es miembro de la International Organization For Standardization (ISO) y de la Comisión Panamericana De Normas Técnicas (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La construcción con madera en Chile se rige básicamente por dos normas: la NCH 1198/2014 - Madera - Construcciones en madera, y la NCH 433/1996 (modificada en 2009) – Diseño Sísmico de Edificios.

La norma chilena NCh 1198/2014 establece métodos y procedimientos de diseño estructural que determinan las condiciones mínimas que deben cumplir los elementos y las uniones en las construcciones de madera aserrada, elaborada, laminada encolada y postes de madera. Dentro de los elementos de unión, se incluyen conectores dentados y placas metálicas dentadas.

La norma NCh433 establece los requisitos exigibles para el diseño sísmico de edificios, incluyendo los construidos con madera, y recomendaciones sobre la evaluación del daño sísmico y su reparación.

Actualmente existe un proyecto de modificación de estas normas para la construcción de edificaciones de mediana altura (5 a 6 pisos) con estructura en madera, utilizando el sistema de entramado tipo plataforma. Este proyecto busca la calibración de factores de desempeño sísmico como son el valor admisible de la deformación de entrepisos o drift, y el factor de modificación de respuesta R en la Norma de Diseño Sísmico de Edificios NCh-433. En cuanto a la Norma NCh 1198, contempla incluir

²⁶ <https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-M.pdf>

²⁷ <https://www.codigotecnico.org/images/stories/pdf/seguridadEstructural/DBSE-AE.pdf>

²⁸ <https://www.inn.cl/quienes-somos>

²⁹ <https://www.corfo.cl/sites/cpp/sobrecorfo>

disposiciones que permitan conocer las deflexiones y capacidades resistentes de muros de corte y diafragmas de entrepiso con distintos espaciamientos de clavos.

8.5. Situación en Argentina

A partir de la Resolución E 3/2018 de la Secretaría de Vivienda y Hábitat del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda y sus modificaciones³⁰, se establece el sistema de construcción de entramado de madera para uso de estructuras portantes de edificios como sistema constructivo “tradicional”, eximiendo de la necesidad del Certificado de Aptitud Técnica (CAT) a las construcciones realizadas bajo este sistema. En el Anexo se detallan las Normas técnicas aplicadas.

El Reglamento Argentino de Estructuras de Madera CIRSOC 601³¹, vigente desde Julio de 2016, ha adoptado como base para su desarrollo, la especificación National Design Specification (NDS) for Wood Construction, edición 2005³² elaborado por el AWC, y avalado por el American National Standards Institute (ANSI).

La última actualización del Reglamento Argentino de Estructuras de madera INTI – CIRSOC 601-2016, fue realizada en julio de 2020 a través del Suplemento 2020-1³³, con inclusión de valores de diseño de especies adicionales.

Para facilitar la interpretación del Reglamento, fue elaborado el Manual de Aplicación de los Criterios de Diseño adoptados en el Reglamento Argentino de Estructuras de Madera³⁴ y una Guía para el Proyecto de estructuras de madera con bajo compromiso estructural³⁵.

9. OFERTA DISPONIBLE DE EDUCACIÓN SUPERIOR

En las Universidades argentinas, tanto estatales como privadas, los conocimientos acerca de la madera y su uso en la construcción se encuentran incluidas dentro de carreras de grado en mayor o menor medida, contenidas en las materias de cursado regular obligatorio, o como asignaturas optativas. Las carreras que incluyen conocimientos de la madera, procesos constructivos y cálculos estructurales con

³⁰ <https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/resoluci%C3%B3n-3-2018-305849/actualizacion>

³¹ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/CIRSOC601-completo.pdf>

³² <https://www.awc.org/pdf/codes-standards/publications/nds/AWC-NDS2005-Commentary-0604.pdf>

³³ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/area600/CIRSOC601-suplemento.pdf>

³⁴ <https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/manual601-completo.pdf>

³⁵ https://www.inti.gob.ar/assets/uploads/files/cirsoc/aprobados%20en%202016/guia-CIRSOCMADERA-24ABRIL_compressed.pdf

diversos niveles o profundización en la temática son las de Arquitectura, Ingeniería Civil, Ingeniería en Construcciones e Ingeniería Forestal. En algunas Facultades se ofrecen cursos de posgrado que incluyen la temática.

En cuanto a las carreras ofrecidas por Institutos de Educación Superior, existe actualmente la Tecnicatura Superior en Construcción en Madera, en al menos dos Instituciones.

Para conocer con mayor detalle la oferta específica, se enviaron correos electrónicos con la consulta a 25 Facultades de Arquitectura, 29 Facultades de Ingeniería Civil y Construcciones, 4 Facultades de Ingeniería Forestal y 2 Institutos terciarios, obteniendo los siguientes resultados:

INSTITUCIÓN	CARRERA	ASIGNATURA - OBSERVACIONES
Universidad Nacional de La Plata	Ingeniería Civil	Construcciones metálicas y de madera. Temas desarrollados: CRITERIOS DE DISEÑO DE MIEMBROS DE MADERA / DISEÑO DE UNIONES Y EMPALMES EN MADERA.
Universidad Católica de Córdoba	Ingeniería Civil	Estructuras Metálicas y de Madera. Temas relacionados: Estructuras de Madera, Arquitectura I, se abordan diversos sistemas constructivos.
	Especialización en Diseño Estructural de Obras de Arquitectura	Carrera que se dicta en conjunto la Facultad de Ingeniería Civil con la Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño, se incluye la asignatura optativa Estructuras de Madera.
	Maestría en Construcciones	Está en evaluación por CONEAU, cuenta con un curso de materiales de construcción en donde una de las unidades incluye el tema madera.
Universidad Nacional de Tucumán	Ingeniería Civil	Materia Estructuras Metálicas y de Madera, donde se da énfasis a interpretación de propiedades físicas y mecánicas dentro de CIRSOC 601.
Universidad Nacional del Comahue	Ingeniería Civil	Está en proyecto una Diplomatura en Construcción en madera.
Universidad Nacional de Santiago del Estero	Ciencias Forestales	En Ingeniería en Industrias Forestales, la materia Estática, Resistencia de Materiales y Obras Civiles.
Universidad Nacional de Misiones	Ciencias Forestales	Materia Estática y Resistencia de Materiales, haciendo énfasis en material madera.

		Módulo Construcciones en madera donde se dicta como optativa - Introducción a la construcción con madera – Cadwork.
Universidad Nacional de Morón	Arquitectura	Se ve el tema en la materia Construcciones 2 de 3er año. Desde el 2010 el primer cuatrimestre se dedica casi exclusivamente a tecnologías de madera. Sistema de entramado y de poste viga. Con alguna experiencia práctica dentro del taller. También hay un instituto, IGEO, que ha realizado varios prototipos de viviendas de madera experimental que fueron expuestos en expo vivienda y en algunas Bienales de arquitectura.
Universidad Nacional del Nordeste	Facultad de Ingeniería	Diplomatura Superior en Construcción en Madera - Carga horaria de 150 hs - Aprobado por Resolución UNNE N° 642/2019.
Instituto Misionero de Estudios Superiores	Diplomatura Superior en Uso y Construcción Eficiente con Madera	APICOFOM junto a IMES - Iniciada en 2020
Instituto Tecnológico Montecarlo (CTM)	Tecnicatura Superior en construcciones en madera	Modalidad presencial y semipresencial
Instituto de Estudios Superiores Hernando Arias de Saavedra	Tecnicatura Superior en construcciones en madera	Aprobado por Ministerio de Educación para su dictado pero para las sedes del Instituto autorizadas no había suficientes interesados (2019-2020)

10. OFERTA EXISTENTE PARA EL OTORGAMIENTO DE SEGUROS DE HOGAR. COMPARACIÓN DE CONDICIONES Y COSTOS VS. OTROS SISTEMAS

Para realizar el relevamiento de la oferta de seguros de hogar, se ha tenido en cuenta las Compañías Aseguradoras registradas en la Superintendencia de Seguros de la Nación³⁶ que ofrecen seguros generales. Mediante el acceso a las páginas web de

³⁶ http://service.ssn.gob.ar/kausay/consulta_entidades.php

cada una de ellas, se pudo constatar que, de las 113 compañías aseguradoras, un total de 60 ofrecen seguros para viviendas.

