

R.

INFORME TECNICO Nº 117



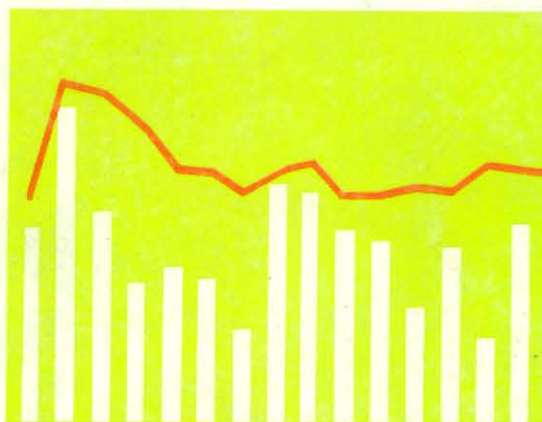
0006821

**“EL FUTURO DEL MERCADO INTERNO
DE LA MADERA ASERRADA Y TABLEROS:
NECESIDAD DE UNA ESTRATEGIA PAIS”**

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL



instituto forestal



**CORPORACION DE
FOMENTO DE LA PRODUCCION**



AF 89/05
SANTIAGO - CHILE
ENERO 1989

INSTITUTO FORESTAL
División Estudios Económicos

**"EL FUTURO DEL MERCADO INTERNO DE LA MADERA ASERRADA Y
TABLEROS: NECESIDAD DE UNA ESTRATEGIA PAIS"**

**Ignacio Cerda V.
José Olavarria U.
Sergio Tardones M.**

**SANTIAGO. CHILE
ENERO 1989**



PROPIEDAD INTELECTUAL: REGISTRO Nº 72236

"Se autoriza la reproducción de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite como fuente a CORFO-INFOR".



INFOR

R E S U M E N

La investigación que se presenta en este documento, denominado "El Futuro del Mercado Interno de la Madera Aserrada y Tableros: Necesidad de una Estrategia País", tiene como objetivo central el propender al desarrollo de productos de madera sólida y tableros de Pino Radiata de un mayor valor agregado.

Históricamente el consumo per cápita interno de madera ha sido relativamente bajo. Sin embargo, la conveniencia de proponer políticas que incentiven el consumo de dichos productos, requiere conocer el comportamiento futuro del mercado interno.

Por ello se ha diseñado, en colaboración con consultores externos y de acuerdo con los recursos disponibles, una cierta metodología. La metodología empleada se basa en el uso de técnicas cuantitativas y cualitativas que abarcan todos los factores implícitos en el consumo para medir el distanciamiento entre la curva ideal de consumo y la curva real registrada en Chile, evaluando las distancias que originan esta brecha y aislando causas y efectos. Este proceso reveló finalmente la necesidad de desarrollar una estrategia país, la cual debe originar cambios que conduzcan a acelerar los procesos involucrados, para trasladar así la tendencia natural de la curva de desarrollo del consumo hacia un momento más cercano en el tiempo, adelantando de ese modo la expansión tanto del consumo de madera en el país como de la oferta al exterior de productos derivados.



P R O L O G O

La División de Estudios Económicos del Instituto Forestal, por encargo de la Corporación de Fomento de la Producción, ha elaborado el presente estudio centrado en la problemática del consumo de madera en el país. Los antecedentes que se proporcionan constituyen un elemento orientador para la gestión de los agentes económicos que intervienen directa o indirectamente en el negocio maderero en Chile, debido a la visión de largo plazo que entrega y a las oportunidades de desarrollo de negocios que da a conocer.

En su elaboración participaron Ignacio Cerda Vargas (1), José Olavarría Undurraga (2) y Sergio Tardones Maldonado (3). Además se contó con la asesoría permanente de Olibar Consultores y el concurso de profesionales de diversas áreas ligadas al tema. Como representante de la CORFO, participó la Ingeniero Químico Sra. Nancy Parada.

El equipo de trabajo agradece la colaboración de más de cien líderes de opinión ligados directa o indirectamente al problema planteado, así como de ejecutivos, empresarios y profesionales que participaron en las distintas sesiones de grupo.

-
- (1) : Ingeniero Forestal Universidad de Chile. Post-graduado Administración de Empresas, Escuela de Negocios de Valparaíso.
 - (2) : Ingeniero Forestal Universidad de Chile
 - (3) : Ingeniero Civil Universidad de Concepción. Magister (E) Evaluación Social de Proyectos. Universidad Católica de Chile.



I N D I C E

	Página
CONCLUSION Y RECOMENDACION	5
MAPA DE TERRENO ESTRATEGICO	7
1.0 PRESENTACION DEL ESTUDIO	14
1.1 Antecedentes Generales	14
1.2 Definición de Objetivo y Justificación	15
1.3 Metodología	18
2.0 ANALISIS DEL PANEL DELFOS	20
2.1 Resultados del Panel	20
2.2 Análisis de los Eventos por Rubro	27
2.3 Análisis según la Metodología GANTT	29
3.0 ANALISIS DE LAS SESIONES DE GRUPO	31
3.1 Uso de la Madera de Pino en la Construcción	31
3.2 Uso de la Madera de Pino en la Industria del Embalaje	42
3.3 Uso de la Madera de Pino en la Industria del Mueble, Partes y Piezas	43
3.4 Conclusiones de las Sesiones de Grupo	44
4.0 INFORMACION SECUNDARIA	49
4.1 Factores que Afectan el Uso de la Madera y Tableros en más de un Sector	49
4.2 Sector de la Construcción	56
4.3 Sector del Embalaje de Madera	64
4.4 Sector del Mueble de Madera	66
ANEXOS	
I : METODOLOGIA DELFOS	71
II : SESIONES DE GRUPO	77
III : TRATAMIENTOS DE LA MADERA	167
IV : ACCIONES GUBERNAMENTALES	173



V	:	ANALISIS ECONOMETRICO DEL CONSUMO DE MADERA EN CHILE	179
VI	:	CONSUMO DE MADERA EN LA VIVIENDA	187
VII	:	ENCUESTA A UNIVERSIDADES SOBRE FORMACION DE PROFESIONALES DE LA CONSTRUCCION EN EL RUBRO DE LA MADERA	209
VIII	:	ASPECTOS LEGALES Y DE NORMATIVA	217
IX	:	EXPOSICION SOBRE LA MADERA EFECTUADA POR PROFESORES DE LA ESCUELA DE ARQUITECTURA DE LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE VALPARAISO	237



CONCLUSION Y RECOMENDACION

Conclusión:

Del análisis de la situación actual y de mediano y largo plazo, se concluye que el desarrollo natural de la industria terciaria de la madera es un proceso que se posterga en su materialización. Así lo indican los siguientes hechos detectados:

- Los agentes que intervienen en la oferta y demanda de productos forestales carecen de conocimientos suficientes sobre los factores que inciden en su adecuado uso.
- La innovación tecnológica en las áreas de transformación mecánica y químico-mecánica de la madera es limitada.
- El consumidor tiene una apreciación negativa de la madera. Piensa que ese material, especialmente el Pino Radiata, es un bien de baja calidad, que no le asegura una solución permanente a un problema básico como es la vivienda.
- Productores y consumidores no han sido capaces de encontrar soluciones para problemas relacionados con los bienes de madera.
- No hay preocupación por realizar esfuerzos orientados a incorporar nuevos productos de madera en el mercado nacional.
- Las acciones que aisladamente han realizado instituciones públicas y privadas para promover el uso de la madera han sido discontinuas. En cuatro décadas o más los resultados han sido negativos.
- Los agentes involucrados en el negocio de la madera insisten en sostener que los problemas que afectan el uso del producto deben ser resueltos por el Estado. No hay coherencia con el actual sistema económico.



- Existen vacíos en el proceso productivo de la madera, según se aprecia en el Mapa de Terreno Estratégico. Las deficiencias se traducen en inadecuada oferta de materias primas, componentes y servicios para la industria de productos más elaborados.
- Frente a sustitutos orgánicos e inorgánicos, el precio interno relativo de la madera de Pino Radiata no es decisivo en su empleo; El problema básico es de "percepciones".
- El consumo interno de la madera aserrada analizado mediante modelos econométricos se explica por el crecimiento del Producto Geográfico Bruto y por la tasa de interés real.
- Existe una competencia organizada de productos sustitutos (cemento, ladrillo, acero y otros), la cual -junto a sus ventajas comparativas y su escaso número de productores- permite desarrollar su demanda en términos más favorables.
- Se observa escasa difusión de la labor efectuada en investigación básica y aplicada entre los potenciales usuarios de la madera.
- Los rubros del mueble y el embalaje presentan a futuro una gran aceptación de la madera de Pino Radiata, no así el sector de la vivienda.

Recomendación

Dentro del marco del esquema económico vigente, se propone buscar acuerdos para desarrollar lo que se ha denominado estrategia país. El objetivo de esta acción coordinada será originar cambios que conduzcan a acelerar los procesos de orden tecnológico, de investigación y desarrollo de productos, de "marketing", financieros, normativos, legales y otros. El fin último será trasladar hacia una fecha más cercana la curva de acontecimientos naturales (ver Cuadro 3) relacionados con el desarrollo de la industria de productos más elaborados de madera.



En la búsqueda de consenso deben intervenir todos los agentes que directa e indirectamente participan del negocio de la madera.

MAPA DE TERRENO ESTRATEGICO

Antecedentes reunidos para elaborar este estudio permitieron detectar fortalezas y debilidades de los procesos productivos, por rubros de actividad. Sobre esa base, se elaboró un mapa de terreno estratégico, en virtud del cual se puede visualizar el nivel de desarrollo en que se encuentran los productos, entre tres grados posibles.

En las áreas de servicios y componentes (insumos no madera) los grados de desarrollo asignados deben tomarse con carácter sólo indicativo.

Es importante señalar que estas calificaciones responden a la situación promedio de la industria. Pueden existir casos aislados que presenten buen nivel de desarrollo.

El mapa, que se incluye a continuación, muestra con claridad un hecho: para generar productos de mayor valor agregado deben superarse previamente los factores que impiden desarrollar los productos inmediatamente anteriores. Hay una secuencia lógica de concatenaciones horizontales y verticales. Normalmente, comienza por la materia prima y continúa entre los demás procesos productivos, para terminar en el bien final (mueble, cajón, vivienda).

Si se desea acortar los plazos de evolución natural de los procesos productivos de bienes finales, deberá actuarse teniendo presente dicha relación tecnológica. Así se concluye tomando en cuenta los resultados que arroja la metodología DELFOS.



MAPA DE TERRENO ESTRATEGICO

AREA	RUBRO					
	TROZOS ASERRABLES	MADERA ASERRADA	TABLEROS	EMBALAJES	MUEBLES	CONSTRUCCION
MATERIA PRIMA	△	△	○	○	△	×
COMPONENTE	○	△	△	△	×	×
PRODUCTO	▲	▲	●	▲	×	×
SERVICIO	○	△	△	○	△	×



Buen nivel de desarrollo



Regular nivel de desarrollo



Deficiente nivel de desarrollo

Al señalar en este mapa niveles de desarrollo según áreas de actividad por procesos productivos de bienes finales, se están mostrando posibles negocios de interés para inversionistas nacionales o extranjeros.

Areas de desarrollo por rubros

Del mapa de terreno estratégico se desprende que son escasas las áreas de producto y/o actividades complementarias (materia prima, componente y servicio) donde existe un buen nivel de desarrollo. Por lo tanto, éste es un subsector de la industria forestal que ofrece una amplia gama de



posibilidad para invertir, especialmente en respuesta a las necesidades de desarrollo que se señalan a continuación.

- Rubro de los trozos aserrables y debobinables

Existe la necesidad de contar con abundante disponibilidad de trozos cilíndricos, de buen diámetro, libres de nudos, de corteza delgada, de fibra paralela, con mínimas tensiones internas, alta densidad, de rápido crecimiento y otras características deseables para producir madera aserrada y tableros de alto rendimiento y calidad.

Se requiere, entonces, desarrollar una gran línea de investigación en el área de la materia prima. Debe incluir desde la producción de semillas genéticamente mejoradas, hasta la optimización técnico-económica del trozo ya definido puesto en la fábrica para los posteriores procesos de transformación. Hay que considerar también las apropiadas prácticas silviculturales.

- Rubro de la madera aserrada

Es preciso abastecer satisfactoriamente a la construcción e industria del mueble. Para ofrecer calidad, oportunidad y precios, deberán desarrollarse -aparte de lo indicado respecto de trozos aserrables- los siguientes aspectos: en el área de los componentes, se requerirán notables cambios, tanto para los procesos productivos de la madera aserrada, como para los complementarios de secado, elaboración e impregnación. Todo ello significará desarrollar las tecnologías apropiadas y capacitación en el uso de éstas y en la administración gerencial de las empresas.

- Rubro de los tableros

Dentro de este rubro, las áreas de los componentes y servicios, deberán desarrollarse especialmente. De esta manera, se logrará una mayor incorporación del producto en la construcción y el mueble.

En el área de los componentes es necesario contar con bienes de capital adecuados. Estos permitirán soluciones tecnológicas apropiadas, tanto para el actual parque de maquinaria como para los nuevos proyectos. Del mismo modo, deberá desarrollarse el campo de los productos complementarios, a fin de hacer posible su adecuado empleo (madera estructural de apoyo, uniones, tornillos, barnices, herramientas). En recurso humano, se requerirá una capacitación técnica a todo nivel.

En el área de los servicios se requiere igualmente investigación, con el objeto de definir nuevos productos adecuados a los requerimientos de la demanda del gran mercado.

- Rubro de los embalajes

En el área del producto es fundamental y urgente mejorar su presentación. Esto implica introducir innovaciones en maquinarias y equipos, en el área de los componentes.

- Rubro del mueble, partes y piezas

En este rubro se requiere desarrollar una industria que utilice principalmente el pino. En el área de la materia prima no se dispone de madera en la cantidad ni calidad necesarias. Falta una industria abastecedora y complementaria de elementos en madera precortada, elaborada y de contenido de humedad adecuado a las necesidades de la industria.

En el área de los componentes, también es fundamental capacitar al recurso humano. En cuanto a maquinarias y equipos, así como en los rubros de complementación, las posibilidades de desarrollar una industria nacional se aprecian interesantes. En el área de los servicios es preciso desarrollar una política de "marketing", con el objeto de penetrar los mercados interno y externo.

- **Rubro de la construcción**

Se pretende incrementar sustancialmente el uso de la madera, en particular el Pino Radiata. En el área de la materia prima existen deficiencias de todo tipo. En la actualidad el producto madera, como material constructivo, prácticamente no existe. Por lo tanto, se observan amplias posibilidades de negocios. En primer lugar, en todo lo que es preparación de partes y piezas de madera en dimensiones y tratamientos adecuados al uso que tendrá en la construcción. En segundo término, en lo que se denomina industrialización de elementos solucionadores de problemas, vale decir: puertas con sus respectivos marcos, paneles modulares, cerchas, vigas laminadas, etc.

El área de componentes es, quizás, la más atrayente para inversionistas. Prácticamente, todos los aspectos de esta área requieren desarrollo: desde máquinas, equipos, herramientas e insumos complementarios hasta capacitación a todo nivel de quienes directa o indirectamente participan en la construcción.

En el área de servicios, se requerirá desarrollar toda una estrategia de marketing complementaria al de las otras áreas para introducir y consolidar la madera en el mercado nacional de la construcción.

Fundamento Estratégico para el Desarrollo de Productos más Elaborados

En una estrategia de desarrollo basada en una economía abierta, como la actual, la búsqueda de oportunidades comerciales para productos forestales chilenos exige identificar las macrotendencias mundiales que influyen en su comercio internacional. Es muy útil, en consecuencia, tener presentes los factores principales que afectan o afectarán la demanda de los productos de la madera. Sobre esa premisa, en esta sección se destacan, en forma resumida, las variables mundiales relevantes y la posición de Chile frente a ellas.