De las 60 empresas contactadas, ya sea vía correo electrónico, formulario de contacto o llamado telefónico, se han obtenido respuestas de 35 de ellas (58.33%).

En cuanto a los resultados, 22 compañías aseguradoras no asumen riesgos para las viviendas construidas con material madera, y 13 de ellas ofrecen este tipo de seguro bajo diferentes condiciones.



Gráfico 28: Oferta seguros de hogar de compañías aseguradoras.

En cuanto a las condiciones para evaluar el riesgo, se mencionan los siguientes casos:

Tratamiento ignífugo u otras medidas de seguridad.

Dimensiones y cercanía a otras viviendas construidas con madera.

Ubicación (localización, accesibilidad, distancia a cuartel de bomberos).

Los costos de las pólizas tienen un valor anual de 0,8 a 0,9/1.000, tomando como base el valor asegurado. Este valor duplica el de las pólizas para viviendas construidas en mampostería, que oscilan entre 0,4 y 0,45/1.000.

11. OFERTAS DE CRÉDITOS HIPOTECARIOS DISPONIBLES

11.1. Créditos Hipotecarios UVA

En Abril de 2016 el Banco Central de la República Argentina (BCRA) estableció una nueva modalidad de ahorro y de préstamos en pos de favorecer el acceso a la vivienda. Esta línea de Créditos Hipotecarios basada en Unidades de Valor Adquisitivo (UVA) tiene por objetivo facilitar a personas de todo el país la posibilidad de construir su vivienda a través de un crédito a con baja tasa de interés y largo plazo para su cancelación. Es una unidad de medida llamada “Unidad de Valor Adquisitivo” creada por el BCRA. La UVA se actualiza diariamente, su cotización es publicada por el BCRA.

A partir de que fuera considerada “sistema constructivo tradicional”, la construcción de entramado de madera no debería presentar ningún inconveniente en ser elegible para estos tipos de créditos hipotecarios.

Los mismos pueden ser destinados a adquisición de vivienda única y de ocupación permanente, cambio de vivienda única y de ocupación permanente, construcción de vivienda única y de ocupación permanente, en terreno propio, libre de ocupación, la que deberá cumplir como mínimo con los estándares previstos por el Ministerio de Desarrollo Territorial y Hábitat, o ampliación, refacción o terminación de vivienda única y de ocupación permanente.

11.2. PROCREAR

Procrear es una política de desarrollo territorial, urbano y habitacional de alcance federal y con una perspectiva integral que busca mejorar las condiciones de acceso al hábitat³⁷. Este programa actualmente tiene 9 líneas de créditos, entre personales (para mejora y refacciones de viviendas, incremento de eficiencia energética y redes de gas) e hipotecarios. Si bien estos últimos hasta el momento no se encuentran disponibles, se prevén los siguientes casos:

Desarrollos urbanísticos (inscripción aún no disponible): El objetivo de esta línea es brindar acceso a crédito hipotecario para la compra de viviendas nuevas en uno de los desarrollos urbanísticos de Procrear.

Lotes con servicios (inscripción aún no disponible): El objetivo de esta línea es generar suelo urbano de calidad para la construcción de viviendas mediante créditos hipotecarios de Procrear.

Desarrollos habitacionales (inscripción aún no disponible): A través de créditos hipotecarios, esta línea posibilita el acceso a una vivienda en uno de los desarrollos habitacionales de Procrear.

³⁷ <https://www.anses.gob.ar/procrear-2020>

Construcción de viviendas (inscripción aún no disponible): El objetivo de esta línea es otorgar créditos para la construcción de viviendas de hasta 60 m² (incluye el costo de los materiales y de la mano de obra) en un lote provisto por el Fideicomiso Procrear, por el municipio, o de propiedad del adjudicatario o adjudicataria.

Ampliación de viviendas existentes (inscripción aún no disponible): Posibilitar, a través de créditos hipotecarios, ampliaciones de hasta 20 m² en viviendas existentes, con el objetivo de mejorar las condiciones habitacionales. Contempla materiales y mano de obra.

12. MAPA DE LA CADENA DE VALOR PARA LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA

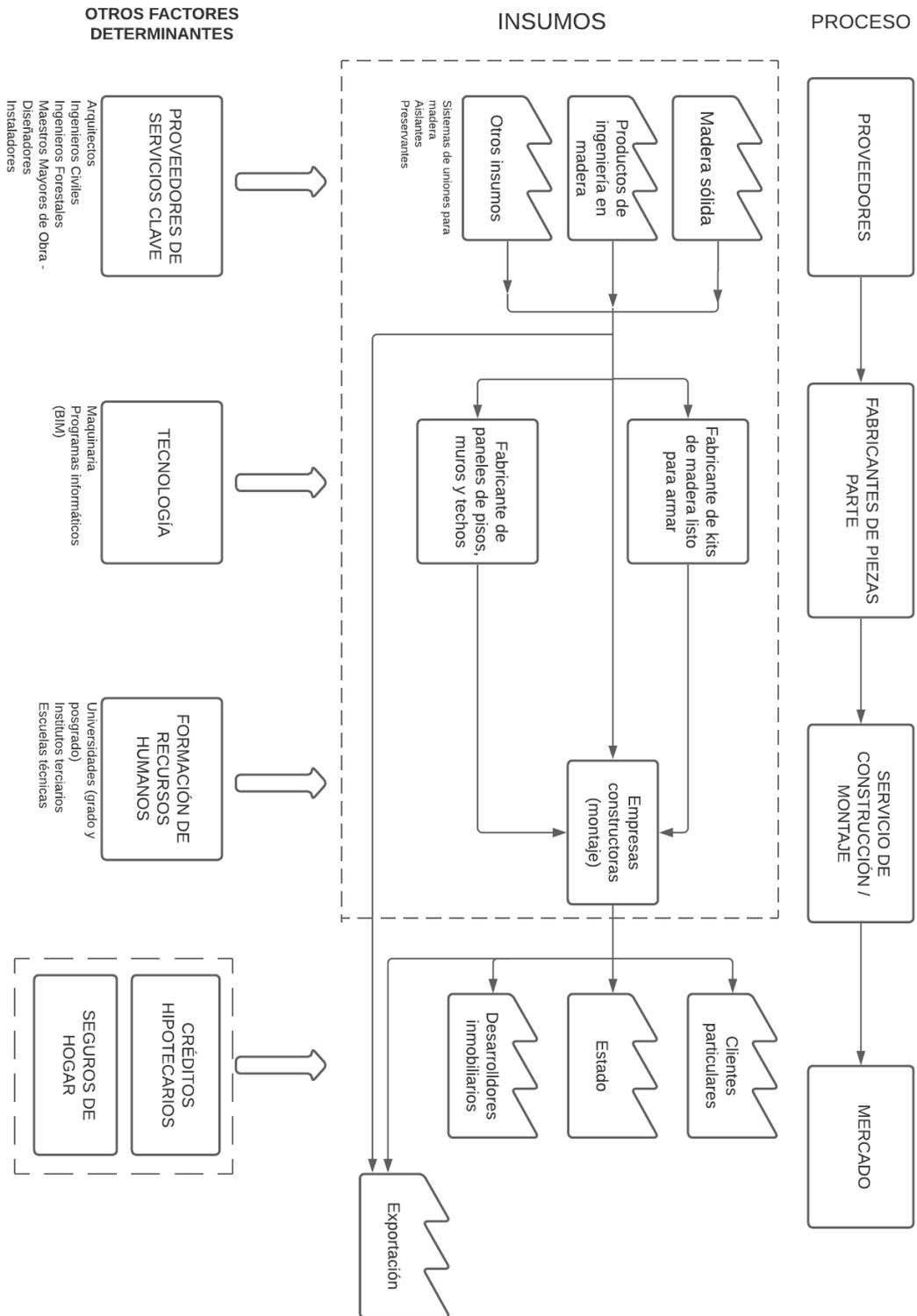


Gráfico 29: Esquema simplificado de la cadena de valor de la construcción con madera en Argentina.

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La mayor utilización de la madera en la construcción de viviendas depende en gran medida de un cambio de paradigma en la visión de la madera como material constructivo, para que el potencial cliente tome la decisión de elegir la madera entre otros materiales, por diversas razones, hoy tal vez desconocidas por muchos argentinos, como ser la sustentabilidad, la salud, el ahorro energético o una mejor forma de vivir.

Para lograr este cambio de paradigma, no solamente es cuestión de dar a conocer las bondades de la madera como material de construcción, sino que es fundamental mejorar las condiciones existentes en toda la cadena de valor.

13.1. Empresas constructoras

La capacidad y calidad productiva de las empresas depende de diversos factores. Implementando algunas mejoras, con los recursos con los que se cuenta en la actualidad, se pueden lograr importantes resultados.

En principio se puede observar que existe una clara necesidad de capacitación en los temas más básicos, como ser sistema constructivo de entramado, montaje de bastidores y paneles, o montaje de techo, lo que significa que una de las áreas que requieren mejora es justamente la formación de recursos humanos. En gran medida estos requerimientos se ajustan a las Normas de competencias en construcción con madera ya desarrolladas por AFoA, Secretaría de Empleo y los Gremios. Tomando como base la información suministrada por las empresas, es importante dar continuidad a las instancias de capacitación en dichas competencias laborales.

Teniendo en cuenta la tecnología utilizada por la mayoría de las empresas, si bien la incorporación de sistemas CAD/CAM implicarían un mayor volumen de producción, aún existe una gran capacidad de mejora con la maquinaria existente, mejorando las líneas de producción e incorporando tecnología BIM. En este sentido, sería fundamental contar con profesionales que puedan analizar las líneas de producción, rendimientos y productividad, y proponer las modificaciones necesarias tendientes a la industrialización con calidad. Paralelamente, la incorporación de software BIM redundará en un mayor y mejor control de todos los recursos, desde los insumos hasta el tiempo. Luego, cuando el crecimiento y por economía de escala sea conveniente, incorporar maquinaria de control numérico.

No se ha observado intenciones en las empresas encuestadas de realizar inversiones para incorporar nuevos sistemas constructivos, como la posibilidad de las tecnologías para construcciones en altura (CTL), sino más bien mejorar las condiciones existentes. Para realizar estas mejoras, las empresas encuestadas estiman que se requiere una inversión de U\$S 5.815.700.

Las empresas constructoras que paralelamente realizan desarrollos inmobiliarios, manifiestan un gran interés en incrementar sus conocimientos en temas relacionados a nuevas tecnologías y construcción en altura realizada con madera.

En cuanto a la calidad de las viviendas construidas, un sistema de rotulado podría ser una manera de establecer estándares. Este rotulado debería tener en cuenta las buenas prácticas y la normativa vigente, principalmente los Estándares mínimos para la vivienda social y el Reglamento CIRSOC 601, los coeficientes de conductividad térmica contenidos en la Norma IRAM Nro. 11601, las Normas IRAM específicas para la madera y las placas a utilizar en los muros interiores, exteriores y cielorrasos, para de esta manera ofrecer una garantía a los usuarios de la vivienda adquirida.

En este sentido, la continuidad en acciones de capacitación, tanto a empresarios, mandos medios y operarios es de gran importancia para lograr la mejora de procesos y calidad de los productos obtenidos.

Es recomendable continuar con el desarrollo de la base de datos de empresas constructoras, para dar continuidad al trabajo iniciado.

13.2. Fabricantes de productos de ingeniería como proveedores claves

Si bien se ha obtenido una muy baja tasa de respuesta, en el país se fabrican productos de ingeniería, principalmente vigas multilaminadas. Estos productos son utilizados en el mundo para cubrir luces importantes. En este sentido, la principal problemática que existe en estos casos, es la limitante en las longitudes producidas, por una cuestión logística.

13.3. Prestadores de servicios claves (servicios de proyecto y documentación técnica)

Las posibilidades de desarrollo en este sentido están aparejadas a la oferta de educación superior. Existe un gran potencial de crecimiento supeditado a una mayor capacitación en todos los temas relacionados a la construcción con madera. Los profesionales que actualmente se dedican a diseñar, construir y asesorar en cuanto a la madera, en la mayoría de los casos no cuentan con formación académica específica, sino que han recurrido a la autoformación.

La formación de una red de profesionales dedicados a la construcción con madera también favorecería un trabajo coordinado en distintas cuestiones relacionadas tanto al material madera, la construcción propiamente dicha y los balances energéticos, entre otras.

13.4. Oferta disponible de educación superior

Los profesionales dedicados a los proyectos constructivos son, en la mayoría de los casos, quienes influyen en la toma de decisiones en cuanto a los materiales utilizados en la construcción de una vivienda familiar. Es imprescindible para poder mejorar el sector, incrementar la oferta de formación específica, incorporando conocimientos acerca de la madera y sistemas constructivos dentro de la currícula de las carreras de grado y realizando cursos de actualización a docentes y profesionales independientes. En este sentido, se encuentran en desarrollo varias posibilidades de Diplomaturas específicas, tanto dependientes de Universidades como de Institutos de Educación Superior.

13.5. Empresas desarrolladoras

Si bien existen en el país empresas que construyen con madera y realizan desarrollos inmobiliarios en diversos ámbitos, debería haber una mayor difusión de la alternativa sustentable de construir con madera, para aplicar en estos desarrollos.

13.6. Seguros de hogar

Hasta hace algunos años no existía posibilidad de contratar seguros de hogar para viviendas construidas con madera. En la actualidad esta situación se modificó, dado que existen algunas compañías que brindan este servicio, más allá que las pólizas son más onerosas que si la vivienda es construida con ladrillos u hormigón.

Más allá de esta situación, persiste la desconfianza por el desconocimiento del comportamiento de la madera frente a la acción del fuego, y la inclusión de materiales ignífugos en la composición de los muros, así como la posible inclusión de productos superficiales retardantes de la acción del fuego.

13.7. Normativa

Al realizar el análisis de la normativa específica de los países considerados, puede observarse que en todos los casos las normas, códigos y reglamentos son modelos, no excluyentes, es decir que si bien se enuncian los criterios de edificación, no excluye materiales, uniones, ensambles, estructuras o diseños, mientras sean probados mediante un análisis basado en teorías comprobadas, ensayos a escala real o prototipos, uso de modelos o experiencia extensa en usos en los que pueda desarrollar la aplicación prevista, permitiendo de esta manera nuevos desarrollos e innovaciones.