Fundamento Estratégico Mundial

En un ambiente económico mundial caracterizado por profundos cambios cada vez más acelerados, se pueden observar los siguientes elementos claves:

- En los países desarrollados, se advierte que los consumidores tienden, cada vez más, a sustituir los productos artificiales, de difícil biodegradación, por los naturales.
- La industria de productos de la madera líder en el mundo ha desarrollado una amplia gama de soluciones de bajo costo y del "hágalo usted mismo", donde la madera tiene amplias ventajas.
- En los países de mayor desarrollo forestal, la demanda por madera se concentra en los productos más sofisticados. Presenta, además, tasas de crecimiento bajas, pero sobre volúmenes altos. Es creciente la presión sobre sus propios bosques para usos como la recreación, belleza escénica, conservación y otros. La oferta de dichos países tiende a disminuir como resultado de un proceso de agotamiento de los bosques. La situación se agrava por problemas ambientales derivados de altos índices de contaminación (lluvia ácida).
- En cambio, en los países con sectores forestales en proceso de desarrollo, el consumo de productos del bosque presenta tasas altas de crecimiento, dependientes del incremento de la población y del grado de desarrollo económico, aunque sobre bajos volúmenes de demanda. Es por eso que estos países se han constituido hoy en grandes reservas para abastecer parte importante del mundo, lo cual representa un estímulo a la inversión extranjera.
- Nueva Zelandia y Australia, grandes productores de Pino Radiata, están conscientes que la mejor promoción externa del uso estructural de esta especie se consigue desarrollando su utilización en sus mercados domésticos.

Chile en ese contexto y el aprovechamiento de oportunidades

- Como productor de bosques de bajo costo, Chile es líder a nivel mundial, lo que le otorga importantes ventajas frente a otros productores.
- En el ámbito forestal mundial el país ha logrado un reconocimiento de parte de inversionistas y delegaciones comerciales que han querido conocer su realidad forestal.
- Como consecuencia del notable incremento de las plantaciones de Pino Radiata, según el Banco Mundial el país llegará a ubicarse entre los diez principales exportadores forestales del mundo en los próximos años.
- Se observa creciente interés de otros países productores de Pino Radiata por integrarse con Chile en la realización de inversiones, investigación, transferencia tecnológica y participación conjunta en la comercialización de productos forestales en los mercados internacionales.
- El país dispone de abundante recurso humano, que en su estrato técnico-empresarial posee alta capacidad para la gestión del sector.
- En el mercado externo el Pino Radiata está logrando ser apreciado como madera de cualidades excelentes, para terminaciones finas y en diversos productos de consumo masivo.



1.0 PRESENTACION DEL ESTUDIO

1.1 Antecedentes Generales

La industria forestal de Chile basa su desarrollo en la especie Pinus radiata D. Don, debido a las ventajas económicas que representa y que residen en su rápido crecimiento.

Más del 90 por ciento del volumen de madera que demanda la industria (cerca de 10 millones de m^3) proviene de plantaciones de Pino Radiata. Considerando las nuevas superficies que se han incorporado a ese patrimonio en los últimos años, las disponibilidades de madera de dicha especie serán superiores en dos veces al consumo actual hacia fines de siglo.

Sin embargo, esa inmejorable posición de abundante abastecimiento obligará a incrementar las capacidades productivas de todas las áreas industriales del sector. Al mismo tiempo, exigirá desarrollar agresivas estrategias de "marketing", tanto en el mercado local como en el externo, para lograr colocar convenientemente los excedentes que se generarán en el futuro.

Durante el decenio 1978-1987 se produjeron en Chile, como promedio anual, 1,93 millones de metros cúbicos de madera aserrada. Un 86% correspondió a la especie Pino Radiata. De ese volumen, la exportación directa fue de 860 mil m^3 , es decir, como promedio anual un 48% de la producción se destinó al consumo nacional.

Por otra parte, en el rubro tableros de fibra y de partículas, los excedentes para el consumo interno representaron un 41% y un 89% de la producción promedio anual, respectivamente, a lo largo del mismo decenio.

De la madera aserrada de Pino Radiata consumida internamente en 1987 (un millón 200 mil m^3), alrededor de

un 67% se destinó al sector de la construcción. Otro 24% se orientó a la industria del embalaje y un 6% se volcó a la fabricación de muebles, partes y piezas. El saldo se utilizó en otros usos.

Del volumen de tableros de ³ fibra consumido internamente en el mismo año (17 mil m³), una proporción importante de la demanda provino de la industria del mueble. Alrededor de un 25% fue requerido por la vivienda y construcción. En el caso de los tableros de partículas (80 mil m³), la situación de demanda fue inversa.

Estos antecedentes permiten visualizar claramente la importancia que tiene el mercado interno (en especial los sectores de la construcción, embalaje y muebles) como consumidores de la madera aserrada y tableros que produce el país y estimar al mismo tiempo la magnitud del recurso adicional de que dispondrán estas industrias en los próximos años. Son precisamente estos factores los que hacen imprescindible estudiar en profundidad el futuro de este sector industrial en el país.

1.2 Definición de Objetivo y Justificación

Objetivo del Estudio

Realizar un análisis integral de los factores que explican el proceso natural del desarrollo de la industria de madera y tableros en Chile, aportando los antecedentes para propender al desarrollo de productos de madera sólida y tableros de Pino Radiata de un mayor valor agregado.

Justificación

Junto con el desarrollo de las plantaciones de Pino Radiata, se ha observado en el país un rápido aumento del uso de esta especie como madera aserrada. Sin embargo, el consumo histórico del total de madera aserrada en el mercado interno ha mantenido una tendencia sin mayores variaciones,

según lo revelan las estadísticas de los últimos veinte años. Por su parte, el consumo de tableros de madera ha experimentado un claro aumento durante dicho período, semejante al que se aprecia en países desarrollados, en los cuales se produce un gradual traspaso del consumo de madera aserrada al de tableros.

No obstante lo anterior, el consumo combinado por persona de madera aserrada y tableros se muestra prácticamente estable en el país, situación que indudablemente debe llamar a reflexionar a todos los agentes que participan directa o indirectamente en el negocio forestal de productos de un mayor valor agregado.

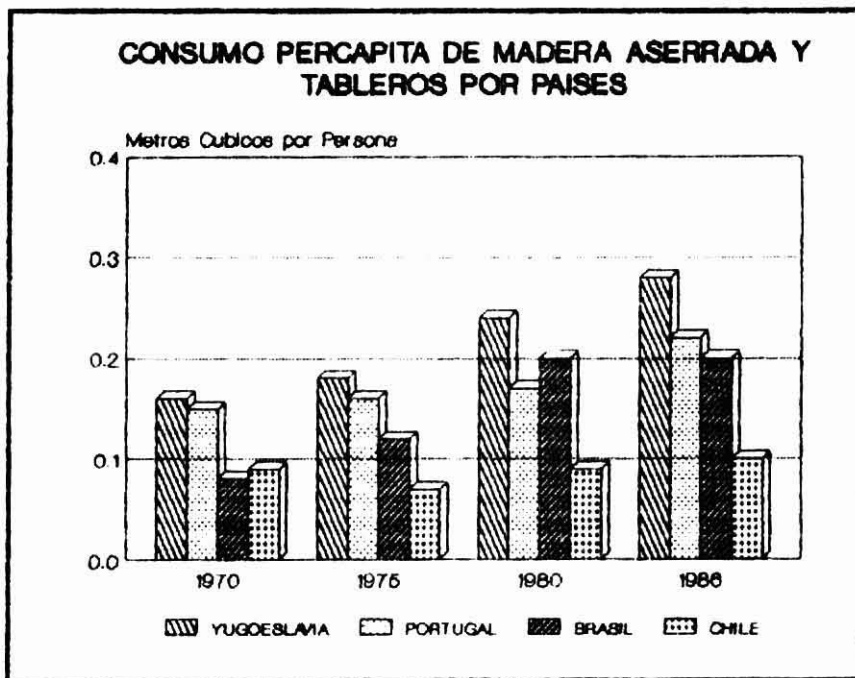
Con el objeto de determinar hasta qué grado se encuentra deprimido el consumo de madera aserrada y tableros en el país, se presenta a continuación la situación de Chile comparada con la de tres países de similares características (poseedores de importantes recursos forestales, exportadores de madera aserrada y de nivel económico similar): Brasil, Portugal y Yugoslavia.

Según el informe sobre el Desarrollo Mundial 1986 del Banco Mundial, el Producto Nacional Bruto de los países considerados, expresado en US\$ per cápita, es el siguiente:

- Brasil	:	1.910
- Portugal	:	2.150
- Yugoslavia:		2.035
- Chile	:	1.820

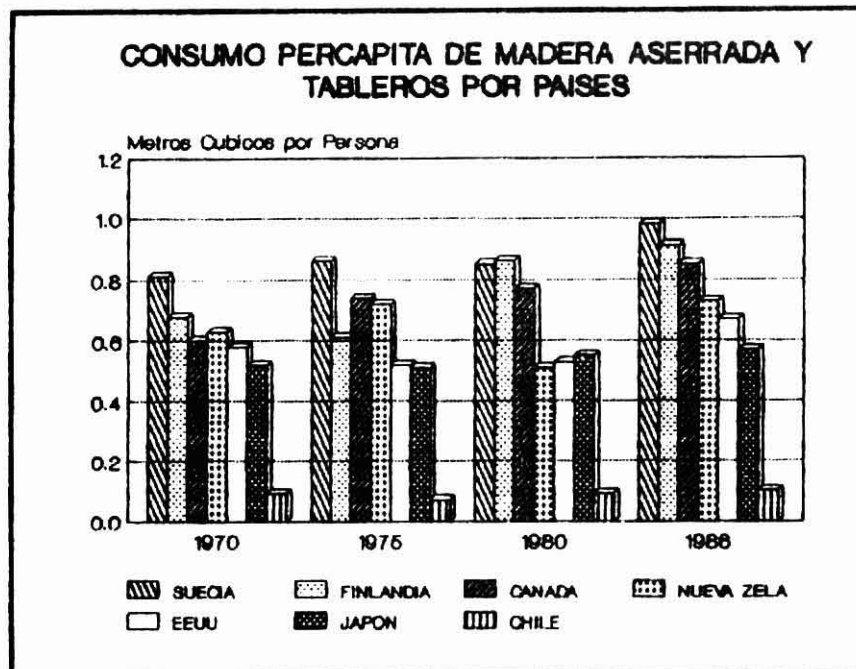
El consumo de madera aserrada y tableros por persona en dichos países se presenta en el cuadro siguiente, que se elaboró en base a las cifras de población de 1986 publicadas por el Banco Mundial y estadísticas de consumo del Anuario de Productos Forestales de FAO.





Del cuadro anterior se puede concluir que Chile debería tener un consumo de madera aserrada y tableros de por lo menos el doble de los volúmenes registrados en los últimos seis años, para igualar el nivel de países con características similares.

Ahora bien, si la comparación se hace con países desarrollados y conocidos por sus recursos forestales, se observa que la brecha es sumamente profunda.



Países como Nueva Zelandia y Australia están conscientes de que la mejor promoción externa del uso estructural del pino Radiata se consigue desarrollando su utilización en el mercado interno, estrategia que nuestro país podría también adoptar, como un modo de intensificar la demanda local del producto, abriéndole a la vez nuevas perspectivas en el mercado internacional.

La comparación establecida entre la situación de consumo de madera aserrada y tableros de Chile en relación con la de otros países de desarrollo equivalente justifica sin lugar a dudas la realización del estudio señalado.

1.3 Metodología

La orientación del estudio -como ya se mencionó- es visualizar en forma coherente y sistemática la situación de largo plazo del problema del uso de la madera y tableros de Pino Radiata en el país. En definitiva, se ha optado por una perspectiva orientada hacia el futuro, no hacia el pasado.

Motivados por lo anterior, los autores buscaron los instrumentos más apropiados, tanto cuantitativos como cualitativos, para representar un escenario de largo plazo. De la gama de métodos disponibles, se descartaron aquellos que proyectan el futuro interpretando el pasado, pues ha quedado demostrado que dichas técnicas carecen de capacidad para interpretar las expectativas de los agentes que toman decisiones y están detrás del motor del desarrollo económico.

A continuación se describe el instrumento utilizado en las diversas fases del estudio.

a) Situación de largo plazo:

Dentro de las metodologías descriptivas, se consideró la metodología Delfos como la más adecuada (en el Anexo I se analizan sus fortalezas y debilidades y se describe su utilización). Junto con otras características, se valoró el hecho de que toma en cuenta la opinión de líderes de



opinión, en este caso personas que de una u otra forma afectan las decisiones en el sector forestal, en base a su información propia, interpretada de acuerdo con sus expectativas. Estos líderes de opinión fueron ejecutivos de las mayores empresas, investigadores, personeros públicos y profesionales destacados.

b) Situación de mediano plazo:

La metodología "sesiones de grupo" se utilizó como instrumento para diversos rubros, escogiendo para tal efecto a las personas más representativas en sus campos respectivos. Fue así como se llevaron a cabo nueve sesiones con productores de madera y tableros en sus distintas formas, industriales del mueble y cajones, exportadores, constructores, usuarios y corredores de propiedades.

Las reuniones fueron previamente estructuradas para debatir el futuro de la madera y de los tableros de pino, recogiendo y retroalimentando las opiniones vertidas por los asistentes a cada sesión sobre cada rubro analizado y confrontando información del pasado, actual y proyectiva. El detalle de estas reuniones, junto con mayores antecedentes sobre la metodología, se encuentran en el Anexo II.

c) Situación actual:

Se realizó un acabado análisis de la información secundaria disponible, generada a través de múltiples estudios que analizan la problemática del consumo de madera en forma aislada. Para ello se revisó detalladamente la bibliografía disponible en diversas fuentes y se generó también información original en aquellas áreas en que no existía información actualizada.

2.0 ANALISIS DEL PANEL DELFOS

Como ya se señaló, ésta fue la metodología utilizada para conocer la evolución probable del uso del Pino Radiata dentro del país en el largo plazo. Se consultó a un centenar de líderes nacionales relacionados directa e indirectamente con el sector forestal, para que emitieran sus opiniones en la forma de eventos que probablemente podrían suceder con esta especie en el futuro. En una primera etapa, el panelista propuso un evento y lo calificó en cuanto a su deseabilidad y factibilidad de acuerdo a una escala prefijada. Determinó el período de tiempo en el cual cree y que puede ocurrir, estableciendo una fecha más cercana de ocurrencia (MC : según el panelista el evento puede ocurrir con una probabilidad del 10%), una fecha promedio (X : 50% de probabilidad) y una más lejana (ML : 90% de probabilidad).

En una segunda etapa, recibió tabulada la información generada por él y por el resto de los participantes y, en base a la nueva información, reafirmó o modificó sus predicciones, justificándolas. Mayores antecedentes respecto a la metodología se entregan en el anexo 1.

2.1 Resultados del Panel

Los resultados se presentan en el Cuadro 1. En el se muestra el evento (1) y el período de tiempo en que se espera que ocurra. También se presentan sus calificaciones en cuanto a deseabilidad y factibilidad. La primera se asocia al interés de los consumidores por las consecuencias del evento (según el panelista). La segunda, a la factibilidad técnica de su realización. Las calificaciones para ambas características pueden variar entre -1 y +1, representando el +1 que el evento es muy deseable y perfectamente factible. Por su parte, el -1 representa que el evento no es deseado y que técnicamente no es factible.

(1) : El número del evento sólo está asociado a su orden de llegada.