Tanto en Estados Unidos de América como en Canadá, se observa una muy importante participación del sector privado en el desarrollo de políticas públicas, la elaboración de códigos y reglamentos que dan como resultado la fabricación y uso apropiados y responsables de los productos de madera. Son los principales interesados

en compartir experiencias, elaborar documentación técnica y generar actividades de promoción para difundir las características y bondades de la madera en la construcción para posicionar el sector frente a sus competidores.

En ambos países, la obligatoriedad de cumplimiento de códigos para la edificación es establecida por leyes locales y estatales. Como los costos de generación de éstos son muy altos, se adhieren a los reglamentos nacionales, adaptándolos a situaciones y particularidades locales.

Los códigos de edificación canadienses se actualizan cada cinco años, incluyendo los nuevos materiales e innovaciones constructivas desarrolladas.

En cuanto a normativa local, la Resolución E 3/2018 y sus modificaciones, tiene en cuenta solamente el sistema de construcción de entramado de madera para uso de estructuras portantes de edificios como sistema constructivo “tradicional”, eximiendo de la necesidad del Certificado de Aptitud Técnica (CAT) a las construcciones realizadas bajo este sistema.

Una mayor participación de Asociaciones relacionadas a la industria de la madera y la construcción en la elaboración de normativa es fundamental. Si bien la industria de la construcción con madera se encuentra poco desarrollada en Argentina hasta el momento, es interesante la posibilidad de participación del sector privado en la generación de material tanto técnico con prescripciones y ejemplos. En los países analizados, esta participación trae aparejada un mayor compromiso y responsabilidad en el desarrollo de la actividad, generando una competencia con sistemas constructivos que utilizan otros materiales (hormigón, mampostería, etc.).

Es conveniente una actualización de normas de manera periódica donde se incluirían nuevos materiales e innovaciones constructivas (Canadá utiliza un período regular de 5 años para cada actualización y Estados Unidos 3 años).

El desarrollo de reglamentos para otros sistemas constructivos que utilizan madera (truncos, CLT, ladrillos, etc.) con valores de diseño para diferentes especies, incluyendo el cálculo de resistencia al fuego con parámetros basados en ensayos de velocidad de combustión sobre los elementos estructurales y sistemas constructivos generará una mayor confianza en la madera como material constructivo. En la actualidad, la falta de los mismos es una limitante para la emisión de pólizas por las compañías de Seguros.

Es fundamental trabajar de manera integrada con cada jurisdicción incorporando a la madera como material constructivo a los Códigos de Edificación, para generar una mayor solvencia en conocimientos de la construcción con madera, adoptando el Reglamento CIRSOC 601/2016, y demás reglamentaciones necesarias de acuerdo a la zona geográfica de aplicación (prescripciones locales).

13.8. Otras consideraciones

La creación de una página web que reúna todos los reglamentos y normativas referidas a la construcción con madera facilitaría la disponibilidad de información a todos los actores.

Continuar con las actividades de divulgación y capacitación iniciadas tanto por la DNDFI como en coordinación y cooperación con el sector privado es fundamental para lograr el desarrollo de la actividad.

El desarrollo de manuales prescriptivos de buenas prácticas constructivas para distintas regiones proporcionaría conocimientos básicos a las empresas constructoras. Éstos deben estar basados en los Estándares Mínimos de Calidad para Vivienda de Interés Social, el Reglamento CIRSOC 601/2016 y los reglamentos adicionales, teniendo en cuenta no solamente la estabilidad estructural, sino también las condiciones de habitabilidad, aislación térmica, protección de la madera y demás elementos constructivos, frente a factores bióticos y abióticos en función a sus condiciones de uso.

La generación de prototipos, con diseño, para ser utilizados en planes de vivienda impulsados por los Estados Nacional, Provinciales y Municipales, así como viviendas construidas mediante créditos hipotecarios, con condiciones de ser aseguradas, donde se establezcan métodos, detalles y todas las consideraciones a tener en cuenta, se podría constituir en una manera de enseñar y aprender a utilizar todas las técnicas constructivas de manera correcta. Lo aprendido es aplicable luego a otros proyectos constructivos.

Finalmente, es conveniente, además de todas las acciones, la elaboración de un Plan de Marketing para la difusión de la construcción con madera en nuestro país.

13.9. Análisis FODA

En el año 2019 se elaboró un análisis FODA para el sector de la Construcción con Madera con el aporte de varios actores, que fue tomado como base para el presente análisis.

Factores internos	Factores externos
FORTALEZAS <ul style="list-style-type: none">• Disponibilidad de materia prima• Sistemas constructivos probados internacionalmente• Menores tiempos de obra	OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">• Déficit habitacional que permite la expansión del mercado interno• Tendencias del mercado local e internacional hacia el consumo de la construcción sustentable en el

<ul style="list-style-type: none"> • Flexibilidad de adaptación al diseño y combinación con otros materiales • Ahorro de energía (tanto en la industrialización de la materia prima como en el uso efectivo de la vivienda) • Costos controlados con la industrialización • Avances en las normativas (Resolución 3-E/2018 de la Secretaria de Vivienda y Hábitat del Ministerio del Interior que reconoce al sistema de construcción de entramado de madera como “tradicional”, CIRSOC 601, Disposición N° 2 INPRES 2019) • Procesos de capacitación de mano de obra bajo normas de competencias laborales en marcha • Acceso a créditos hipotecarios para viviendas con madera – Créditos UVA – PROCREAR • Compañías de seguro que ofrecen pólizas de hogar para viviendas construidas con madera • Firma del Acuerdo marco de promoción de la construcción de viviendas con madera • Funcionamiento de la fábrica de viviendas industrializadas en Parque Industrial Posadas • Apertura de dos Diplomaturas específicas en Construcción con madera 	<p>contexto de la mitigación del cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevos sistemas constructivos que amplían las posibilidades del uso de la madera (CLT y similares) • Posibilidad de instalación de nuevas empresas con bajas inversiones, utilizando tecnología de maquinaria simple de carpintería y optimización de procesos • Interés y predisposición del sistema educativo (universidades, escuelas técnicas, etc.) a incorporar el tema • Interés de las empresas involucradas en capacitarse y acceder a nuevos sistemas constructivos y tecnologías • Posibilidad de creación de un registro de empresas constructoras que utilicen madera como material principal, asociado a un sello de calidad para brindar confianza y garantías de durabilidad y prestación al usuario
---	--

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Calidad variable de la madera (clasificación, humedad, dimensiones) • Informalidad empresaria • Desconocimiento o falta de adecuación a normativas vigentes • Preconceptos de escasa durabilidad y poca resistencia al fuego • Escaso conocimiento de las propiedades del material y los sistemas constructivos por parte de los profesionales • Falta de capacitación de recursos humanos (operarios y empresarios) • Ausencia de normativas que incluyan a la madera en los códigos de edificación municipales • Escasez de información estadística acerca de cantidad y calidad de viviendas construidas con madera • Nula o baja participación de los desarrolladores inmobiliarios y empresas constructoras en este tipo de sistemas constructivos • No existencia de un marco regulatorio que incluya a la construcción con madera como contribución para mitigar el Cambio climático y mejorar la eficiencia energética 	<ul style="list-style-type: none"> • Avances de otros sistemas constructivos competidores debido a su capacidad de gerenciamiento, financiamiento y profesionalización, entre otros factores

<ul style="list-style-type: none">• Ausencia de un sello de “calidad” de las viviendas construidas con madera	
---	--

14. ANEXO

14.1. Normas Técnicas

De acuerdo a lo establecido por la Resolución E3/2018, para construir con madera bajo el sistema de entramado, además de cumplir con los Estándares Mínimos de Calidad para Viviendas de Interés Social, aprobados mediante Resolución N° 9 de fecha 5 de julio de 2017 de la entonces Secretaría de Vivienda y Hábitat, y modificados en 2019 por Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda³⁸, serán de aplicación obligatoria las siguientes normas técnicas, en su versión vigente:

1. Cálculo estructural de acuerdo al REGLAMENTO y MANUAL de APLICACIÓN CIRSOC N° 601 - de Estructuras de Madera y sus cargas serán determinadas de acuerdo a los Reglamentos Argentinos CIRSOC correspondientes a saber:
 - a. CIRSOC N° 101 - de Cargas Permanentes y Sobrecargas Mínimas de Diseño Para edificios- y sus comentarios.
 - b. CIRSOC N° 102 - de Acción del Viento sobre las Construcciones- y sus comentarios.
 - c. CIRSOC INPRES N° 103 - Para Construcciones Sismorresistentes y sus comentarios.
 - d. CIRSOC N° 104 - de Acción de Nieve y Hielo sobre las construcciones y sus comentarios -aplicables a la zona a la que corresponda el proyecto.
 - e. GUIA SIMPLIFICADA para la construcción con Entramado de Madera según norma CIRSOC 601.
2. Cálculo de la fundación de acuerdo a los Reglamentos Argentinos CIRSOC 201 de estructura de Hormigón- y sus comentarios y/o CIRSOC 501 - de Estructuras de Mampostería - y sus comentarios.
3. Para la determinación del valor K se utilizará el método y los coeficientes de conductividad térmica contenidos en la Norma IRAM Nro. 11601. Se considerará que para que verifique el valor de K del muro y/o techo, éste deberá ser igual o inferior al máximo establecido en la Norma IRAM Nro. 11605 para el nivel B, salvo que las reglamentaciones aplicables (municipales, provinciales y/o nacionales) obliguen a cumplir con el nivel A, en cuyo caso deberá cumplirse con esta condición.
4. Cálculo con la determinación del riesgo de condensación superficial e intersticial de acuerdo a lo establecido en la Norma IRAM Nro. 11603 y en la Norma IRAM Nro.11625. Deberá incluir todo el cálculo además de sus resultados y el gradiente

³⁸ <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/if-2019-72275570-apn-dnasyfmi.pdf>

térmico y coeficientes de permeancia de los materiales utilizados como barreras de vapor. Los puentes térmicos deberán verificar el apartado 4.4 de la Norma IRAM Nro. 11601.

5. Los Valores de reducción acústica (Rw) de los entrepisos y particiones divisorias de unidades funcionales en viviendas apareadas bajo la recomendación a lo indicado en el punto 4.3.5. de la Resolución 9/2017 de la entonces Secretaría de Vivienda y Hábitat, de acuerdo a la norma IRAM 4044.
6. Las Normativas específicas para la Madera serán las siguientes:
 - a. IRAM 9704 /2005 y 9532 - Contenidos de Humedad.
 - b. IRAM 9506 /2006, 9700, 9701, 9702,9703-1, 9703-2, 9703-3, 9704, 9705, 9706, 9707, 9708, 9709, 9710 y 9711 para Tableros.
 - c. IRAM 2119/87, 5120/87, 5122/74, 5151. 5152 y 5153 para Clavos y Tornillos
 - d. IRAM 9660-1, 9660-2, 9661, 9662-1, 9662-2, 9662-3, 9662-4, 9663, 9664 y 9670 para la Clasificación, Determinación y uso Estructural.
 - e. IRAM 9501, 9502, 9503, 9505, 9506, 9511, 9511, 9515, 9518, 9523, 9524, 9558, 9559, 9560, 9561, 9562, 9563, 9580, 9592, 9596, otras normas relacionadas con la madera.
7. Las placas a utilizar en todos los muros interiores y exteriores, y en cielorrasos, serán conforme a las siguientes Normas IRAM:
 - a. Placa de yeso estándar (PYE) 'ST': IRAM 11643/99, 11644/99;
 - b. Placa de yeso resistente a la humedad (PYRH) 'RH': IRAM 11643/99, 11644/99 y 11645;
 - c. Placa de yeso resistente al fuego: IRAM 11643/99, 11644/99;
 - d. Placa de yeso de alta resistencia: IRAM 11643/99, 11644/99;
 - e. Placa de yeso de alta resistencia impregnada: IRAM 11643/99, 11644/99, 11645.
8. Para el uso de OSB, se deberá cumplir con las Normas ISO 16894:2009, ISO 16572- o ASTM D 703307 o EN 330 (con métodos de ensayo y características establecidas en EN 789 y EN 13986: 2004+A1 2015), o especificación APA PRP-108 de la American Plywood Association, o la norma IRAM que en el futuro la remplace, siendo su categoría 3 (para utilización en ambiente húmedo) y en espesor de mínimo de 11 mm.
9. Las Barreras contra viento y agua serán conforme a la Norma IRAM 12820.
10. En caso de revestimientos exteriores con placas o siding de fibrocemento: serán conforme a las Normas IRAM 11660, 11661 y/o ISO 8336:2017, con los espesores mínimos que se detallan a continuación:

- a. Cerramientos y revestimientos exteriores: 10mm;
- b. como sustrato para EIFS: 8mm;
- c. Cielorrasos: 8mm;
- d. Entrepisos: 15mm;
- e. Siding Cementicio: 8mm;
- f. Placas de cemento: deberán cumplir con AENOR- Norma UNE-EN 12467:2013. Placas Planas de Cemento reforzado con fibras o con ANSI A118.9-1992 Test Methods And Specification For Cementitious Backer Units o con ASTM C1325 - 08 Standard Specification for Non-Asbestos Fiber-Mat Reinforced Cementitious Backer Units o con ASTM C1288 - 17 Standard Specification for Fiber-Cement Interior Substrate Sheets, con espesor mínimo de 8 mm.

11. Disposición N° 2 -INPRES- 2019 del Instituto Nacional de Prevención Sísmica de la Secretaria de Planificación Federal y Coordinación de Obra Pública del Ministerio del Interior, Obras Públicas y Vivienda sobre los nuevos límites de alturas y pisos establecido para el sistema entramado de madera para las zonas sísmicas 1 a 4, aplicando los reglamentos INTI CIRSOC 303 y 601 según la tabla expresada en la misma.

14.2. Formulario de Encuesta

DIAGNOSTICO INTEGRAL DE LA CADENA DE VALOR DE LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA

Este estudio ha sido encargado por la Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación con el objetivo de relevar las características de la cadena de valor de la Construcción con madera en Argentina, analizar sus fortalezas y debilidades y proponer medidas de política pública para su promoción y desarrollo de mercados. Para ello, se diseñó esta encuesta que tiene por finalidad: Caracterizar a las empresas relacionadas a la construcción con madera en Argentina. Releva las tecnologías aplicadas en la actividad. Conocer la capacidad productiva actual y potencial. Identificar el potencial existente para la incorporación de nuevas tecnologías y/o productos asociados a la construcción con madera. Para su información, las respuestas que Ud. envíe son estrictamente confidenciales y sus resultados se presentarán exclusivamente a nivel agregado, resguardando el criterio de secreto estadístico. En caso de tener dificultad para responder correctamente en función a los parámetros establecidos, podrá hacernos llegar sus comentarios al finalizar. Agradecemos el tiempo dedicado en responderla.