CUADRO 1

RESULTADO DEL PANEL UTILIZACION DEL PINO EN EL MERCADO INTERNO

DESCRIPCION DE LOS EVENTOS QUE SE PUEDEN ANTICIPAR	FRECUE- NCIA	DESEA- BILIDAD	FACTIBL- LIDAD	TIEMPO DE OCURRENCIA																														
				MC = MAS CERCANO(10% de probabilidad) X= PROMEDIO(50% de probabilidad) ML= MAS LEJANO(90% de probabilidad)																														
				AÑO																														
				88	90	92	94	96	98	2000	02	04	06	08	10	12	14	16	18	20	2020	+												
1- INTRODUCCION MASIVA DE SISTEMAS CONSTRUCTIVOS, CONS- TRUCCION Y PROGRAMAS NACIONA- LES DE EDIFICACION DE VIVIEN- DAS INTENSIVAS EN MADERA DE PINO Y MATERIALES DERIVADOS DEL PINO	13	+0,40	+0,30																															
2- EJECUCION DE PROGRAMA DE CONSTRUCCION DE VIVIENDAS PREFABRICADAS PARA SECTORES DE BAJOS INGRESOS	2	0	0																															
3- CONSTRUCCIONES AGRICOLAS E INDUSTRIALES Y NO RESIDENCIALES EN GENERAL	5	0	+0,33																															
4- AUMENTO DE LA CALIDAD DE LA CONSTRUCCION EN MADERA, MAYOR VALORIZACION DE LOS USUARIOS POR DICHA CONSTRUCCION	1	+1	0																															
5- INCENTIVOS TRIBUTARIOS IMPOR- TANTES EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS Y EDIFICIOS CON CONTROL DE CALIDAD (φ)	2	+1	-1																															
6- PROMOCION AGRESIVA DE LAS VENTAJAS DEL USO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCION A TRAVES DE NUEVOS CANALES INDUSTRIALES Y COMERCIALES	2	+1	0																															
7- FABRICACION DE CASAS PREFABRICADAS (CALIDAD EXPORTACION) (φ)	2	0	-1																															
8- USO MASIVO DE MUEBLES DE PINO RADIATA Y DESARROLLO DE UNA INDUSTRIA TERCIARIA PARA PARA EXPORTACION (MUEBLES, JUGETES, PIEZAS)	3	+0,33	+0,33																															
9- AUMENTO DEL CONSUMO DE MADERA PARA INDUSTRIA ELABORADORA CON FINES DE EXPORTACION	1	+1	+1																															
10- AUMENTO DE LA DEMANDA POR ENVASES Y EMBALAJES DE MADERA (CAJAS, PALLETES, BINS, PARRILLAS)	10	+0,44	+0,90																															
11- AUMENTO DE LA DEMANDA, POR PROGRAMA DE MEJORAMIENTO, DE ENVASES DE COMERCIALIZACION DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN EL MERCADO INTERNO (φ)	2	0	-1																															
12- INSTALACION DE UNA O MAS PLANTAS DE TABLERO ESTRU- CTURAL CON OFERTA EN EL MERCADO INTERNO	6	+0,50	+0,50																															
13- MAYOR CRECIMIENTO RELA- TIVO DE LAS INDUSTRIAS DE TABLEROS Y CHAPAS LLEGANDO A ABSORBER EL 10% DE LA UTILI- ZACION ANUAL DEL PINO	1	+1	0																															

(φ) UN PANELISTA DESESTIMA SU OCURRENCIA

DESCRIPCION DE LOS EVENTOS QUE SE PUEDEN ANTICIPAR	FRECUE- CIA	DESEA- BILIDAD	FACTIBL- LIDAD	TIEMPO DE OCURRENCIA																									
				MC=MAS CERCANO(10% de probabilidad) X=PROMEDIO(50% de probabilidad) ML=MAS LEJANO(90% de probabilidad)																									
				AÑO																									
				88 90 92 94 96 98 2000 02 04 06 08 10 12 14 16 18 20 2020 +																									
14- INCORPORACION DE ALTA TECNOLOGIA PARA EL APROVE- CHAMIENTO DE LA MADERA EN PRODUCTOS RECONSTITUIDOS.	1	+ 1	0																										
15- NORMAS ESTRUCTURALES DE CLASIFICACION DEL PINO (ACEPTACION Y UTILIZACION)	4	+0,66	+0,33																										
16- NORMAS DE CALCULO DE ESTRUCTURAS DE MADERA	2	+ 1	+ 1																										
17- IMPLANTACION EN EL MERCADO DE NORMAS DE CALIDAD PARA DISTINTAS APLICACIONES.	1	+ 1	0																										
18- USO MASIVO DE MADERA IMPREGNADA EN LA CONSTRUC- CION, AGRICULTURA Y ELECTRIFICACION.	5	+0,20	+0,20																										
19- EXIGENCIAS DE IMPREGNACION POR PARTE DE LOS ORGANISMOS CONTRALORES (*)	3	+ 1	+ 1																										
20- INCORPORACION DE LA MADE- RA DE PINO IMPREGNADA EN EL REVESTIMIENTO EXTERIOR DE VIVIENDAS REEMPLAZANDO A LAS MADERAS NATIVAS	3	0	+ 1																										
21- REEMPLAZO DEL HORMIGON, ACERO Y LADRILLOS POR ESTRUCTU- RAS Y REVESTIMIENTOS DE PINO TRATADO EN EDIFICACION AGROINDUSTRIAL.	1	- 1	0																										
22- DESARROLLO INDUSTRIA TERCIARIA(MOLDURAS Y PANELE- RIA) EN MADERA DE PINO LIBRE DE NUDOS (CLEAR) DESTINADA A LOS MERCADOS INTERNO Y EXPORTACION.	4	+0,50	0																										
23- AUMENTO FUERTE DE LA DEMANDA PARA COMBUSTIBLE DE LA MACROZONA CENTRAL	1	0	0																										
24- BIOENERGIA-	1	0	+ 1																										
25- COMERCIALIZACION DE MADERA PARA FINES ESTRUTURALES (*)	3	0	- 1																										
26- MAYOR CONTROL DE CALIDAD DEL PINO, CON SANCIONES NO TAN SOLO A CONSTRUCTORA SINO TAMBIEN A LOS PROVEEDORES (*)	2	0	- 1																										

(*) UN PANELISTA DESESTIMA SU OCURRENCIA

DESCRIPCION DE LOS EVENTOS QUE SE PUEDEN ANTICIPAR	FRECUEN CIA	DESEA BILIDAD	FACTIBI LIDAD	TIEMPO DE OCURRENCIA																									
				MC = MAS CERCANO (10% de probabilidad) X = PROMEDIO (50% de probabilidad) ML = MAS LEJANO (90% de probabilidad)																									
				AÑO																									
				88 90 92 94 96 98 2000 02 04 06 08 10 12 14 16 18 20 2020 +																									
27- DESARROLLO SIGNIFICATIVO DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA LAMINADA ENCOLADA, INCORPORAN- DO TECNOLOGIA MODERNA E INCREMENTANDO LA REDUCIDA CAPACIDAD ACTUAL	4	+0,33	+0,33																										
28- BIOPULPABLE	1	0	0																										
29- BIOCONVERSION DE LA MADERA EN INSUMOS BIOQUIMICOS	2	+0,50	0																										
30- USO DE LA MADERA DE PINO COMO DURMIENTE PARA FERROCARRIL.	2	0	0																										
31- REGULACION NORMATIVA DE LA PRODUCCION, ELABORACION, COMERCIALIZACION Y USO DE PINO (*)	2	+1	-1																										
32- CRECIMIENTO DE LA CAPACI- DAD PRODUCTIVA DE PULPA Y PAPEL DE MANERA DE ABSORBER LAS DISPONIBILIDADES FUTURAS DE PINO. ESTO SIGNIFICARIA POR LO MENOS DUPLICAR LA CAPACI- DAD ACTUAL EN LOS PROXIMOS 7 U 8 AÑOS	2	+0,50	0																										
33- TRANSACCIONES CONJUNTAS ENTRE INVERSIONISTAS EXTRA- JEROS Y CONSTRUCTORA NACIO- NALES (JOINT VENTURES) CON EL OBJETO DE UNA RAPIDA TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA	1	0	-1																										
34- NOTABLE MEJORAMIENTO EN LOS PROCESOS DE ASERRIO Y DE ELABORACION DE LA MADERA INCLUYENDO SECADO	2	+1	0																										
35- DESARROLLO DE LA ACTUAL- MENTE INCIPIENTES EXPORTACIONES DE MADERA PULPABLE, LO CUAL AFECTARIA SIGNIFICATIVAMENTE AL DESARROLLO INTERNO DE LA INDUSTRIA DEL PAPEL Y CELULOSA. (%)	3	-1	-1																										
36- ESCASEZ Y AUMENTO DE PRECIO DE MADERA ASERRABLE DE BUENA CALIDAD EN MERCADO INTERNO HASTA 1994	1	-1	+1																										

(*) UN PANELISTA DESESTIMA SU OCURRENCIA

Al ordenar los eventos de acuerdo con su probabilidad media de ocurrencia, se obtuvo una disposición que obedece a una secuencia tecnológica, salvo escasas excepciones (ver Cuadro 2).

Si dichos eventos se agrupan en forma de rubros: materia prima -Pino Radiata- como madera aserrada y derivados, construcción, embalajes, muebles, partes y piezas, biotransformación y otros- se genera un cuadro que muestra para cada rubro las curvas de evolución natural, que permiten visualizar la lógica secuencia del desarrollo progresivo de industrias de productos con mayor valor agregado (ver Cuadro 3). Se observa así que la construcción y la industria del mueble, partes y piezas se desenvuelven más tardíamente. Todas esas actividades necesitan, como requisito previo, el desarrollo de lo que se ha denominado materia prima, la cual incluye, entre otros, aspectos de normativa, pautas de cálculo para estructuras de pino e incorporación de alta tecnología para aprovechar la madera en productos reconstituidos. El conjunto de dichos factores hará posible, sólo a fines de siglo, condiciones para producir madera y derivados masivamente, con el fin de generar elementos más elaborados, como los muebles y las viviendas.

En el rubro construcción se advierten tres eventos (7, 26, 1) que no concuerdan con una razonable secuencia tecnológica y que fueron desestimados por otros panelistas. Dichos eventos se reordenaron de acuerdo con una secuencia lógica (sucesión de etapas consecutivas y dependientes para alcanzar un nivel de evolución determinado).

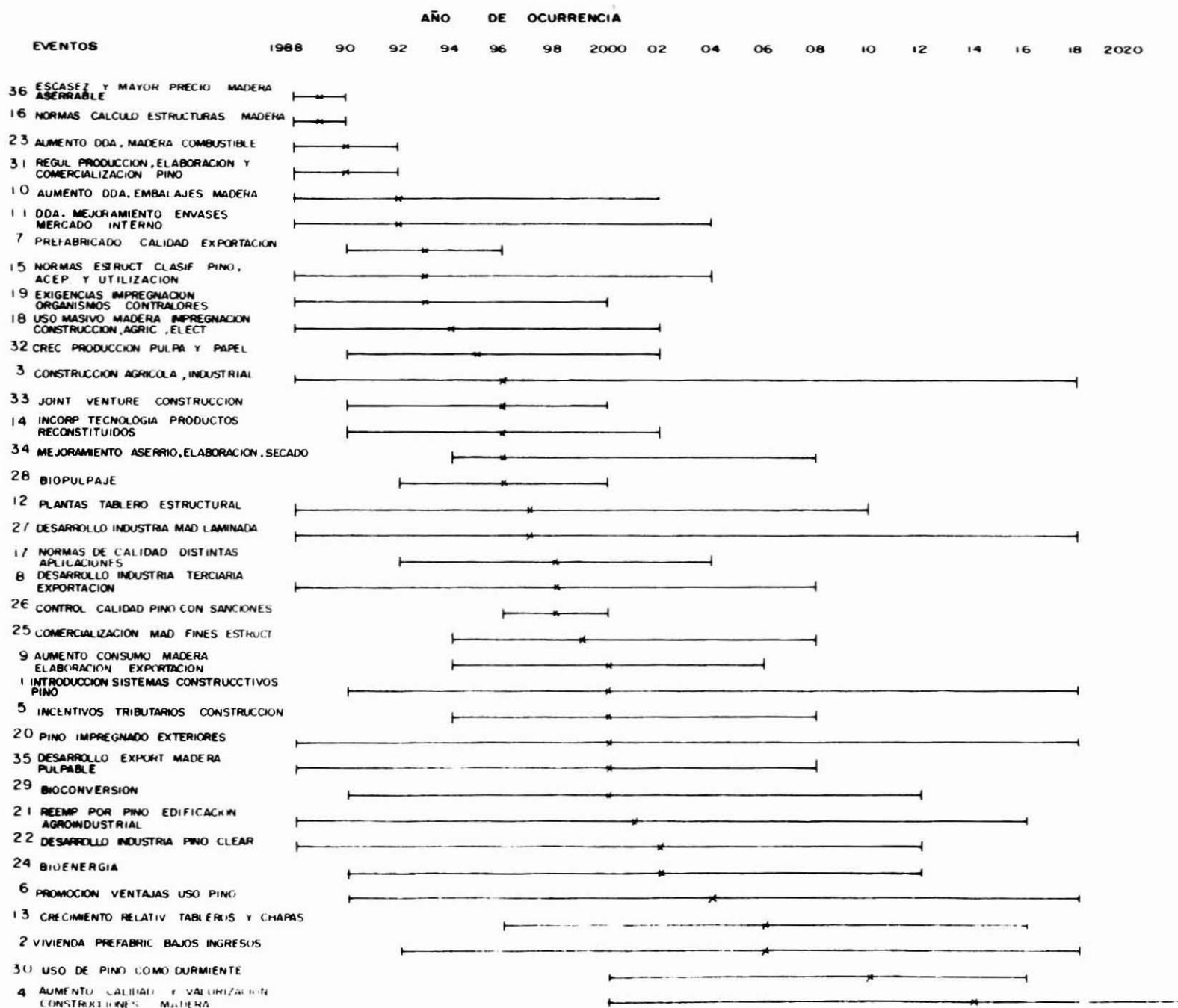
El desarrollo de este rubro comienza con construcciones agrícolas e industriales. Posteriormente, tiene lugar un proceso de transferencia tecnológica y sólo al empezar el siglo XXI el país está construyendo masivamente viviendas intensivas en madera de pino y derivados y exportando casas prefabricadas.

Por su parte, el desarrollo masivo del rubro muebles, partes y piezas comienza un poco antes que el de la vivienda. Esto es razonable, atendida la menor complejidad tecnológica de dicho rubro, si bien requiere materia prima abundante y de calidad.



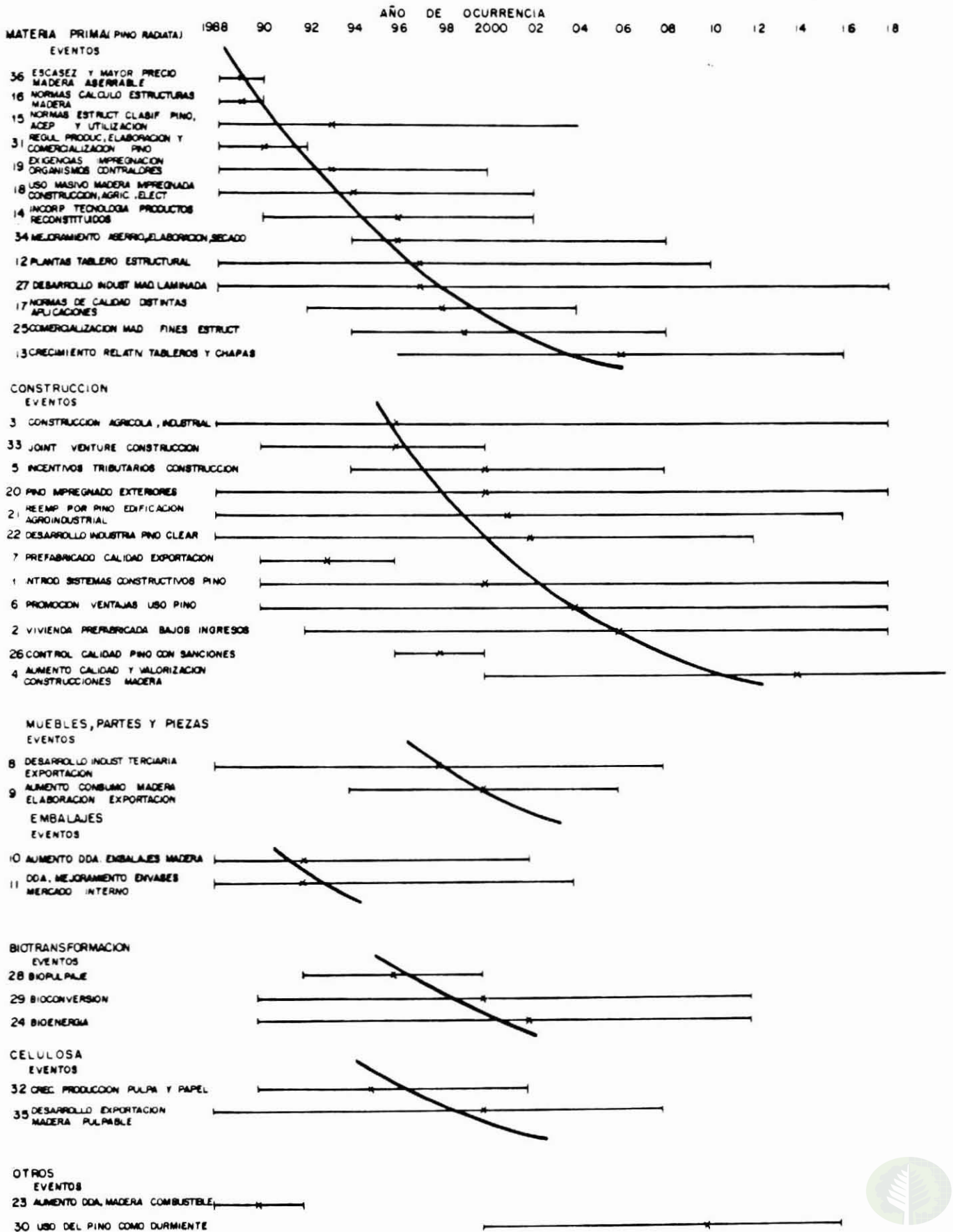
CUADRO 2

ORDENAMIENTO CRONOLÓGICO DE LOS EVENTOS
(en base a probabilidad media de ocurrencia)



CUADRO 3

ORDENAMIENTO CRONOLOGICO DE LOS EVENTOS POR RUBRO (en base a probabilidad media de ocurrencia)



En tanto, la industria del embalaje no requiere de todo el proceso de desarrollo previo de la materia prima. Su propia dinámica productiva incluye una transformación distinta de dicha materia. En consecuencia, su producción masiva se inicia ya a comienzos de la próxima década.

Los otros rubros que se señalan en el cuadro no dependen de mejoramiento tecnológico, sino más bien de la disponibilidad del recurso. Sólo se exceptúan los referentes a la biotransformación, que ejercen fuerte impacto sobre los procesos químicos tradicionales, de repercusión en los campos de la celulosa, y en la generación de otras materias primas.

2.2 Análisis de los eventos por rubro

Al observar los eventos en cada uno de estos rubros de acuerdo con su grado de certidumbre, es decir, con el período que va desde la fecha de ocurrencia más cercana (probabilidad del 10%) a la más lejana (probabilidad de ocurrencia del 90%), se advierte que los eventos que conforman la tendencia del desarrollo de la materia prima presentan en general un mediano grado de certidumbre (13,4 años como promedio). Es decir, la probabilidad de que ocurran está dentro de un marco razonable de tiempo.

En cambio, muchos de los eventos relacionados con la construcción tienen un alto grado de incertidumbre en su materialización (22 años como promedio). Esto es lógico si se considera que para lograr una construcción masiva de viviendas se requiere, como ya se indicó, superar previamente una serie de factores que la afectan.

En cuanto a los rubros del embalaje, muebles, partes y piezas, el grado de certidumbre de los eventos es en general algo superior al de la materia prima (15 y 16 años como promedio, respectivamente).

Por último, en relación con la biotransformación, celulosa y otros, los grados de certidumbre oscilan entre los 10 y 17 años, como períodos promedios.

Otras características interesantes de analizar son la deseabilidad y la frecuencia, es decir, el número de veces que un evento es mencionado por los panelistas. En el caso de la materia prima, todos los eventos son bienvenidos (deseados), hecho que demuestra la buena disposición que existe para superar las limitantes que actualmente enfrenta la madera como materia prima en el país.

Del mismo modo, llama la atención el gran número de eventos asociados a este rubro. Pero, al observar la frecuencia, se advierte que hay una baja coincidencia con respecto a la ocurrencia de los mismos. Esto demuestra la escasa preocupación que existe entre los panelistas acerca de los acontecimientos que podrían ocurrir en relación con la utilización del pino (mientras más coincidencia se produce en los eventos, mayor es la preocupación).

Para la construcción, en cambio, el grado de deseabilidad de los eventos es bajo. Si a esto se suma el número importante de eventos proporcionados, pero con escasas coincidencias (sólo en los eventos 1 y 3), se concluye un cuadro poco claro respecto del futuro de este rubro. Este resultado coincide con lo comentado en otros capítulos, en el sentido de que nadie desea asumir directamente la responsabilidad de construir utilizando más madera.

Mientras en el rubro muebles, partes y piezas los eventos son deseables, en el sector embalaje el grado de deseabilidad es comparativamente menor. El número de eventos propuestos en ambos casos fue bajo (2). Sin embargo, uno de los dos eventos en cada rubro presenta una alta frecuencia, lo que refleja un mayor grado de coincidencia y de preocupación por parte de los panelistas.

Finalmente, respecto del nivel de factibilidad de los eventos, se observa que la mayoría se considera posible de materializarse. Se refiere aquí a la posibilidad, desde el punto de vista tecnológico, de que se realicen, así como a las dificultades que puede encontrar su desarrollo.

Sólo se exceptúan de esa observación los eventos del embalaje, los muebles, partes y piezas, que en alguna medida son ya una realidad.

En situación opuesta están los eventos relacionados con la construcción que, en general, se visualizan con mayores dificultades para su materialización.

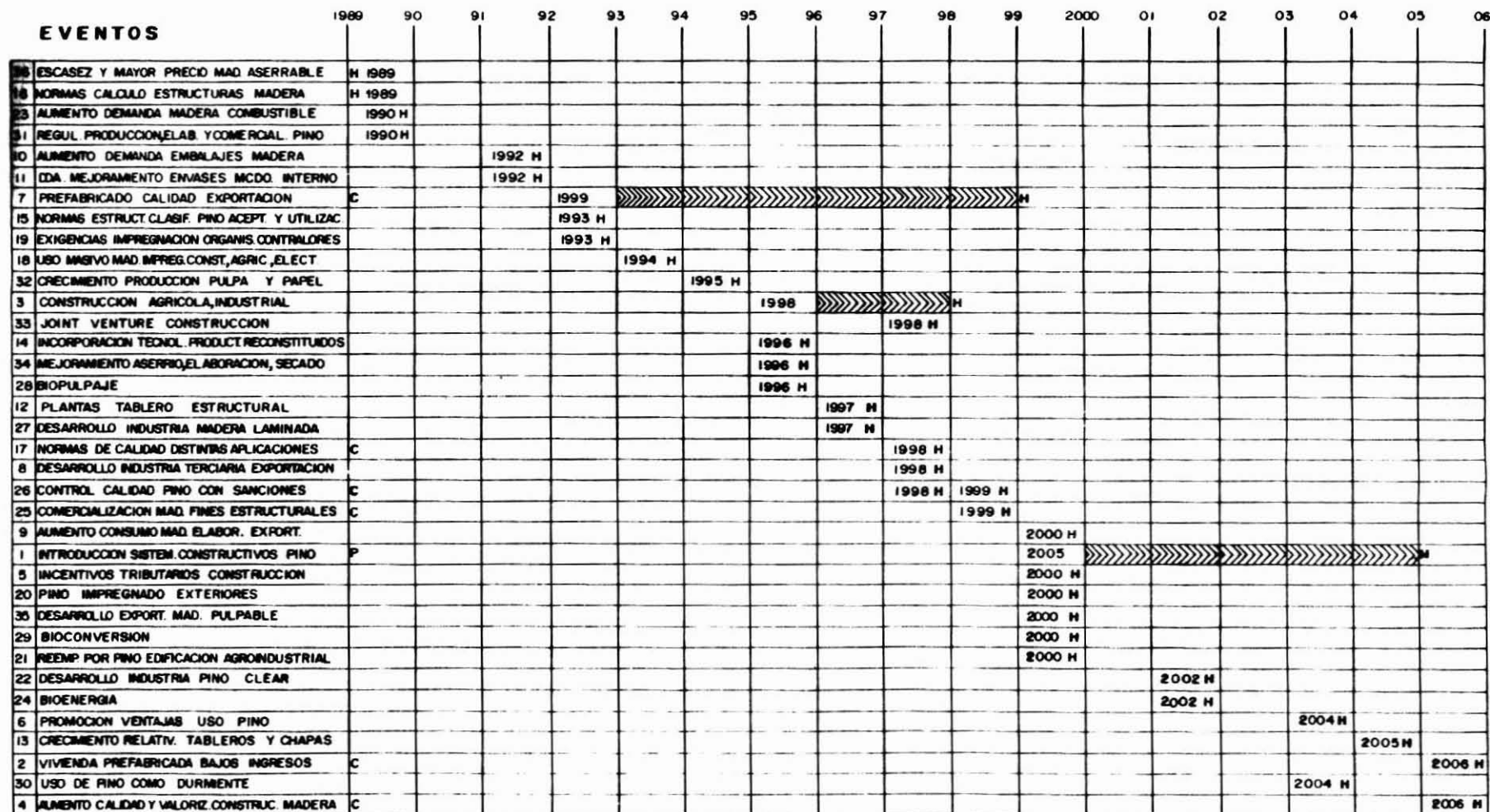
2.3 Análisis según Metodología Gantt

En una primera etapa, los eventos se listaron por rubro de acuerdo con su secuencia lógica ya establecida, sin considerar la interrelación entre los diversos rubros.

Aplicando la metodología Gantt, se procedió luego a interrelacionar los rubros y sus eventos componentes de manera de precisar la lógica secuencia de sus tiempos o períodos de ocurrencia. Hecha esta operación, al observar el cuadro 4 se concluye que se produjo una confirmación de la secuencia lógica preestablecida en la mayoría de los eventos en cuanto a ubicación en el tiempo. Las excepciones se dieron en tres importantes eventos relacionados con el rubro de la construcción, que pronostican usos masivos de la madera en esta área y que se postergan bastante más allá de lo estimado por los panelistas. Esto hace más incierto el empleo intensivo de la madera de pino en la vivienda y construcciones varias (ver Cuadro 4).



CUADRO 4
CARTA GANTT DEL DELFOS



C = CAMINO CRITICO
 P = DEPENDENCIA PARCIAL
 H = MITO
 > = CONFLICTO, POSTERGA MATERIALIZACION

NOTA: GANTT ELABORADO EN BASE A FECHA DE OCURRENCIA
 PROMEDIO (50 % DE PROBABILIDAD)

3.0 ANALISIS DE LAS SESIONES DE GRUPO

Tal como ya se indicó, esta metodología se aplicó para conocer las perspectivas de uso del Pino Radiata en el mediano plazo. A base de las opiniones vertidas por profesionales y empresarios se analizará, en primer término, el uso de la madera, específicamente la de Pino Radiata, en las construcciones. El análisis se centrará en las variables más relevantes según quienes participaron: precios, percepción del pino, normativa y control de calidad, calidad de la madera incluyendo secado e impregnación, conocimiento general de la madera de pino y comercialización. Posteriormente, se examinará el uso de esta especie maderera en las industrias de embalaje y de muebles, incluyendo partes y piezas.

Cabe destacar que, en general, dichas opiniones pusieron de relieve situaciones más bien actuales, pese a que se hicieron esfuerzos para llevar a los participantes a emitir juicios sobre el futuro. Es importante consignar este hecho, porque del análisis que se presenta a continuación podría suponerse una insuficiente exploración en tal sentido.

3.1 Uso de la Madera de Pino en la Construcción

- Precios

El problema de los precios es importante para decidir el uso de la madera de pino en la construcción. En general, este material se acepta en la construcción de viviendas siempre y cuando presente claras ventajas de precio frente a materiales sustitutos. En este caso, los problemas de calidad pueden incluso dejarse de lado. Como señaló un profesional, "el constructor se adapta fácilmente a las desventajas de la madera si ella tiene menor costo".

Lo habitual es que la madera tenga buena aceptación para ciertos fines muy específicos, como cerchas, puertas, aleros y balcones, es decir, en usos periféricos en general. "En la vivienda hay elementos en que a nadie se

le ocurriría no usar madera, salvo que su uso signifique un costo muy alto", según lo manifestara un constructor. La madera, en síntesis, es considerada como el material que debe absorber los ajustes de costo.

Existe la opinión generalizada de que en la actualidad, para construcciones de calidad comparable, la madera alcanza un costo mayor por metro cuadrado construido, especialmente en el rango de viviendas bonitas y de buena calidad. Para estas últimas, por el uso de maderas nativas, el costo se incrementa. Un corredor de propiedades señaló: "existe interés por una bonita vivienda de madera, pensándose que es más barata, pero ello no es así, considerando que por lo general son hechas de maderas nobles".

El caso de los tableros de madera es diferente. El precio del producto no ha constituido una restricción para su uso en la construcción. Se trata además de un producto homogéneo, estandarizado, de fácil utilización y que no presenta problemas posteriores. Es por eso que, a juicio de los industriales del rubro, ha podido competir exitosamente frente a materiales alternativos, dejando a los productores un margen de utilidad razonable.

En cuanto a la relación que existe entre precio y calidad y cómo podría variar a futuro, las opiniones son divergentes. Los productores señalan que la calidad no puede aumentar si el costo que ella significa no se ve reflejado en el precio: "el arquitecto no va a pagar más por la madera seca que por un tablón con nudos y con médula", afirmó un empresario de la industria elaboradora. Por su parte, un arquitecto expresó: "Si no hubiera problemas puntuales de calidad en la madera, por ejemplo secado, se pagaría un mejor precio".

En síntesis, en la situación actual, una mayor o menor intensidad en el uso de la madera en la construcción está dada, en parte importante, por su precio relativo respecto de los sustitutos. Sin embargo, a futuro parece razonable suponer que alzas en el precio de la madera no serán motivo para sustituirla, en la medida que mejore la calidad del producto.



- Imagen de la Madera de Pino

En la construcción de viviendas, la madera de pino se ha desacreditado porque se ha usado mal. Corrientemente, se la aplicó en viviendas de emergencia o de bajo valor, en las cuales -por satisfacer una necesidad urgente- la calidad del producto y el nivel constructivo fueron, por lo general, deficientes. Un corredor de propiedades indicó: "creo que lo que ha pasado con la madera en Chile es que se ha desprestigiado. Las casas de maderas que hemos visto siempre han ido a sectores populares y, más que todo, a construcciones de emergencia".

Como consecuencia, la vivienda de pino se hizo, además, sinónimo de emergencia, de bajos niveles socio-económicos y de inferior status. Este hecho ha sido especialmente advertido entre personas de más edad, que conocieron esa situación. "La gente de cierta edad -expresó un productor elaborador- no quiere saber más de pino en su casa, salvo en esas casas sociales, donde es lógico lo más económico". Agregó: "la gente no usa pino sino maderas nativas".

La madera reconstituida, o tableros de madera, por el contrario, es ampliamente aceptada en todos los estratos socioeconómicos y tiene una buena percepción por parte de los usuarios.

Por otra parte, independientemente de la especie con que se haya construido, a la casa de madera se le asigna una baja tasación, de modo que para el propietario no constituye una buena inversión y le ocasiona problemas frente a las compañías de seguros. Un arquitecto opinó "en la tasación la casa de madera se considera de menor valor y como inversión no convence".

Entre las desventajas más importantes que se le atribuyen a la madera figuran su respuesta ante el fuego, supuestamente más deficiente que la de otros materiales, y ante ataques terroristas. También se menciona su incapacidad para aislar adecuadamente los diversos ambientes de la vivienda.



Sintetizando las críticas que puedan hacerse a la vivienda de madera, un corredor de propiedades afirmó: "por haber vivido diez años en una casa de madera, la experiencia la sufrí. Pero de ahí a que diga que la madera es buena, honestamente no". Por su parte, un arquitecto señaló "hay que mejorar la percepción del consumidor frente a situaciones de incendios o termitas".

Un uso respecto del cual todos los niveles sociales aceptan la madera es el de las casas de verano. A éstas no se les ponen reparos, porque la madera es considerada como un material rústico muy apropiado. "Casas de playa se hacen mucho en madera, porque a la gente no le interesa alta calidad, suponiendo que la madera no fuera calidad", opinó un arquitecto.

En cambio, en construcciones definitivas y destinadas a habitación, "a la gente le encanta la madera, siempre y cuando sólo recubra el muro, ahí es preciosa", como señaló un corredor de propiedades.

Estas apreciaciones, por lo general, están más arraigadas entre los chilenos que habitan desde la VII Región al Norte.

Los elaboradores (barraqueros) del pino comúnmente tienen como imagen aquella madera barata que sirve para todo, sin mayores recomendaciones ni restricciones en su uso. En efecto, uno de estos empresarios indicó que "el pino no podrá ser como las maderas nativas en 15 ó 20 años más, tiene que pasar una generación y habrá que enseñar a la generación nueva que el pino es lo mismo". No obstante, los productores-exportadores tienen un concepto muy distinto de esta especie maderera. La consideran excelente cuando está en las condiciones adecuadas al uso requerido. Al respecto, uno de ellos señaló: "un pino bien trabajado es excepcional, yo lo prefiero frente a cualquier otra madera (especie)".