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO

N° CUIT (sin guiones)

RAZÓN SOCIAL

NOMBRE COMERCIAL

ANTIGÜEDAD (en años)

UBICACIÓN DE LA EMPRESA

Casa central – Provincia

1. Buenos Aires
2. Ciudad Autónoma de Buenos Aires
3. Catamarca
4. Córdoba
5. Corrientes
6. Chaco
7. Chubut
8. Entre Ríos
9. Formosa
10. Jujuy
11. La Pampa
12. La Rioja
13. Mendoza
14. Misiones
15. Neuquén
16. Río Negro

17. Salta
18. San Juan
19. San Luis
20. Santa Cruz
21. Santa Fe
22. Santiago del Estero
23. Tucumán
24. Tierra del Fuego

Localidad

Dirección (Calle y N°)

Página web

Correo electrónico

Nombre y Apellido

Función

Teléfono

ZONA DE COBERTURA (Provincias alcanzadas)

1. Buenos Aires
2. Ciudad Autónoma de Buenos Aires
3. Catamarca
4. Córdoba
5. Corrientes
6. Chaco
7. Chubut
8. Entre Ríos
9. Formosa
10. Jujuy
11. La Pampa
12. La Rioja
13. Mendoza
14. Misiones
15. Neuquén
16. Río Negro
17. Salta
18. San Juan
19. San Luis
20. Santa Cruz
21. Santa Fe
22. Santiago del Estero
23. Tucumán
24. Tierra del Fuego

RELACION CON LA CONSTRUCCION CON MADERA

¿Su empresa fabrica viviendas, ya sea piezas componentes cortadas en medida (kits de viviendas), paneles de paredes y techos, y/o construye con madera, realizando el montaje en obra?

1. No
2. Si

SISTEMA/S CONSTRUCTIVO/S UTILIZADO

Indique qué sistema/s constructivo/s utiliza su empresa

1. Entramado estructural
2. Poste – viga
3. Troncos macizos
4. Troncos industrializados
5. Ladrillos de madera
6. Otros sistemas constructivos (con madera, ladrillo, hormigón, steel frame, etc.)

Describa el sistema constructivo utilizado que no esté comprendido en los mencionados

DETALLE DE ACTIVIDADES REALIZADAS

En relación a la fabricación de viviendas, su empresa:

1. Fabrica el conjunto de piezas individuales componentes de la vivienda listo para armar (kit de vivienda de madera) o paneles de paredes y techo.
2. Adquiere el conjunto de piezas individuales componentes de la vivienda (kit de vivienda de madera) o paneles de paredes y techo de terceros.

Detallar el tipo de productos fabricados

1. La empresa fabrica el conjunto de piezas individuales componentes de la vivienda listo para armar (kit de vivienda de madera).
2. La empresa fabrica paneles de paredes y/o techos de viviendas de madera.
3. La empresa fabrica kits de piezas y paneles de paredes de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

Características de los paneles

1. Paneles terminados
2. Paneles sin terminar (con o sin instalaciones)

Teniendo en cuenta el uso posterior de los kits de piezas y/o paneles prefabricados, éstos son para:

1. Utilización de la propia empresa para la construcción/montaje de viviendas
2. Montaje de la vivienda por parte de terceros
3. Utilización por la empresa y por terceros de acuerdo a necesidad y/o proyecto

Mencione la/las empresas que realizan el montaje de los kits y/o paneles fabricados por su empresa

Mencione la/s empresa/s proveedora/s de Kits/paneles

PRODUCCIÓN ANUAL Y CAPACIDAD PRODUCTIVA

Producción del año 2019 (en m2 de vivienda terminada)

Capacidad productiva anual (en m2)

RECURSOS HUMANOS

Cantidad de empleados permanentes afectados exclusivamente a la actividad en 2019

1. Hasta 12
2. De 13 a 45
3. De 46 a 200
4. De 201 a 590
5. Más de 590

Teniendo en cuenta el período 2015-2019, la cantidad de empleados permanentes afectados a la actividad

1. Ha incrementado
2. Ha disminuido

3. Se ha mantenido constante

¿Se ha beneficiado su empresa con el Programa de Recuperación Productiva (REPRO) en el período 2015-2019?

1. No
2. Si

¿Contrata en algún momento del año mano de obra temporaria para la actividad?

1. No
2. Si

Cantidad de empleados temporarios contratados en el año 2019 afectados a la actividad

¿Ha detectado necesidades de capacitación?

1. No
2. Si

Indique la/s temática/s sobre las cuales requiere capacitación

1. Introducción a la construcción con madera
2. Sistema constructivo de entramado ligero
3. Sistema constructivo de troncos
4. Otros sistemas constructivos
5. Supervisión de producción
6. Clasificación de madera estructural
7. Corte y dimensionamiento de madera estructural
8. Armado de bastidores y/o paneles
9. Montaje de bastidores y/o paneles
10. Montaje de techo
11. Mantenimiento de máquinas y herramientas
12. Instalaciones
13. Acabados superficiales y terminaciones
14. Interpretación de documentación técnica

MATERIA PRIMA NECESARIA PARA UNA VIVIENDA TIPO

Superficie cubierta de la vivienda considerada (en m2)

--

Detalle de acuerdo a la vivienda tipo considerada (completar con los productos utilizados)

	Especie/s	Volumen en m3
Rollizos de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Troncos industrializados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madera aserrada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Madera multilaminada	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Machimbre u otra moldura de revestimiento de 1"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Machimbre 3/4"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Machimbre 1/2"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablero multilaminado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablero MDF	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tablero OSB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otros productos de madera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

TECNOLOGÍA UTILIZADA

¿Qué sistema utiliza su empresa?

1. Sistema manual con máquinas manuales, portátiles o semimecanizado
2. Sistema mecanizado con maquinaria CNC

Enumerar las máquinas y herramientas utilizadas

--

Detallar tipo de maquinaria utilizada (centro de mecanizado, puente multifunción, etc.)

--

Modificaciones tecnológicas

¿Requiere incorporación de maquinaria?

1. No
2. Si

Enumerar la maquinaria necesaria

¿Requiere incorporación de Software?

1. No
2. Si

Enumerar software necesario

¿Requiere modificaciones en la línea de producción?

1. No
2. Si

¿Requiere otras modificaciones tecnológicas?

1. No
2. Si

Describir modificaciones necesarias

¿Cuáles son los resultados esperados con las modificaciones?

1. Incremento de producción
2. Oferta de nuevos productos
3. Mejora de la calidad
4. Otras mejoras

Describir otras mejoras esperadas

Monto de inversión requerido para la implementación de modificaciones (en U\$S)

NORMATIVA DE REFERENCIA

Seleccione las opciones que corresponda al sistema productivo de su empresa

1. Estándares mínimos para la vivienda social
2. CIRSOC 601
3. CAT
4. Otras
5. Ninguna

Detalle la/s otra/s normativa/s utilizada/s

CARACTERÍSTICAS DE LOS PROYECTOS DE VIVIENDAS

¿Cómo son los diseños de las viviendas?

1. Personalizados

2. Estandarizados
3. Ambos

¿Cómo es el servicio de diseño (planos, despiece)?

1. Tercerizado
2. Propio

Detallar profesional/es que brindan servicio de diseño a su empresa

¿Utiliza un software específico para el desarrollo de planos y despieces?

1. No
2. Si

Indique cuáles son los programas informáticos utilizados

1. Autocad
2. Revit
3. Archicad
4. 3DS max
5. Sketchup
6. Rhinoceros 3D
7. Cadwork
8. Sema
9. C + T
10. Estrumad
11. Dietrichs
12. Otros

MERCADO

Distribución del volumen de venta en el año 2019 (indique el nivel de distribución, la sumatoria de porcentajes debe sumar 100%)

- Mercado externo _____
- Mercado interno - Clientes particulares _____
- Mercado interno - Estado (nacional, provincial, municipal) _____
- Desarrolladores _____

RELACION CON LA CONSTRUCCION CON MADERA

¿Fabrica su empresa productos de ingeniería para la construcción, como ser vigas multilaminadas encoladas, troncos industrializados y otros productos?