Esta opinión, sin embargo, no es compartida por los usuarios, en general. El propio Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, mediante su sistema de adjudicación de

propuestas por puntaje, castiga el uso de la madera en algunas regiones del país, asignándole un puntaje menor que a otros materiales. Aplica una ponderación que "no responde a un problema tecnológico, sino a lo que la gente está más dispuesta a comprar", según indicó un personero de esa Secretaría. Añadió que "el SERVIU de alguna manera evalúa los materiales en base al sentir popular, es una respuesta a la demanda por viviendas del tipo social y cuando la gente pide casas, éstas las piden de material, por una razón muy simple, ya que han vivido toda su vida en medio de cuatro tablas mal paradas y de mala clase; entonces, la aspiración es a algo mejor de lo conocido".

Por último, es interesante consignar opiniones de algunos profesionales frente al hecho de que la madera respondería mal ante el fuego. Señalaron que hay una opinión cada vez más generalizada de que dicho material se comporta mejor que otros, más aún cuando ha sido tratada con ignífugos. Este hecho puede ser importante en el futuro: contribuirá a mejorar la percepción del producto entre las nuevas generaciones de chilenos, cuyo nacimiento ha coincidido con la masificación del pino como madera disponible en el mercado.

- Normativa y control de calidad

En nuestro país existen normas para el rubro madera en general y normas que regulan específicamente el uso de la madera en la construcción. Sin embargo, no existe la disposición a aplicarlas o exigir que sean aplicadas ni entre los particulares, consumidores o productores, ni entre los organismos públicos. "Hay normas para los tipos de materiales, normas mínimas de cómo usarlos, de manera que las normas tiendan a exigir las condiciones mínimas razonables de todos los materiales, no pretenden ni mejorar a unos ni perjudicar a otros", señaló un funcionario del MINVU, quien además indicó: "actualmente se cautela la calidad de los materiales en fábrica, no en obra". Las Municipalidades, por su parte, suelen adquirir madera para superar situaciones de emergencia, en las cuales las especificaciones contenidas en las normas no interesan.



Las normas que regulan la utilización de la madera en la construcción de viviendas están contenidas en la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización pero no son lo suficientemente claras y se prestan por ello a variadas interpretaciones. "En cuanto a lo indicado en la Ordenanza respecto a la obligatoriedad de la impregnación del pino estructural, diría que la madera estructural para cerchas nunca se ha impregnado, sí la que está en contacto con humedad", destacó un constructor.

Con respecto a las nuevas normas referidas a la madera que recientemente entregó el Estado a través de la Ordenanza señaló un funcionario del MINVU: "se estima que permanecerá sin modificaciones por unos diez años más".

En general, existe acuerdo en el sentido de que el problema no reside tanto en la inexistencia de normas, sino en su incumplimiento. Ni los empresarios de la construcción ni los usuarios de la vivienda exigen que la normativa se respete. "Existen normas, pero no se cumplen ni se controlan. La gente no las usa y no las exige", indicó un productor elaborador.

Existe desacuerdo, en cambio, al señalar quién debe ser responsable del control de calidad de la madera destinada a la construcción. Los particulares señalan que corresponde al Estado cumplir tal función. El Estado, por el contrario, considera que los usuarios deben preocuparse de la certificación y del control de calidad de la madera, ya que ellos son en última instancia los beneficiados o perjudicados. En este sentido, se está aplicando el rol de subsidiariedad que la actual política económica asigna al Estado: "El control de calidad de la casa y de sus componentes es responsabilidad del consumidor" afirmó un representante del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.

Los tableros de madera no presentan problemas en cuanto a normativa y control de calidad. Un industrial de este rubro indicó: "los tableros, en general cumplen con estándares internacionales. El problema en Chile es que la base donde se apoyan los tableros (madera sólida) no cumple con normas. Esto es bastante crítico".



- Aspectos Relacionados con Aserrió, Secado e Impregnación

Aserrió

La mayor parte de la madera que se comercializa en el mercado interno es, por lo general, de calidad intrínseca inferior a la de exportación. Algunos profesionales de la construcción la calificaron, inclusive, como desecho de la exportación. Además en su tecnología de aserrado y elaboración presenta una gran diversidad de categorías en cuanto a escuadrias, dimensiones y grado de terminación. "Si uno compra veinte piezas de madera, las veinte son distintas en dimensiones, escuadrias y contenido de humedad", afirmó un arquitecto.

La madera aserrada disponible en el mercado no tiene calidad que favorezca el trabajo de ingenieros y proyectistas. "La madera es un producto más" -señaló un arquitecto- y si no hay calidad que facilite el trabajo del proyectista, no se podrá pasar a un marketing". Por su parte, un empresario de la construcción indicó: "El problema de la madera es, a mi juicio, uno de los más graves que tenemos las constructoras para entregar casas buenas". Añadió: "El maderero no debe entregar madera de mala calidad. En tal caso, debe simplemente botarla o venderla al peso".

No se advierten indicios de que esta situación vaya a cambiar en el mediano plazo, a no ser que los usuarios estén dispuestos a exigir los estándares y aceptar los precios de la madera de exportación. En opinión de los propios exportadores, las ventas al exterior podrían contribuir a mejorar la calidad del producto que se comercializa en el mercado interno. "Vendemos en el país pequeñas cantidades, incluso la madera canto muerto (sin arista definida). Viene un rebalse, estos nuevos productos estandarizados de alguna forma van entrando en el mercado interno", destacó un productor-exportador.



Secado

En general, la madera que se utiliza en el país exhibe cualquier contenido de humedad, sin importar el uso final a que se la destine. Es uno de los mayores problemas que enfrenta la construcción y que ha contribuido a desacreditar la madera de pino como material. Un empresario de la construcción indicó: "La madera con un alto porcentaje de humedad tiende a torcerse". Por su parte, un productor- exportador señaló: "La madera que se emplea actualmente en la vivienda no es seca, por lo que se separa o enchueca. Todo ello hace que el concepto que se tiene del pino no sea el mejor".

Tanto quienes producen la madera como quienes la utilizan en la construcción reconocen las deficiencias existentes en términos de secado. Sin embargo, entre los elaboradores (barraqueros), que comercializan prácticamente el 70% de la madera destinada a ese sector, hay desconocimiento del proceso de secado y de su control. Las excepciones son contadas. Este hecho impide superar esa seria limitante.

"Instalar un secador en Chile es hablar de tres ó 10 millones de pesos, 100 mil dólares, y no es rentable por sí mismo. El secado será un servicio más que pagará el usuario. Será como tener una máquina moldurera para hacer molduras", destacó un elaborador. Otro indicó: "El secado no es fácil, hay que saber manejarlo".

Por otra parte, algunos industriales elaboradores consideran que en el caso del pino, por tratarse de una madera barata y por no existir la disposición a pagar por el secado, el proceso debe hacerse en secadores baratos. Al respecto, uno de ellos comentó: "Existiendo varias clases o tipos de secadores, para el pino hay que usar la forma más económica y aparentemente es con caldera y ocupan los desechos de la propia industria, porque el secador eléctrico es bueno, pero para las maderas nativas".

Los productores-exportadores, que conocen el pino, están realizando esfuerzos por incrementar su capacidad de secado, en respuesta a exigencias del mercado externo.

Está claro que demuestran tener mayor experiencia acerca de este proceso y lo aplican a la madera, dependiendo del uso final que ella tendrá.

Impregnación

El inadecuado manejo del tratamiento de impregnación es otro de los factores que han contribuido a desprestigiar el uso de la madera en la construcción. A la vez, origina dudas acerca de la utilidad (evitar el deterioro de la madera) y conveniencia del proceso mismo. "En la actualidad se cautela la calidad de los materiales en fábrica. Dado el gran número de productores de madera resulta muy difícil controlar la calidad de la madera impregnada", expresó un funcionario del MINVU.

La Ordenanza General de la Construcción establece que el pino destinado a uso estructural debe ser impregnado independientemente de su ubicación, lo que ha dado origen a diversas interpretaciones. Un empresario de la construcción indicó: "La madera para cerchas (estructural) no tiene por qué ser impregnada. Si no está expuesta a la humedad no lo justifico, al igual que un tabique estructural, cuando no está en contacto con zonas húmedas. Pero sí en los tabiques divisorios de baños y en todas las soleras que están en contacto con radieres húmedos".

Por otra parte, el país no cuenta con normas probadas y apropiadas para la realidad nacional, en el sentido de que señalen los niveles óptimos de impregnación. Estos dependen del uso y ubicación en que prestará servicio la madera. Al respecto un constructor señaló: "Yo simplemente compro madera impregnada y no le hago ningún test".



- **Conocimiento general de la madera de pino**

Existe un desconocimiento generalizado acerca del pino, que va desde el pequeño y mediano productor y elaborador que abastece el mercado interno hasta el usuario. Lo demuestran las siguientes opiniones de productores elaboradores: "Se encuentran planos de arquitectura que piden madera de 40 cm de ancho". "Los arquitectos no están involucrados, lo mismo que los ingenieros, no conocen de pino y cuando diseñan sobredimensionan".

Desde su especialidad, el productor no sabe habitualmente mucho de este material como para proporcionar asistencia técnica sobre su adecuado uso. Tampoco el arquitecto, como para recomendar la madera y diseñar con ella. Del mismo modo el usuario, para aceptarla o rechazarla.

Sin embargo, cuando se trata de opinar acerca de la madera, no suele reconocerse la ignorancia que existe sobre el tema, salvo en aspectos puntuales. Un ingeniero calculista, por ejemplo, señaló: "En general, no puedo decir en cierto momento, salvo una excepción, aquí el mejor material a usar es la madera".

Quienes reconocen su ignorancia, afirman a menudo que ese desconocimiento sólo refleja la falta de interés que tienen los consumidores finales por la madera como material constructivo. "Cuando el arquitecto se vea presionado por el cliente para usar madera, tomará un curso sobre uso de la madera y diseñará casas en madera", afirmó un profesional de la orden. Es un claro ejemplo de la percepción que existe respecto del conocimiento de este material.

- **Comercialización**

La actual modalidad de comercialización de la madera en el mercado interno es absolutamente anacrónica. El hecho de que exista una gran variedad de medidas para un mismo producto y que, además, el usuario pueda pedir otras

distintas y habitualmente haya productores o elaboradores (barraqueros) dispuestos a satisfacerlas, impide una mínima especialización y programación de la producción. Al respecto un productor señaló: "Uno de los vicios del mercado nacional es que la demanda es a pedido. La gran mayoría de los perfiles están normalizados; sin embargo, el usuario por lo general desea uno a su gusto. No podemos hacer 5 ó 10 piezas para satisfacer un pedido aquí, otro allá".

Algunos constructores interesados en obtener madera de buena calidad se abastecen directamente en los aserraderos grandes, de modo que -aunque les resulta bastante difícil - existe un pequeño canal de comercialización de este tipo. "Para los aserraderos grandes, desde el punto de vista de maderas estandarizadas, es relativamente fácil producir y distribuir en Santiago", destacó un productor.

Como ha ocurrido al analizar otras variables, la situación de los tableros de madera es bastante distinta: su uso en el país aumentó en los últimos años como consecuencia de una campaña de "marketing" en que se advierte la tendencia a promover soluciones constructivas, más que un producto aislado. "Yo creo que la industria de tableros debería tender a prestar un servicio más de soluciones constructivas y no solamente entregar un tablero y el que lo tome lo corte", señaló un alto ejecutivo de esta industria.

En el ámbito de las medidas tendientes a mejorar la comercialización, existe la posibilidad remota de que los productores de madera que abastecen el mercado interno se unieran para financiar un programa de "marketing". Aunque lo hicieran, el problema de fondo es que la calidad de la madera actualmente producida no justifica un esfuerzo de esa magnitud. "Debe haber coherencia entre el "marketing", la promoción y el uso práctico de la madera, es decir, que las cualidades de la madera sean reales", precisó un ingeniero civil. En el mismo sentido, un industrial del rubro tableros reconoció: "Si se lanza una campaña de "marketing" para usar madera aserrada y lo que se vende es de calidad muy deficiente, eso va a perjudicar a la madera. Yo jamás apoyaría una campaña de "marketing" si no están dados todos los elementos y los compromisos".

3.2 Uso de la Madera de Pino en la Industria del Embalaje

Debido a que en esta industria se registra una amplia aceptación del pino, no se estimó necesario hacer una desagregación en términos de las variables consideradas en la construcción.

En este rubro, la madera de pino tiene claras ventajas técnicas y económicas frente a los materiales sustitutos. Según los usuarios, como consecuencia de esas ventajas y del incremento que registran las exportaciones hortofrutícolas, las cajas de madera de pino presentan expectativas de mercado muy auspiciosas para los próximos años. "A pesar de los sustitutos (cartón) - señaló un usuario- en el mediano y largo plazo no se logrará desarrollar un producto del precio de la madera y que posea las características técnicas que otorga al envase la madera".

La gran aceptación que tiene el envase de pino entre sus usuarios se manifiesta en los distintos grados de colaboración que éstos prestan a los productores. Su objetivo es contar con el adecuado suministro de cajones durante la temporada hortofrutícola. En este sentido, los exportadores de este sector están apoyando técnica y financieramente a los fabricantes de cajones, y en ocasiones se asocian con ellos o instalan sus propias industrias de cajas de madera. "Nosotros ya empezamos a preocuparnos de nuestro proveedor de cajones, a prestarle asistencia técnica en secado de madera", señaló un usuario. En la misma línea, otro indicó: "Damos financiamiento y transferencia de tecnología. Por ser exportadores, tenemos facilidades para lograr tecnología y los ayudamos (a los productores)".

Aunque la demanda por parte del sector hortofrutícola exportador es estable y creciente, el desarrollo de la industria del embalaje se ve actualmente limitado por algunas restricciones. La principal es la escasez relativa de madera, que se prolongará hasta comienzos de la próxima década, cuando entren en producción los grandes volúmenes ya plantados. Al respecto, un productor manifestó: "Para la próxima temporada, y hasta por lo menos el año 1992, muchos productores de cajones no van a poder producir por falta de materia prima". A su vez, un exportador hortofrutícola sintetizó lo que ese problema

significa para ese sector: "Estamos preocupadísimos. Si no tenemos cajas, cerramos nuestro negocio. Así de simple"

También hay restricciones hoy en el aprovechamiento de la madera, la calidad de presentación del envase y los requerimientos de mano de obra en el armado de la caja. En cada uno de esos aspectos es necesario introducir mejoras tecnológicas. Respecto del tercer punto, un usuario declaró: "Necesitamos calidad (estandarización) para incrementar nuestro rendimiento de armado de la caja, porque no tenemos mano de obra".

Otro problema tecnológico que enfrenta dicha industria reside en que algunos mercados rechazan los productos químicos que se utilizan en el baño antimancha de la madera. Eso obligará a los productores a incorporar el secado artificial de la madera en el proceso de fabricación del envase. En este sentido, afirmó un productor. "Al no aceptar los americanos madera con antimancha, tendremos que obviar tal situación con secadores de madera. Es una tremenda inversión en tecnología".

3.3 Uso de la Madera de Pino en la Industria del Mueble, Partes y Piezas

En estos rubros, el pino también se ha desprestigiado en el mercado interno y representa un consumo global de madera inferior al de los otros dos sectores analizados.

No obstante, la incipiente orientación de dicha industria al mercado externo, con resultados muy positivos, la sitúa potencialmente como un importante sector consumidor de madera aserrada, tableros y chapas de pino.

Un desarrollo más acelerado de esos rubros implica superar algunas restricciones. La de mayor relevancia es la escasez de madera de calidad, apropiada para estos usos. Como señaló un industrial del mueble: "Limitantes han sido las dificultades para obtener madera seca y de calidad. Más adelante, como resultado del manejo de las plantaciones de pino, será posible obtener mejor calidad de madera".



Del mismo modo, tal situación afecta también las posibilidades de incrementar y generar nuevos productos. Al respecto, un industrial de tableros de madera destacó que "la industria del terciado tiene restricciones en cuanto a materia prima, mientras se empalme con los bosques de pino que están manejándose". Otro agregó: "Hay demanda por chapas de pino y no se puede cubrir. No tenemos trozos adecuados para hacerlas".

Otra restricción es la complejidad propia de un proceso tecnológico destinado a lograr productos de mayor valor agregado y un más alto nivel de elaboración. Por ende, se justifica aplicar técnicas adecuadas de aserrado, secado y terminación (cepillado, uniones con el sistema "finger joint"). A este respecto, los industriales están conscientes también de la necesidad de contar con especialistas o técnicos a nivel profesional y mano de obra capacitada.

Para superar una de las mayores limitantes existe consenso en que será preciso aumentar la capacidad de secado de madera destinada a la fabricación de muebles, partes y piezas. "En el mediano plazo todas las empresas van a tener que poner sus propios secadores" afirmó un industrial del mueble. En cuanto a la obtención de madera de mejor calidad intrínseca, los industriales del mueble están conscientes de que deberán estar dispuestos a pagar un mayor precio por la madera de calidad exportación. En su defecto, esperan la mayor abundancia de madera que se registrará cuando las plantaciones manejadas de pino entren en producción, en la próxima década.

3.4 Conclusiones de las Sesiones de Grupo

- Se advierte que existe desconocimiento generalizado acerca del pino, que va desde el pequeño y mediano productor y elaborador que abastece el mercado interno hasta el usuario. Es frecuente observar que el productor o elaborador no sabe mucho de este material como para prepararlo adecuadamente y proporcionar asistencia técnica sobre su correcto uso. Lo mismo sucede con el arquitecto, cuando se trata de recomendar la madera y diseñar con ella. Finalmente, tampoco el usuario está en



condiciones de aceptarla o rechazarla por ignorar si cumple o no con las exigencias mínimas requeridas.

- El carácter cíclico del mercado de la vivienda, asociado la mayoría de las veces a situaciones políticas, plantea a los productores de la madera destinada a este sector una difícil programación de inversiones a largo plazo. Al mismo tiempo, impide que se desarrollen empresas dedicadas a industrializar la madera para la construcción. "Pienso que el futuro es inestable, señaló un productor. No obstante, la madera es muy versátil y si falla un rubro está la posibilidad de hacer otro; por eso nos hemos diversificado en cierta forma".

No ocurre lo mismo con los tableros que, si bien tienen mercado en el exterior, enfrentan en el país una demanda más estable.

Los productores-exportadores de madera sólida tampoco tienen problemas de demanda, ya que el mercado externo está absorbiendo volúmenes bastante grandes y estables en términos prácticos. Más aún, un grupo importante de quienes actualmente abastecen el mercado interno orientan también su crecimiento hacia el exterior, ya que visualizan su desarrollo vinculado a la exportación. En este sentido, un representante de una importante empresa exportadora de madera fue enfático al señalar: "el mercado país nunca va a ser relevante para la producción nacional; nosotros seguimos orientados absolutamente al mercado externo, vamos a vender en el local si es que nos pagan los mismos precios de afuera".

- No obstante los problemas mencionados, en Chile se le reconocen algunas ventajas a la madera en relación a otros materiales de construcción. Entre éstas destacan el ser un material seco y limpio, que ofrece variadas posibilidades de diseño y que permite construir en forma rápida, cualidad esta última que la hace a menudo preferida para terminaciones. "Cuando se trata de ampliaciones o terminaciones, la gente recurre normalmente a la madera como un material más seco, menos complicado de usar", indicó un arquitecto.

- Muchas de las desventajas antes señaladas suelen pasarse por alto cuando es posible obtener con la madera un costo significativamente menor al de otros sustitutos.
- A futuro, se piensa que una forma de incrementar el uso de la madera de pino en la vivienda sería mediante la construcción mixta, es decir que combine la madera con materiales tradicionales, buscando nuevas soluciones de diseño. Al respecto, un corredor de propiedades señaló que: "la solución es construir con un sistema mixto. Cuando se hacen casas en que un 60% es material tradicional y un 40% madera, y al pasar los años se comprueba que a la madera no le ocurre absolutamente nada. ¿Por qué entonces no van a seguir siendo las casas de madera?".
- También la excelencia del diseño y la calidad de la madera fueron mencionados como factores que podrían contribuir al mayor uso de este material. Según un arquitecto, "cuando se diseña una casa de madera que llame la atención, entonces todos la van a imitar".
- Los diversos sectores vinculados a la construcción atribuyen al Estado la responsabilidad de promover el uso de la madera, principalmente a través de planes de construcción masiva de viviendas de madera que tengan un carácter definitivo. "Se podría usar la madera en los planes habitacionales -señaló un arquitecto. Por ejemplo, si se construyen 30 mil de 100 mil viviendas en madera, se intensificará su uso, puesto que se crearía conciencia en todos los niveles para hacer la casa en madera". Un barraquero, por su parte, recalcó la importancia de las políticas habitacionales por encima de otros factores como el precio: "aunque el precio del pino bajase, se seguirá consumiendo el millón de m³ por año, a menos que se hagan planes habitacionales para la madera".

También le atribuyen al Estado la responsabilidad de controlar la calidad de los materiales empleados en la construcción "El control de obras era municipal. Ahora no tiene tuición sobre eso. Yo volvería a hacerlos controlables por las municipalidades en forma muy

estricta", manifestó un corredor de propiedades, enfatizando que era una buena solución, especialmente para la madera.

- Un medio importante para promover el uso de la madera es profundizar el conocimiento de este material entre los profesionales vinculados a la construcción. Un arquitecto sugirió: "Hay que apuntar hacia la gente que está hoy en la universidad por salir como profesional, hablarles de la madera, de sus cualidades y sus ventajas, pues ésa es la gente que podrá innovar".
- Otra medida tendiente a ese mismo objetivo sería la industrialización de elementos prefabricados en madera (elaboración en serie de partes y piezas para la vivienda), orientada mayoritariamente al mercado externo, ya que en una primera etapa el mercado interno, por su carácter cíclico y su reducido tamaño, sería capaz de absorber sólo pequeñas cantidades del total de esa producción.
- En general, no se espera que en los próximos años se desarrollen nuevos productos, pero sí nuevos usos de la madera en la construcción. Al respecto un industrial del rubro tratamientos de la madera indicó: "diría que nuevos productos (para la construcción) no, a lo mejor nuevos usos; no estamos cambiando de productos, estamos tratando de que sean utilizados de distinta manera".
- El tablero y las chapas de madera presentan, en opinión de todos, ventajas que les significan una amplia aceptación en la vivienda; sin embargo, enfrentan algunas restricciones relacionadas con la materia prima, ya que actualmente no existe suficiente disponibilidad de trozos de pino adecuados para estos productos.

Por otra parte, el desarrollo del mercado interno para estos productos no depende directamente de la industria de tableros, sino de la existencia de madera sólida estructural de buena calidad donde apoyarlos. Un industrial de este rubro sintetizó así el problema: "el crecimiento del tablero dentro de la construcción no

depende tanto del tablero y cómo se desarrolle, sino de la base que tenga el tablero para colocarlo, es decir, la estructura donde va el tablero. En la medida que ella sea afectada por la pudrición o se doble o no esté normada, el tablero se va a desprestigiar, como la madera sólida, en la construcción".

Este razonamiento refleja el lógico desarrollo que debe existir entre la madera y otros materiales complementarios.

- Finalmente, los sectores del embalaje, muebles, partes y piezas se observan como potencialmente importantes consumidores de madera, dada la gran aceptación que existe por el Pino Radiata en ellos.



4.0 INFORMACION SECUNDARIA

Con el fin de reunir el máximo de información cualitativa y cuantitativa sobre los factores que están afectando actualmente el uso de madera de Pino Radiata y tableros en los sectores de la construcción, embalajes y muebles en el país, se realizó un detallado análisis de la bibliografía existente, se recopiló y actualizó información disponible en diversas fuentes y se generó también información original en aquellas áreas en que no existían estudios recientes.

La síntesis de toda esta información, que para efectos del presente estudio se ha denominado secundaria, se presenta según el siguiente esquema: en primer lugar se analizan los factores que afectan el uso de la madera en los diversos sectores demandantes, incluyendo un estudio econométrico de la demanda por madera aserrada en el país. Posteriormente, se revisaron los factores que inciden específicamente en el sector de la construcción, como la percepción de la madera como material constructivo o la formación de los profesionales de la construcción, incluyendo una visión teórica del uso de la madera en la vivienda.

Finalmente, se analiza el comportamiento de los sectores del embalaje y del mueble en cuanto a consumidores de madera.

4.1 Factores que Afectan el Uso de la Madera y Tableros en más de un Sector

- Calidad actual de la madera

Existen claras diferencias en la calidad del producto de acuerdo con su mercado de destino. En la madera destinada al mercado externo, a partir de la presente década se advierte un mejoramiento de calidad. Ha contribuido a este hecho la puesta en marcha de modernos aserraderos de alta productividad, algunos de

ellos integrados con líneas de secado y/o elaboración (Carampangue, Colcura, dos plantas de Mininco, San Vicente, Copihue y Andinos). Además, varios otros aserraderos existentes han incorporado este tipo de maquinarias a sus procesos productivos y modernizado sus líneas de aserrío.

Lo anterior ha repercutido positivamente en la calidad de la madera aserrada, tanto en su aspecto general de terminación (superficies lisas, homogéneas y sin mancha) como en la uniformidad de sus escuadrias, longitudes y contenido de humedad final. Sin embargo, aún subsisten problemas tecnológicos en los procesos de secado y ensamble con el sistema "finger-joint", además de limitaciones en la calidad intrínseca de la madera, que persistirán hasta que entren masivamente en producción los bosques manejados.

En cuanto a la madera destinada al mercado interno, por el contrario, no se advierte un incremento generalizado de la calidad, aun cuando existe el reconocimiento de que éste es uno de los factores principales que influyen en su demanda.

Los actuales niveles de calidad de la madera que se consume en el país son consecuencia de la participación mayoritaria que tienen los aserraderos pequeños en la producción total (más de 1.500 establecimientos). La madera que ellos producen posee por lo general una calidad intrínseca y de aserrado bastante deficiente, debido a que normalmente acceden a bosques de baja productividad y sin ningún tipo de manejo y emplean equipos y herramientas de corte, en la gran mayoría de los casos, en mal estado operacional, lo que afecta la superficie de la madera y la regularidad de los espesores de las piezas.

Por otra parte, la madera se comercializa habitualmente en estado "verde", es decir, con un alto contenido de humedad, y a veces muy manchada, por no haber sido tratada con preservantes.



A su vez, los centros de dimensionado y elaborado de la madera, más conocidos como barracas, que canalizan casi la totalidad del comercio interno del producto, disponen de personal con bajo nivel de capacitación técnica y de maquinarias y herramientas de corte muy antiguas. A esto se agrega una insuficiente mantención, escasa reparación y una mínima capacidad de secado de la madera, además de existir en ellas una nula aplicación de las normas vigentes para comercializar el producto. Por lo tanto, el mayor valor agregado que significa dimensionar la madera en escuadrias menores y elaborarla, no implica mejorar su calidad de terminación final según el uso al que se destinará.

- Tratamiento de la madera

a) Industria de Impregnación

La industria de impregnación en Chile presenta actualmente bajo aprovechamiento de su capacidad instalada. Principalmente, se encuentra orientada a abastecer al sector agrícola y en un muy bajo porcentaje a la construcción, con algunos mínimos volúmenes exportados (1).

Los resultados del censo a la industria de impregnación, realizado entre fines de 1987 y comienzos de 1988, indican la existencia de 35 empresas que en conjunto poseen una capacidad instalada anual (a un turno) de 374.616 m³. Esta capacidad se vería incrementada por la puesta en marcha de al menos 9 plantas durante 1988, de acuerdo con antecedentes recopilados por INFOR.

(1) : Abalos, M. y Tardones S. 1988. La Industria de Impregnación en Chile. En: Ciencia e Investigación Forestal 2 (3): 121-134.

La principal restricción de las empresas dedicadas exclusivamente a la impregnación es la falta de capital de trabajo para mantener los stocks de madera y preservantes. Existen, además, problemas técnicos que afectan la producción, entre los cuales el más importante es la falta de capacitación de los operarios que operan las plantas.

De la madera impregnada para la construcción, el 70% se destina a empresas constructoras integradas a plantas impregnadoras y que utilizan el sistema prefabricado. El 30% restante corresponde a servicios de impregnación solicitados por constructoras.

Existe capacidad disponible en el país para incrementar los actuales volúmenes de madera impregnada. En el presente los montos que se destinan a vivienda y construcción son pequeños. Del volumen total de madera aserrada que se reservó a ese sector en 1987 (alrededor de un millón de m³) sólo se impregnó alrededor de un 4%. La mayor parte corresponde a Pino Radiata, madera que de acuerdo con la normativa vigente, debe impregnarse al ser utilizada con fines estructurales o en contacto con zonas húmedas.

b) Plantas de Secado

En la mayoría de los aserraderos del país el secado se efectúa al aire. En el mejor de los casos, con dicho sistema se alcanza el contenido de humedad de cada zona, que suele ser inadecuado para muchos usos finales de la madera.

El secado artificial de madera lo realizan en la actualidad aproximadamente 45 plantas, con una capacidad física total de unos 4.600 m³, distribuidos en 116 cámaras de secado; de éstas, más del 60% son del tipo convencional. La capacidad de producción de estas plantas equivale aproximadamente a 400.000 m³/año de madera seca (1) de Pino Radiata. La producción de madera

(1): Con un contenido de humedad igual o inferior a 18%.

seca en 1987 fue de 233.679 m³ (97% Pino Radiata, equivalente a un 9,8% de la producción total de madera aserrada de esta especie).

Al respecto, cabe señalar que la mayor parte de dicha capacidad instalada y de la producción se concentra en los grandes aserraderos, que están orientados hacia la exportación, de manera que la oferta en el mercado local de madera seca a los contenidos de humedad requeridos para su uso final es mínima (menos de un 10%).

- Acciones gubernamentales.

Existen diversas medidas de política económica que han afectado al sector forestal, las que se podrían subdividir en generales y específicas. Dentro de estas últimas se encuentra el subsidio forestal otorgado por el D.L. 701, que tiene por objeto incentivar la forestación, asegurar la reforestación de los terrenos explotados y propender al manejo óptimo de los recursos forestales. También se incluye aquí la reorganización de la actividad forestal estatal, así como otra serie de disposiciones legales que regulan distintos aspectos de la actividad.

En resumen, existe una amplia participación del sector estatal en lo que se refiere a creación y regulación del recurso forestal. Sin embargo, debido a la definición de las actividades que debe desarrollar el Estado y a las políticas diseñadas en consecuencia, ninguno de los organismos estatales vinculados al sector forestal se ha preocupado en forma explícita del desarrollo ya sea del uso o de nuevos productos de Pino Radiata. Tampoco se observan acciones en este sentido de reparticiones vinculadas a los potenciales sectores demandantes, como los Ministerios de Obras Públicas y de Vivienda.

- Investigaciones y publicaciones

La revisión del material publicado por profesionales, investigadores, académicos y empresas y del incluido en el Boletín Bibliográfico Forestal Chileno, hasta 1986

inclusive, permite conocer algunas características de la investigación forestal en Chile en el área de transformación mecánica de la madera, específicamente en las del aserrío, preservación y secado, que a continuación se comentan.

La mayor parte de las investigaciones tiene carácter universitario. Se concentran en las universidades del Bío-Bío, de Chile, Austral y Católica, sede Maule. Gran parte de esos estudios corresponden a tesis de grado o a informes de prácticas, con las características consecuentes. Prácticamente no existen publicaciones de las empresas.

Es claro, además, que casi no existen investigaciones acerca de nuevos procesos en las áreas mencionadas y acerca de cómo responde a ellos el Pino Radiata. En el área específica del aserrío esta carencia es notoria, aún cuando a nivel de grandes empresas se produce transferencia tecnológica por el hecho de adquirir maquinarias y equipos de tecnología relativamente reciente. Entre las excepciones se encuentra el INFOR, que desarrolla actualmente una línea de investigación en el área de secado y, a partir de 1988 ha comenzado una investigación denominada diagnóstico de procesos industriales en el aserrío.

Por otra parte, llaman la atención los numerosos estudios de factibilidad, también a nivel de tesis de grado, en los cuales se verifica la rentabilidad de algún proceso conocido aplicado a un caso específico. Es igualmente notorio el grado de concentración, en cuanto a quién realiza la investigación en algunas áreas. Por ejemplo, el secado de la madera se investiga principalmente en la Universidad de Chile. En esa área específica se observa, además, la particularidad de que la mayoría de las publicaciones están a cargo de investigadores de la Universidad y no tienen por lo tanto, carácter de tesis. De todas maneras, dada la magnitud del problema en Chile, ni el número de publicaciones ni su difusión parecen suficientes.



Otra forma de hacer y de financiar investigación aplicada en Chile es a través del Fondo de Desarrollo Productivo (FDP) de la CORFO. En los diez concursos realizados hasta la fecha, el sector forestal presenta una baja participación y los proyectos de investigación abarcan los más diversos campos, desde investigaciones sobre aceites esenciales o quemadores de leña pulverizada, hasta optimización de secado en máquinas papeleras, no advirtiéndose mayores novedades en el área de transformación mecánica. Así de amplio es también el abanico de patrocinantes que cubre desde las empresas forestales más grandes del país hasta particulares. En este punto es necesario destacar la utilización que de este fondo hace CORMA con su proyecto de definición de grados estructurales para el Pino Radiata.