1. No
2. Si

TIPOS DE PRODUCTOS

¿Qué tipo de productos se fabrican en su empresa?

1. Vigas multilaminadas encoladas rectas
2. Vigas multilaminadas encoladas curvas
3. Otros productos de ingeniería

Enumere el/los productos de ingeniería (por ej. LVL) fabricados por su empresa

PRODUCCIÓN ANUAL Y CAPACIDAD PRODUCTIVA

Producción del año 2019 (en m3) (Complete con "0" lo que no corresponda)

	Producción 2019 (m3)
Vigas multilaminadas encoladas rectas	<input type="checkbox"/>
Vigas multilaminadas encoladas curvas	<input type="checkbox"/>
Otro producto tipo 1	<input type="checkbox"/>
Otro producto tipo 2	<input type="checkbox"/>
Otro producto tipo 3	<input type="checkbox"/>

Capacidad productiva anual (en m3) y longitudes máximas (Complete con "0" lo que no corresponda)

	Capacidad productiva (m3)	Longitud máxima posible (m)
Vigas multilaminadas encoladas rectas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vigas multilaminadas encoladas curvas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Otro producto tipo 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro producto tipo 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Otro producto tipo 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECURSOS HUMANOS

Cantidad de empleados permanentes afectados exclusivamente a la actividad en 2019

1. Hasta 15
2. De 16 a 60
3. De 61 a 235
4. De 236 a 655
5. Más de 655

Teniendo en cuenta el período 2015-2019, la cantidad de empleados permanentes afectados a la actividad

1. Ha incrementado
2. Ha disminuido
3. Se ha mantenido constante

¿Se ha beneficiado su empresa con el Programa de Recuperación Productiva (REPRO) en el período 2015-2019?

1. No
2. Si

¿Contrata en algún momento del año mano de obra temporaria para la actividad (fabricación de productos de ingeniería)?

1. No
2. Si

Cantidad contratada en 2019 afectados a la actividad

¿Ha detectado necesidades de capacitación?

1. No
2. Si

Detalle lo/s tema/s sobre los cuales requieren capacitación

TECNOLOGÍA UTILIZADA

¿Requiere su empresa modificaciones tecnológicas?

1. No
2. Si

¿Requiere incorporación de maquinaria?

1. No
2. Si

Enumerar la maquinaria requerida

¿Requiere modificaciones en línea de producción?

1. No
2. Si

¿Requiere otras modificaciones tecnológicas?

1. No
2. Si

Describir las modificaciones requeridas

¿Cuáles son los resultados esperados con las modificaciones?

1. Incremento de producción
2. Oferta de nuevos productos
3. Mejora de la calidad
4. Otras mejoras

Monto de inversión requerido para su implementación (en U\$\$)

NORMATIVA DE REFERENCIA

¿Utiliza normas para la fabricación de sus productos?

1. No
2. Si

Detalle normativa utilizada

MERCADO

¿Comercializa sus productos a empresas que en la actualidad se dedican a construir con madera?

1. No
2. Si

Mencionar las empresas que construyen con madera a las cuales comercializa sus productos

RELACION CON LA CONSTRUCCION CON MADERA

¿Es su empresa proveedora de insumos, como ser uniones, aislaciones, preservantes entre otros, para la construcción con madera?

1. No
2. Si

TIPOS DE PRODUCTOS OFRECIDOS

Indique los productos ofrecidos por su empresa

1. Sistemas de uniones específicos para construcciones con madera
2. Aislaciones térmicas
3. Aislaciones hidrófugas
4. Productos preservantes para madera
5. Accesorios para la construcción con madera

Enumerar los productos específicos ofrecidos

--

PRODUCCIÓN ANUAL Y CAPACIDAD PRODUCTIVA

Respecto a la fabricación del producto

1. No fabricamos los productos ofrecidos
2. Fabricamos todos los productos ofrecidos
3. Ofrecemos productos de fabricación propia y fabricación de terceros

Producción de la empresa en 2019 (complete las celdas necesarias)

	Nombre del producto	Volumen fabricado (aclarar unidad)
Producto 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Producto 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Producción de la empresa en 2019 (complete con las celdas necesarias)

	Nombre del producto	Volumen fabricado (aclarar unidad)
Producto 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Capacidad productiva de la empresa (complete las celdas necesarias)

	Nombre del producto	Capacidad productiva (aclarar unidad)
Producto 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Producto 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Capacidad productiva de la empresa (complete las celdas necesarias)

	Nombre del producto	Capacidad productiva (aclarar unidad)
Producto 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Comercialización de productos fabricados por otras empresas en 2019 (complete con las celdas necesarias)

	Nombre del producto	País de origen	Empresa fabricante	Volumen comercializado (aclarar unidad)
Producto 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Producto 3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 6	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 8	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Producto 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

RECURSOS HUMANOS

Cantidad de empleados permanentes afectados a la actividad en 2019

1. Hasta 15
2. De 16 a 60
3. De 61 a 235
4. De 236 a 655
5. Más de 655

¿Contrata en algún momento del año mano de obra temporaria para la actividad?

1. No
2. Si

Cantidad contratada en el año 2019 para la actividad

¿Ha detectado necesidades de capacitación?

1. No
2. Si

Detalle necesidades de capacitación detectadas

TECNOLOGÍA UTILIZADA

¿Requiere su empresa modificaciones tecnológicas?

1. No
2. Si

¿Cuáles son las modificaciones tecnológicas que considera necesarias?

1. Incorporación de maquinaria
2. Incorporación de software
3. Modificaciones en línea de producción
4. Otras modificaciones

Describa las otras modificaciones requeridas

¿Cuáles son los resultados esperados?

1. Incremento de producción
2. Oferta de nuevos productos
3. Mejora de la calidad
4. Otros resultados

Describir otros resultados esperados

Monto de inversión requerido para su implementación (en U\$S)

MERCADO

¿Comercializa sus productos a empresas que en la actualidad se dedican a construir con madera?

1. No
2. Si

Enumerar las empresas que construyen con madera a las que comercializa sus productos

RELACION CON LA CONSTRUCCION CON MADERA

¿Es su empresa prestadora de servicios de proyecto, documentación técnica o asesoramiento?

1. No
2. Si

SERVICIOS OFRECIDOS

¿Cuáles son los servicios ofrecidos por su empresa?

1. Proyectos constructivos
2. Dirección de obras realizadas con madera
3. Asesoramiento en construcciones con madera

Describir el tipo de asesoramiento brindado

RECURSOS HUMANOS

¿Cuál es la formación profesional del responsable del estudio?

1. Arquitecto
2. Ingeniero Civil
3. Ingeniero en Construcciones
4. Maestro Mayor de Obras
5. Otra formación profesional

¿Cuál es la formación profesional de su equipo de trabajo? (Complete las celdas necesarias)

	Cantidad de personas
Arquitecto	<input type="checkbox"/>
Ingeniero Civil	<input type="checkbox"/>
Ingeniero en Construcciones	<input type="checkbox"/>
Maestro Mayor de obras	<input type="checkbox"/>
Otra formación profesional	<input type="checkbox"/>

¿Ha detectado necesidades de capacitación?

1. No
2. Si

Temas sobre los cuales requiere capacitación

TECNOLOGÍA UTILIZADA

¿Utiliza su empresa programas informáticos para generación de planos habituales (cortes, vistas, instalaciones, etc.), específicos (estructura de paredes, detalles de piezas) despieces (listados de piezas, tableros y demás materiales) y cálculos estructurales?