En lo que respecta a la difusión de la investigación e información general sobre el sector forestal, uno de los principales canales lo constituye el INFOR. Al revisar las estadísticas de consulta a su biblioteca, así como los registros de venta de publicaciones, se advierte claramente cuál es la orientación del INFOR que visualiza el público que se acerca en busca de información.

La mayor parte de quienes requieren información en su biblioteca son estudiantes. En cuanto a los profesionales ajenos al INFOR, la información requerida, así como la procedencia y especialidad de quienes consultan, lleva a pensar que solicitan los datos necesarios para análisis de rentabilidad de proyectos forestales. También piden documentación estadística de carácter general para un mejor conocimiento del sector. No existen mayores requerimientos de bibliografía de tipo tecnológico.

- **Análisis estadístico**

Mediante un estudio econométrico de series de tiempo, cuya cobertura es de 1970 a 1987, se buscó estimar la función de demanda por madera aserrada en el mercado interno, obteniéndose las siguientes conclusiones (ver Anexo V):

- a) La mejor regresión escogida presenta un coeficiente de la tasa de interés de - 2.918,9, un coeficiente del PGB de 2.648 y un coeficiente de la variable DUMMY 1 (que corresponde al terremoto de 1985) de $3,4 \times 10^{-5}$.

Estas variables resultan ser significativas con test t estimados al 1%, y presentan los signos esperados. El valor obtenido en el test Durbin Watson indica que se puede rechazar la hipótesis nula (H.N.) de no existir autocorrelación al 1%. Por otro lado, de la matriz varianza-covarianza y del comportamiento de los coeficientes se concluye que no parece existir multicolinealidad.

- b) La tasa de interés real (TIR) y el producto geográfico bruto (PGB) son las variables que se presentan con coeficientes estables y alto grado de significancia. Sus ecuaciones dan un buen nivel de predictibilidad.
- c) De lo anterior se deduce que, a diferencia de lo esperado, el precio de la madera aserrada, medida en términos reales, no parece ser un elemento significativo en la determinación del consumo interno de este producto. Tampoco es bueno el resultado obtenido considerando la superficie construida por el sector público y privado, aunque en la mejor regresión es importante la tasa de interés real, que en buena medida condiciona el nivel de actividad de la construcción. Finalmente es el PGB, como indicador de actividad económica, una de las principales variables explicativas del consumo de madera aserrada en Chile. Por lo anterior, cabría esperar que el consumo de madera aserrada aumentará de manera progresiva en la medida que crece la actividad económica en el país.

4.2 Sector de la Construcción

En el sector de la construcción se incluyen la vivienda, las construcciones industriales y de servicios, y las obras civiles en general, que en conjunto representan del orden de un 67% del consumo interno de madera aserrada y

tableros. Dentro de él, la vivienda es con creces el más importante rubro consumidor.

En países desarrollados que cuentan con importantes recursos forestales, y especialmente de especies coníferas, parte considerable de la construcción de viviendas se realiza con madera y sus derivados. Se estima que alrededor del 80% de las casas en USA, Canadá, Nueva Zelandia y los países nórdicos utilizan la madera de estos países como elemento fundamental. La industria maderera en ellos ha logrado avances tecnológicos de consideración en dos aspectos: preparar elementos y componentes de madera y organizar sistemas constructivos para la ejecución de casas intensivas en el uso de madera. Del mismo modo, esos países han desarrollado una poderosa industria de elementos complementarios en otros materiales para la construcción en madera. Además, disponen de mano de obra capacitada.

Pese a que Chile es un país forestal y tiene un serio problema de escasez habitacional (cercano a 600.000 viviendas), paradójicamente existe una reticencia al uso de la madera. La mayoría de las viviendas que se construyen en el país se caracterizan por el uso de materiales inorgánicos, como cemento, ladrillo, adobe, acero y yeso. La madera y derivados tienen escasa participación. De acuerdo con resultados de una encuesta que se realizó entre empresas constructoras del Area Metropolitana, el consumo de madera de Pino Radiata no alcanza a $0,1 \text{ m}^3$ por m^2 construido, índice a todas luces bajo. Las consultas estuvieron referidas a viviendas económicas, es decir, de valor igual o inferior a U.F. 2.000.

En el Cuadro 5 se observa el consumo promedio de madera de Pino Radiata para tres tipos de viviendas denominadas económicas.

CUADRO 5
CONSUMO DE MADERA POR VIVIENDA TIPO

CATEGORIA	SUPERFICIE CONSTRUIDA	CARACTERISTICAS BASICAS	CONSUMO DE MADERA M ³ /M ² CONSTRUIDO			
			Total	Techumbre	Cielo y tabiques	Moldaje y andamios
1. Viviendas sociales Valor 200 UF	39 m ² en 2 pisos	Albañilería Vigas, pilares, cadenas y losa en entrepiso de hormigón armado Radier afinado Tabiques con estructura en madera y revestimiento de volcánita y permanit	0,04	0,0105	0,009	0,0205
2. Viviendas del subsidio tradicional. Valor 200-400 U.F.	42,5 m ² en un piso	Albañilería Vigas, pilares, y cadenas de hor- migón armado Radier Tabiques con estructura de madera	0,071	0,023	0,034	0,014
3. Viviendas del sistema SAF. Valor has- ta 2.000 U.F.	82 m ² en un piso	Albañilería reforzada	0,087	0,042	0,014	0,031

Encuesta a Universidades

Con el fin de conocer la formación que reciben los profesionales vinculados a la construcción en relación a la madera, se envió una encuesta a todas las universidades del país que imparten carreras como Ingeniería Civil, Arquitectura, Construcción Civil e Ingeniería de Ejecución Estructural (ver Anexo VII).

La mayoría de las universidades encuestadas respondió. y en base a la información recopilada se pudo concluir lo siguientes:

- a) La madera está en desventaja frente a los otros materiales, hormigón y acero. Faltan ramos específicos que enseñen a utilizar este material de manera similar a como se enseñan los otros. En aquellas universidades en que existen estos ramos, ellos son de creación reciente y normalmente son tomados no como obligatorios, sino como electivos de profundización.
- b) Es necesario complementar los ramos existentes, no sólo estudiando de manera general la madera, sino profundizando de acuerdo con un programa como el siguiente:
 - i) La madera como material de construcción
 - Estructura de la madera
 - Propiedades físicas
 - Propiedades mecánicas
 - Productos forestales, propiedades y uso
 - Clasificación
 - Control de calidad
 - Comportamiento frente al fuego
 - ii) Procedimientos que mejoran la madera como material de construcción
 - Secado
 - Preservación - ignífugación
 - Pinturas y barnices
 - iii) Uniones
 - Clavos y pernos
 - Conectores, etc.

En el caso específico de cada especialidad:

- En las escuelas de arquitectura encuestadas, se advierte la ausencia de ramos que den a conocer el

material de construcción madera, vale decir, su estructura y propiedades físicas y mecánicas.

En las escuelas de ingeniería civil existe para los estudiantes el Manual N° 13 del INFOR (Manual de Cálculo de Construcciones en Maderas), lo que les permite conocer las características de nuestra principal especie maderera. Este manual se está utilizando como texto guía en la mayoría de las universidades que dictan algún curso de estructuras en madera. No obstante, existen excepciones y además casi todos los ramos son de reciente data.

- Finalmente, para la carrera de construcción civil, los programas normalmente son superficiales y se nota la ausencia de temas como: secado, preservación, pinturas y barnices, madera laminada, clasificación estructural, tableros y sistemas constructivos especiales.

- Percepción de la madera

La fuente de información para este tema fue una encuesta realizada en 1983 (1). De acuerdo con la opinión de expertos en investigación de mercado, los resultados obtenidos no deberían haber cambiado de manera sustancial a esta fecha, por lo cual es posible utilizar esa información sin grandes errores. Los resultados obtenidos por esta encuesta fueron los siguientes:

- a) El factor costo no está entre los elementos básicos que originan la elección de uno u otro sistema constructivo.

(1) Maglis, Clara. 1983. La Vivienda de Madera en Chile. Encuesta de Opinión en el Area Metropolitana. CONAF/PNUD/FAO. Documento de Trabajo Interno N° 5. Santiago, Chile

- b) La madera como material para marcos y puertas, piso y revestimiento es ampliamente aceptada.
- c) Se aprecia una mejor disposición a la innovación de materiales de terminación en los grupos socioeconómicos ABC1.
- d) Existe una mayor aceptación de la casa de madera, especialmente la revestida, por parte del grupo ABC1 y una insatisfacción con respecto a lo que el mercado ofrece.
- e) Hay una predisposición positiva respecto a mejoras de calidad de la vivienda de madera a través de aplicación de determinados tratamientos.
- f) Calidez, economía, rapidez de construcción, transformabilidad, transportabilidad y buen aspecto son las mayores virtudes que se aprecian en la madera como material para la construcción de viviendas.
- g) Combustibilidad, deterioro, fragilidad, humedad y desvalorización son los defectos mayoritariamente encontrados.
- h) La combustibilidad es el factor negativo básico que se le encuentra a la vivienda de madera, especialmente en el grupo C2 C3.

- Aspectos Legales

Existen diversas disposiciones legales que, en mayor o menor medida, regulan o afectan el uso de la madera en la construcción.

En primer lugar se encuentra la Ley General de Urbanismo y Construcciones. A través de ella el Gobierno establece las normas que deben observarse respecto de planificación urbana, urbanización y construcción. Dicha ley establece, además, que el Ejecutivo puede disponer el uso de determinados materiales mediante propuestas dirigidas.

A su vez, la Ordenanza General de Construcciones y Urbanización establece exigencias mínimas respecto de calidad o requisitos de los materiales, de acuerdo con los usos. En ella se señala que el constructor es responsable ante la ley por vicios que pueda presentar la construcción.

Otra normativa que puede afectar el uso de la madera en la construcción es el Reglamento para la asignación del subsidio habitacional que señala pautas para la tasación, determinando el monto del beneficio.

También existen las bases administrativas generales reglamentarias de licitación pública para adquirir viviendas terminadas, con proyectos precalificados. En ellas se establecen pautas de evaluación de los proyectos que se presentan a las licitaciones públicas.

Por otra parte, el reglamento para contratos de ejecución de obras contempla la posibilidad de que el sector Gobierno promueva el uso de determinadas técnicas constructivas, en el supuesto de que esté considerado en sus planes y políticas. Está dentro de sus facultades la de establecer tecnologías, sistemas de fabricación u otros aspectos que estime de interés para el caso de las ofertas que se presentan a concurso.

Todas las disposiciones legales anteriormente mencionadas son válidas para cualquier tipo de material utilizado en la construcción. En la práctica, no obstante, algunas de ellas pueden transformarse en disposiciones que posibilitan una cierta discriminación entre materiales, en perjuicio de la madera.

Otro conjunto de normas (1) está relacionado con los aspectos técnicos de utilización del material de construcción en madera. Es así como existen las que

(1) Se refiere a las normas elaboradas por el Instituto Nacional de Normalización, INN.

regulan calidad estructural y física y condiciones de comercialización de la madera. Cubren todos los aspectos que se consideran indispensables para su buen empleo en la construcción. Estas normas para la madera, la mayoría de ellas posteriores a las de otros materiales, generalmente han sido ignoradas incluso por el Estado, para el cual su aplicación es obligatoria.

Esta normativa comprende las normas NCh 992 y NCh 993, que clasifican la madera de construcción, y NCh 1207, que establece para la madera aserrada de Pino Radiata destinada a elementos estructurales una clasificación por resistencia de acuerdo con los defectos que registre mediante una inspección visual. La evidencia muestra que no ha existido disposición a utilizar esta última norma, ni por parte de los aserraderos ni de los consumidores.

Las especificaciones para diseñar o verificar una estructura de Pino Radiata las establece la norma NCh 1198 (para el cálculo de estructuras de madera), en tanto que en la norma NCh 1990 están definidas doce clases estructurales para madera. De este modo, cada clase estructural puede ser asignada a piezas pertenecientes a una determinada especie maderera, clasificada visual o mecánicamente de acuerdo con su resistencia.

Por otra parte, las características geométricas que deben cumplir las piezas de madera aserrada, cepillada y elaborada al comercializarse se encuentran reguladas en la norma NCh 174.

Las exigencias en cuanto a durabilidad natural y tratamiento de preservación (protección química) que debe cumplir el Pino Radiata están contenidas en las especificaciones de las normas NCh 789 y NCh 819. La primera clasifica las distintas maderas comerciales de acuerdo con su durabilidad, ubicando al Pino Radiata entre las no durables (con vida útil inferior a los cinco años). La segunda exige protección química para toda la madera que se destina a usos estructurales.

- **Visión de la madera en la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica de Valparaíso.**

Con el fin de reunir el máximo de antecedentes en relación con el uso de la madera en el mercado interno, se sostuvo una sesión de grupo con profesores de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Católica de Valparaíso. Este plantel se ha caracterizado por su innovación en el diseño y la utilización de materiales de construcción. Se estimó importante, además, el hecho de que en Agosto de 1985 la Escuela fuera invitada a Concepción para participar en un Seminario sobre "Definición de líneas de acción en el uso de la madera en la vivienda".

En la oportunidad se conoció el estudio denominado "Visión de la madera", que el plantel universitario presentó en el seminario efectuado en Concepción. La transcripción de la sesión en que se analizó el estudio mencionado se adjuntan en el Anexo IX.

En síntesis, este estudio es el único que enfoca el problema del empleo de la madera, desde un punto de vista diferente a los tradicionales, constituyéndose en una teoría de la utilización de la madera en la vivienda en Chile. Se trata de un conjunto de conocimientos en términos de definir este producto y las características que permiten explicar el cómo y el dónde se emplea y sus potencialidades.

El desafío es poder incrementar en forma sostenida el uso de la madera en la vivienda, utilizando los elementos que entrega esta teoría y profundizándola.

4.3 Sector del Embalaje de Madera

Otro de los sectores demandantes de madera en el mercado interno es la industria del embalaje, y específicamente dentro de ella la industria productora de



cajones, que consumió en 1987 aproximadamente el 24% del Pino Radiata disponible como madera aserrada.

En los últimos años, como consecuencia de la expansión que registran las exportaciones hortofrutícolas, la demanda del sector fabricante de cajones representa un volumen promedio de aproximadamente 250.000 m³ anuales de madera aserrada de Pino Radiata.

El éxito y la aceptación del Pino Radiata en este sector de usuarios (productores hortofrutícolas) están dados fundamentalmente por las conveniencias que representa en términos de menor costo, resistencia al traslado y seguridad frente a otros agentes que afectan al producto envasado. Por esta razón, más del 70% de las cajas despachadas con productos hortofrutícolas al exterior son de madera.

Se estima que de continuar el crecimiento del sector hortofrutícola y sus colocaciones externas, en el año 1990 el consumo de madera aserrada por parte de la industria cajonera será de unos 450.000 m³, sin considerar las necesidades internas de cajas. Por lo tanto es razonable suponer que si se mantienen las tendencias actuales, en el mediano plazo la industria del embalaje se constituirá en un consumidor de madera tanto o más importante que la construcción (1).

(1) INFOR-CORFO. 1988. La Industria de Cajones: Creciente Exportación Indirecta de Madera. En: Boletín de Mercado Forestal (CONAF) N° 84: 2-4.

4.4 Sector del Mueble de Madera (1)

Aunque con una proporción bastante menor respecto de los otros dos sectores consumidores de Pino Radiata, la industria del mueble es también un importante demandante de madera, que absorbe un 6% del volumen total disponible (2).

La madera de Pino Radiata comenzó a ser usada por esta industria en forma relativamente intensiva desde comienzos de la década del '80. En ese entonces, algunas empresas incorporaron tecnologías orientadas a producir en serie determinadas líneas que han tenido buena acogida en el mercado nacional e internacional.

En la actualidad, este creciente sector utiliza preferentemente madera de Pino Radiata, por la facilidad que ofrece para trabajarla y secarla y por otras características intrínsecas. También se la prefiere por su gran disponibilidad y por el nivel competitivo de sus precios, tanto en el mercado interno como en el externo.

Sin embargo, la escasez de madera seca en el mercado interno y el hecho de que el producto comercializado no satisface las escuadrías requeridas para la producción de muebles, está limitando su mayor consumo por parte de este sector industrial.

-
- (1) Se entiende por industria de muebles de madera aquellas que produce no sólo muebles terminados sino también partes y piezas para muebles y otros artículos de madera más elaborados para el hogar (bandejas, repisas, cajas, etc.) incluyendo además puertas y ventanas.
- (2) INFOR-CORFO. 1988. La Industria Chilena de Muebles de Madera. En: Boletín de Mercado Forestal (CONAF) N° 83: 2-4.



Por otra parte, el incumplimiento de las normas o estándares que regulan la comercialización de la madera dificulta también la adquisición de materia prima de calidad homogénea.



A N E X O S

A N E X O I

METODOLOGIA DELFOS



METODOLOGIA DELFOS

La técnica DELFOS es una metodología de proyección que permite conocer los eventos que líderes y expertos consideran probables de ocurrir en el futuro en determinadas áreas de actividad. En general, dichos eventos se refieren a situaciones técnicamente factibles y deseadas por algunos sectores de la sociedad.

La aplicación de esta metodología resulta muy oportuna cuando el problema que se desea pronosticar ha sido definido someramente, en especial cuando no hay un acuerdo inicial sobre cuáles variables deben ser pronosticadas.

Es efectiva si en su utilización se consideran los siguientes puntos:

- Elegir con cuidado el panel de expertos
- Explicar muy bien el procedimiento
- Especificar bien las preguntas para evitar ambigüedades
- Evitar demasiados sondeos

Presenta las siguientes fortalezas y debilidades:

Fortalezas:

- Es útil para pronósticos en el largo plazo
- Ayuda a explorar y descubrir cuestiones vagas, probables y desconocidas, cuyo estudio es de otra forma difícil de orientar
- Contempla la participación de una amplia gama de personas

- Cada participante cuenta con diversos antecedentes y no necesita ser entrenado en una técnica específica
- Los participantes son libres de utilizar cualquier método de pronóstico

Debilidades:

- Falta de mínimos estándares profesionales para los análisis de los puntos de opinión y prueba piloto.
- Virtual indiferencia hacia medidas de confianza y de convalidación científica de los resultados.
- Posible capitalización de un acontecimiento forzado, sobre la base de la sugerencia del grupo.
- El ofrecimiento de una exagerada ilusión de exactitud puede desorientar a los usuarios sobre los resultados.

EMPLEO DEL METODO

En este caso concreto, el objetivo de la aplicación de esta técnica era obtener información por parte de un grupo de líderes, expertos en su campo de interés, sobre la "Utilización Futura del Pino en el Mercado Interno". El proceso elegido fue el siguiente:

1.- Identificación de líderes de opinión

Se identificó a las personas que tenían un papel preponderante en cada uno de los campos relacionados con el tema. Estas personas se desempeñan en grandes empresas, universidades, centros de investigación, instituciones financieras, entidades públicas y asociaciones gremiales. Se ubicó a un total de aproximadamente 100 expertos líderes, entre los cuales se contaban altos ejecutivos de empresas privadas del sector, destacados profesionales y profesores universitarios.



2.- Petición concreta a expertos líderes

Se le solicitó a cada uno de estos líderes que señalara los eventos que a su juicio tendrían impacto sobre la utilización del Pino en el mercado interno, obviamente en el futuro. Estos eventos podrían ser de carácter técnico, económico, social o de otra naturaleza.

3.- Evaluación del evento proporcionado

Cada evento tenía que ser evaluado en términos de:

Deseabilidad: Se considera el punto de vista de posibles consumidores que se interesen por las consecuencias del evento.

Factibilidad: Se estima la factibilidad técnica, así como las dificultades que se encontrarían en el desarrollo del evento.

Tiempo : Se pronostica el período dentro del cual se produciría el evento.

4.- Procesamiento de la información

Las respuestas dadas por los expertos se tabularon y se procesaron en términos de deseabilidad, factibilidad y tiempo.

5.- Presentación de los eventos a los expertos líderes

Las respuestas tabuladas fueron presentadas a los expertos que habían participado en la primera etapa. De esta manera, cada experto contó con una serie de eventos y calificaciones más amplia que su respuesta original. Esto le permitió revisar su propia respuesta y dar una segunda explicación sobre los eventos futuros.

6.- Procesamiento final de la información

Las respuestas obtenidas en la segunda etapa son las que se presentan en este estudio.

El proceso para llegar a obtener la información final presentada demoró alrededor de seis meses, entre Octubre de 1987 y Abril de 1988. Durante todo ese período, así como en el presente estudio, se mantuvo el anonimato de los expertos y tampoco se dieron a conocer sus nombres al interior del grupo.



A N E X O I I

SESIONES DE GRUPO

- Aspectos Metodológicos
- Arquitectos
- Productores de madera dimensionada y elaborada
- Tratamientos posteriores al aserrío
- Corredores de propiedades
- Industriales del mueble
- Productores de tableros
- Arquitectos y constructores
- Fabricantes y usuarios de cajas de madera



SESIONES DE GRUPO

ASPECTOS METODOLOGICOS

Esta técnica permite conocer la opinión sobre un tema específico de personas de un grupo dado, pertenecientes a una determinada área de actividad.

Dentro de las personas escogidas por sector se prefiere a expertos en cada tema, a la vez que se procura que los componentes de cada grupo sean representativos de dicha actividad.

En general, esta metodología presenta las siguientes fortalezas y debilidades.

Fortalezas

- Permite conocer opiniones de primera fuente, expresadas libremente en el transcurso de una reunión con tiempo prefijado.
- Permite apreciar el nivel sociocultural de los agentes que participan en la actividad.
- Entrega gran cantidad de información para ser analizada por otros especialistas (sicólogos especialmente).
- Permite obtener una muy buena imagen del desarrollo de la actividad en estudio, en la medida que sea factible reunir un grupo representativo de la actividad.
- Permite tener información sobre acontecimientos o hechos que están ocurriendo en el sector.

Debilidades

- Requiere de un entrenamiento previo importante, de las personas que dirigen y colaboran en la sesión de grupo.
- Sus resultados dependen de la capacidad de convocatoria de quien cita a la sesión.
- Favorece la retroalimentación de ideas entre los participantes, pudiendo producirse liderazgos.
- Requiere de un equipo que analice cada sesión a fin de poder obtener el máximo de información.

Empleo del Método

En el caso específico del presente estudio, se utilizó este método con el objetivo de obtener información sobre los factores que afectan el consumo de Pino Radiata en el momento presente y en el mediano plazo. En relación a esto último, debe destacarse la dificultad encontrada para llevar a los participantes a pensar en términos de mediano plazo.

El tema central abordado mediante esta metodología fue el empleo de la madera, específicamente de Pino Radiata, dentro de cada actividad. Para tal efecto se buscaron grupos de personas vinculadas a áreas productoras y consumidoras de pino, efectuándose sesiones con los siguiente grupos:

- Productores y elaboradores de madera aserrada
- Industriales del rubro tratamientos de la madera, secado e impregnación
- Constructores e ingenieros
- Arquitectos
- Corredores de propiedades
- Industriales del rubro tableros y chapas
- Industriales del mueble
- Productores y usuarios de embalaje



El promedio de los asistentes fue de siete personas por sesión, estando en general bien representado cada sector.

1.- Selección de los invitados a las sesiones:

Para cada una de las sesiones se escogieron personas conocidas en el sector y con experiencia en su actividad, independientemente del cargo que desempeñaran.

2.- Diseño y desarrollo de la sesión

Se programó la sesión y mediante un temario en conocimiento del director, se llevó al grupo a opinar acerca de temas generales, para finalizar en torno al tema específico del uso del Pino Radiata en esa actividad, dentro de un tiempo preestablecido, normalmente de hora y media.

3.- Procesamiento de la información

A partir de la grabación de cada sesión se levantó un acta que contiene las opiniones textuales en la misma secuencia de la reunión. Con esta información, se procedió a un ordenamiento de las opiniones de acuerdo con la pauta preestablecida. Posteriormente, se elaboró un resumen que permitiera entrecruzar esta información con la obtenida de otras sesiones de grupo, en torno a un mismo aspecto relacionado con el uso de la madera.

Para mantener el carácter confidencial de las opiniones, y favorecer así la máxima participación de los asistentes, se decidió no incluir los nombres de personas e instituciones que colaboraron en estas sesiones.

A continuación se presentan las actas de las ocho sesiones de grupo realizadas.

PRIMERA SESION DE GRUPO
ARQUITECTOS
(Noviembre de 1987)

ASPECTOS GENERALES

- Antes de hablar del uso masivo de la madera, hay que hablar de sus características:

1. Hay que pensar en el control de calidad: comercialización descuidada, que funcione, que esté seca, que no se curve (no ocurre lo mismo con el fierro o el roble).
2. El largo de la madera (o su aislación).
3. Las protecciones de las maderas, qué pintura sirve para qué.

Todo esto porque usamos la madera como material de construcción y no como palo.

- La madera es un fantástico material, pero tiene problemas de diseño, hay que hacer más planos, tiene nudos y uniones diferentes a los de otros materiales.
- Largo de la madera: Chile 3.60, Europa 4.5. ¿Por qué tanta diferencia?.
- Se podría usar la madera en los planes habitacionales, por ejemplo: si se construyeran 30.000 de 100.000 viviendas en madera se intensificaría su uso, puesto que se crearía conciencia en todos los niveles para hacer la casa de madera.
- Habría que saber que la vivienda o construcción de madera no se incendia (por eso se usa acero en galpones).
- Hay dudas sobre las características de la madera:

Por ejemplo: ¡Mediagua de 15 años, está ahí!
¡Construcción de 2 pisos en madera a muy bajo costo!, pero hay problemas:



Bosques de eucaliptus, palo cortado con cierta garantía, un bosque de calidad es difícil.

- Se requiere un proceso de capacitación para el uso de este material y que va unido a la tradición carpintera en Chile. Habría que tener cursos para capacitar en su uso.
- La madera es cálida si es de buena calidad.
- No hay mentalidad en el país para la madera.
- Hay problemas de marketing con la madera, vivienda de emergencia es sinónimo de vivienda de madera.
- Cuando el arquitecto se vea presionado por el cliente para usar madera, tomará un curso sobre uso de la madera y diseñará casas de madera.
- Sabemos que todo se puede hacer con madera, pero hay una problemática.

MADERA DE PINO EN EL FUTURO EN CHILE

- El costo de la madera es mayor que el costo de albañilería, ya que la construcción de madera debe terminarse para no seguir desprestigiándose y eso dependerá de los costos futuros.
- En el campo o en la vivienda rural se podría usar más la madera, en mezcla con otros materiales.
- El pino se usa en tabiques.
- El pino es excelente, pero se debe conocer lo referente a humedad y defectos estructurales.
- Se pueden hacer cosas diferentes con la madera, aunque hay reticencia a la madera, por el incendio. Por eso se hacen casas en que no se ve madera, pero cuando la gente sabe que la estructura es de madera, se asustan.
- El costo es después del incendio.



- Parece que la publicidad empieza a dar resultados para demandar casas de madera.
- Hay que mejorar la percepción del consumidor frente a situaciones tales como incendio o termitas (hay poca protección a incendio).
- Políticas de Gobierno para usar madera podrían cambiar la actitud de los consumidores.
- Un mayor uso de la madera no depende de los arquitectos.
- ¿Cuánto costó cambiar la mantequilla por la margarina?. La madera es un producto más y si no hay calidad que facilite el trabajo del proyectista no se podrá pasar de ahí a hacer marketing (¿qué revestimiento usar?, etc).
- Para que los arquitectos pasen a usar la madera, hay que hacer una campaña pensada.
- Los arquitectos no van a usar madera porque ésta sea abundante, porque hay que enseñarles a los arquitectos a proyectar en madera.
- Debe haber coherencia entre el marketing y la promoción y el uso práctico de la madera, es decir, que las cualidades de la madera sean reales.
- Estamos diseñando una casa de madera de nivel medio y no la casa simple de madera. Hay gente que ha pedido cotización para casas de madera de buen nivel.
- Se está usando la madera porque es rápida, limpia, fácil de ampliar, es tratada, tiene ventajas de temperatura.
- Hay gente que ha tenido la intención de construir en otros materiales de albañilería y luego ha pasado a la madera.
- Debería haber cursos y promoción escrita de la madera.
- En un incendio lo primero que se quema es la alfombra, los manteles, cuadros, etc, y hay pruebas que dicen que ese deterioro se produce igual en una casa de albañilería. Lo que pasa es que hay productores de otros materiales que hacen propaganda para desprestigiar a la madera. La madera es absolutamente resistente al fuego y frente a eso no hay nada que hacer.



- Con los pies en la tierra y frente a un cliente, se le puede ofrecer un maravilla, pero vienen las objeciones: ¿y la plusvalía? ¿y el incendio? ¿y qué van a pensar mis amigos?.
- En la tasación la casa de madera se considera de menos valor, como inversión no convence.
- Hay una cuestión de imagen colectiva de manejo. En el diseño tiene mucho que ver porque hay una manera de trabajar la madera y debiera tener una expresión y en esa expresión debiera estar romper la imagen colectiva. La arquitectura en madera está poco desarrollada, hay poco manejo, poca explotación.
- Estoy esperando el renacimiento de la madera en Chile. No sé por qué no construimos en madera. Por ejemplo, en Alemania se ha usado aun en edificios industriales, la usa la gente adinerada para construir sus casas, y ese renacimiento es el que espero aquí. Espero que algún día una persona, en la Dehesa, se haga una casa "encachada" de madera y se diga "esa es una casa de madera". Cuando se diseñe una casa de madera que llame la atención, entonces todos lo van a imitar.
- Hay una relación entre lo ecológico y la madera, (puede parecer snob) en el sentido de construir sanamente, amigable con el entorno, y hay que usar esto en el marketing u otros factores, como que absorbe todas las radiaciones telúricas (en contra de una casa de concreto), acústicamente perfecta para el stereo. Con todo esto ¿cómo es posible que no usemos más la madera para construir en Chile!.
- Debería crearse una institución que junte los esfuerzos de investigación de las universidades, que se usen las mismas normas y hagan coordinación modular de los materiales.
- El Ministerio de la Vivienda de un Gobierno ¿no debería construir menos casas, pero bien construidas?. Porque como ser humano y como arquitecto me importa hacer casas bien, que no estén deterioradas en 15 años, que no se tenga que rehacer y por lo tanto el Estado no tenga que gastar (en 1946 faltaban 100.000 viviendas) ¿Por qué no hacen casas de madera como parte de los planes habitacionales del gobierno?.



- En Dinamarca, hay unas viviendas sociales del más bajo estándar que uno se puede imaginar y están hechas a base de un esfuerzo cooperativo y de autoconstrucción, con aprovechamiento real de la energía solar pasiva, de extraordinaria calidad y es como para quedarse con la boca abierta. Los arquitectos debemos pensar en algo diferente que la "casucha" o la vivienda de 6 x 6 metros. Hagamos una cosa más sustanciosa, pero tienen que darnos las herramientas.
- Primero hagamos responsablemente nuestro trabajo como arquitectos, después vendrán los problemas de calidad, de marketing, el costo. Pero éstos los arreglará otra persona. Pero como arquitectos nosotros tenemos que saber si esta casa va a ser costosa, si vamos a obtener el material que queremos para construirla. Por eso es que el Ministerio de la Vivienda o de Obras Públicas debería prestar ayuda o empujar.
- Hemos hablado de tres cosas:
 - Calidad: Los productores que están relacionados con la calidad del material y la diversificación y la coordinación de, por ejemplo, el aislapol, las placas de madera para hacer módulos, para disminuir costos.
 - Difusión: Colegios profesionales, universidades y otros organismos que entregan información técnica para los profesionales.
 - Marketing abierto: Cubriendo aspectos muy variados, inclusive los subsidios.
- Como arquitectos, ¿se ven como motores o ¿tiene que partir por el consumidor?. Sí, pero tenemos que ofrecer cosas buenas, debemos tener buenas herramientas.
- El consumo de madera puede aumentar a través de talleres de barrios y de créditos blandos a esos sectores o a través de las municipalidades, que ahora tienen una mayor presencia. Estos serían algunos canales, de los que no existen, para que se amplíe el uso de la madera.

- De lo anteriormente dicho, faltó un "pata", que es la capacitación.
- Hay que apuntar hacia la gente que está hoy en la universidad por salir como profesionales, hablarles de la madera, de sus cualidades y sus ventajas, que es la que podrá innovar.