1. No
2. Si

Indique cuáles son los programas informáticos utilizados para ese fin

1. Autocad
2. Revit
3. Archicad
4. 3DS max
5. Sketchup

6. Rhinoceros 3D
7. Cadwork
8. Sema
9. C + T
10. Estrumad
11. Dietrichs
12. Otros

¿Requiere su empresa modificaciones tecnológicas?

1. No
2. Si

¿Cuáles son las modificaciones tecnológicas que considera necesarias?

1. Incorporación de hardware
2. Incorporación de software
3. Otras modificaciones

Describir las modificaciones tecnológicas necesarias

¿Cuáles son los resultados esperados?

1. Incremento de producción
2. Oferta de nuevos productos
3. Otros resultados

Describa cuáles son los otros resultados esperados

Monto de inversión requerido para su implementación (en U\$S)

NORMATIVA DE REFERENCIA UTILIZADA PARA LOS PROYECTOS REALIZADOS CON MADERA

Seleccione todas las opciones que corresponda

1. Estándares mínimos para la vivienda social
2. CIRSOC 601
3. CAT
4. Otras

Detalle otra normativa/s utilizada/s

MERCADO – PROYECTOS DESARROLLADOS

¿Quiénes son sus clientes?

1. Particulares
2. Empresas constructoras
3. Otros

¿Cuáles son las empresas constructoras a las que brinda sus servicios?

¿Cuáles son los motivos por los cuales sus clientes eligen la madera como principal material de construcción?

1. Nuestro estudio se dedica a diseñar solamente en madera
2. Sugerencia del profesional del estudio
3. El cliente elige la madera como material constructivo
4. Precio de la vivienda
5. Calidad y confort
6. Otros motivos

¿Cuáles son los motivos?

RELACION CON LA CONSTRUCCION CON MADERA

¿Se dedica su empresa a desarrollos inmobiliarios?

1. No
2. Si

DESARROLLOS INMOBILIARIOS - VIVIENDAS REALIZADAS CON MADERA

¿Su empresa realiza proyectos utilizando madera como material constructivo principal?

1. No
2. Si

¿Considera la posibilidad de desarrollar nuevos emprendimientos con edificaciones realizadas principalmente en madera?

1. No
2. Si

¿Cuáles son las limitaciones a superar para para utilizar la madera en sus proyectos/desarrollos?

Describa los proyectos posibles

Describa los proyectos que realiza

¿Es de su interés recibir mayor información referente a los sistemas constructivos realizados con madera, construcciones en altura y las innovaciones del sector?

1. No
2. Si

14.3. Empresas encuestadas

El siguiente listado corresponde a las empresas que han completado la encuesta, brindando la información solicitada para realizar el Diagnóstico de la Cadena de valor de la Construcción con Madera. Se agradece su colaboración, que ha sido muy valioso para la realización de este trabajo.

EMPRESA	CASA CENTRAL	LOCALIDAD	CORREO ELECTRONICO
2424 ARQUITECTURA - Octavio R. Roca	Buenos Aires	Victoria	2424arquitectura@gmail.com
LEMU - Guillermo Petroni	Buenos Aires	Quilmes	arqpetroni@hotmail.com
TU CASA EN MADERA - Federico Sangalli	Buenos Aires	Tandil	tucasaenmaderatandil@gmail.com
QUO CONSTRUCCIÓN EN MADERA - Hernán Franzin	Buenos Aires	Tandil	hfranzin@yahoo.com
NOVAKASA VIVIENDAS - Viviendas Everhouse S.A.	Buenos Aires	Lomas de Zamora	novakasaviviendas@gmail.com
WOODHOUSE ARGENTINA - Adrián M. Barros	Buenos Aires	Sierra de la Ventana	woodhouseargentina@gmail.com
NESBOB - Néstor D. Bobel	Chaco	Machagay	nbobel@gmail.com
MELLI HNOS S.A.	Chaco	Resistencia	adrianomelli@mellihnos.com.ar
RIO TIGRE - Alejandro Lipsich	Chubut	Cholila	info@riotigre.com.ar
BAHIA BLANCA VIVIENDAS S.R.L.	Chubut	Comodoro Rivadavia	rrhh@bahiablancaviviendas.com
CABAN - Damián Cabanne	Córdoba	La Cumbre	damian@caban.com.ar
PROMADERA - Erick Kennedy	Corrientes	Corrientes	erick@promadera.com.ar
MONTE LINDO S.A.	Corrientes	Corrientes	montelindosa@gmail.com
CARPINTERIA EL GRAMIL - Guillermo Tisocco	Entre Ríos	Federación	guillermotisocco@yahoo.com.ar
VIVIENDAS ABUELO SIXTO - Maderera Abuelo Sixto Viviendas Industrializadas S.R.L.	Entre Ríos	SAN JOSE	maderasabuelosixto@yahoo.com.ar

MI HOGAR VIVIENDAS - Marcelo E. Zarza	Entre Ríos	Chajari	mhviviendas@gmail.com
VIVIENDAS AMERICA S.R.L.	Entre Ríos	Colon	viviendasamerica@hotmail.com
MAGNA DESARROLLOS - Construer S.A.	Entre Ríos	Chajari	danielostempelatto@hotmail.com
BARRIONUEVO DESIGN - Pablo J. Barrionuevo	Entre Ríos	Concordia	jbarrionuevo.design@gmail.com
VIVIENDAS EL CEIBO - Sebastián Vergniaud	Entre Ríos	Villa Elisa	mmo.vergniaud@gmail.com
VIVIENDAS PODESTA - Estela B. David	Entre Ríos	Concepción del Uruguay	viviendaspodesta@gmail.com
FABRICA DE CABAÑAS EL PICAPALO - El Picapalo S.A.	Entre Ríos	Bovril	c.elpicapalo@hotmail.com
PABLO MARCELO ZALAZAR	Entre Ríos	Paraná	comprasnogalmaderas@gmail.com
CONSTRUCCIONES LEON - Hernandez Francisco Martin y Hernandez Lucas S.H.	Entre Ríos	Gualeguaychu	info@construccionesleon.com.ar
LOS TRONCOS - Fabio Avalos	Formosa	Herradura	constructoraavalosf@gmail.com
NEWPANEL S.A.	Mendoza	Godoy Cruz	info@newpanel.com.ar
ARQ. JORGE ALBERTO CELANO	Misiones	Posadas	arquicel@yahoo.com.ar
NOZZI MADERAS - Diego M. Nozzi	Misiones	Eldorado	nozzimaderas@gmail.com
CABUREI S.R.L.	Misiones	Santiago de Liniers	cabureisrl2020@gmail.com
LAHARRAGUE CHODORGE S.A.	Misiones	Montecarlo	info@victoriamaderas.com.ar
ARQ. GUILLERMO GONZÁLEZ CARDOZO	Misiones	Eldorado	arquitek111@gmail.com
MIDS SRL	Misiones	Wanda	mids_srl@yahoo.com.ar
DOVETAIL PATAGONIA BRICKS - Roberto L. Sacconi	Neuquén	Junín De Los Andes	rlsacconi@gmail.com
BUCALEMU S.A.	Neuquén	Aluminé	jpcasadoforestal@gmail.com

MIL VIVIENDAS - Sistema Tres Construcciones S.A.S.	Río Negro	Cipolletti	luisortona@gmail.com
CASAS & CABAÑAS - Eduardo Gerarduzi	Santa Fe	Capital	gerarduzi@gmail.com
ECO HOUSE - Guillermo A. Comba	Santa Fe	Maria Juana	guillermocomba@hotmail.com
LIT CONSTRUCCIONES EN SECO S.R.L.	Santa Fe	Venado Tuerto	litconstrucciones.adm@gmail.com