

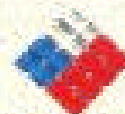
CASTAÑO

**Estrategia de Transferencia
Tecnológica para la creación
de plantaciones de Castaño:
Sistematización de una
experiencia exitosa**

**Proyecto
"Tecnologías forestales
para la Transferencia
de Nuevos Negocios
Productivos"**



INFOR
Instituto Forestal



GOBIERNO DE CHILE
CORFOCT - 199998

**Estrategia de Transferencia Tecnológica para la
creación de plantaciones de Castaño:
Sistematización de una experiencia exitosa**

**Proyecto “Tecnologías Forestales para la
Transferencia de Nuevas Opciones Productivas”**

INFOR -FONDEF

Marzo, 2003

Este documento fue desarrollado en el marco del proyecto TECNOLOGÍAS FORESTALES PARA LA TRANSFERENCIA DE NUEVAS OPCIONES PRODUCTIVAS, que es financiado por el Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico FONDEF de CONICYT.

EQUIPO INFOR

Susana Benedetti

Jaime Saavedra

DISEÑO & ILUSTRACIONES

Erik González

CONTACTOS

sbenedet@infor.cl

jsaavedr@infor.cl

Registro de Propiedad Intelectual N°133258

ISBN 956-8274-04-9

1. INTRODUCCIÓN

Para todo productor agrícola, cualquiera sea el tamaño de su negocio, es importante contar con alternativas para el uso de su suelo, que le aseguren beneficios económicos y la sostenibilidad de su sistema productivo. Este desafío requiere de investigación y desarrollo de opciones productivas que optimicen el uso y la rentabilidad del suelo.

En la actualidad, Chile muestra un sector agrícola tradicional con serios problemas de rentabilidad, con gran cantidad de pequeños propietarios que suman una importante extensión de terrenos sin aprovechamiento o de productividad agropecuaria marginal. Por otro lado, existe un sector forestal exitoso, con una amplia base productiva pero altamente concentrado, que puede constituir una alternativa productiva rentable y sostenible. Frente a este escenario, existe la urgencia de poner a disposición de los productores los conocimientos y avances tecnológicos en materias de opciones diversificadas de producción forestal, que permitan potenciar en forma integral sus sistemas productivos.

Consecuente con lo anterior, el Instituto Forestal, ha partir de los resultados de las investigaciones realizadas a lo largo de su trayectoria, ha hecho suyo el desafío de generar paquetes tecnológicos cuya difusión y transferencia permitan una diversificación forestal con opciones productivas rentables y adecuadas a las distintas condiciones ambientales y actores productivos.

Este emprendimiento ha requerido definiciones institucionales y la preparación de competencias profesionales para la búsqueda de los mecanismos más eficientes de traspaso de los nuevos conocimientos y tecnologías al sector productivo, a fin de lograr una adopción efectiva que signifique un aporte real a su desarrollo.

En este contexto, el presente documento tiene por objetivo sistematizar y difundir una experiencia de transferencia tecnológica para la promoción de plantaciones de Castaño (*Castanea sativa*), con el fin de establecer un nuevo recurso forestal, de alta calidad, permitiendo generar nuevos negocios, sobre la base de la investigación desarrollada por INFOR, que posiciona a esta especie como una opción productiva concreta.

2. LA LABOR DE INFOR EN LA DIVERSIFICACIÓN FORESTAL

La misión de Instituto Forestal, históricamente ha sido apoyar a las instituciones públicas y agentes económicos privados del sector forestal, a través de la generación de información y tecnologías para una eficiente asignación y uso sostenible de los recursos forestales. Desde 1962 ha establecido múltiples ensayos a lo largo del país, estudiando más de 160 especies tanto exóticas como nativas. De esta forma INFOR ha cumplido un rol fundamental en la investigación para el desarrollo del sector forestal, el cual está posicionado hoy entre las tres actividades económicas más relevantes del país.

Dentro de los objetivos de creación de INFOR en 1962, se visualizó la importancia de introducir especies de rápido crecimiento, que permitiesen obtener productos distintos a los del Bosque Nativo dadas las características de su madera y las bajas tasas de crecimiento. En esa época comienza el Programa de Introducción de Especies donde se establecieron los 6 primeros ensayos en las regiones VIII, IX, X y XI. En 1974 ya se habían establecido 7.665 parcelas en 61 lugares, ubicados entre la IV y XI regiones. En este programa se probaron más de 160 especies considerando latifoliadas y coníferas.

Paralelamente comenzaron los ensayos de Manejo; técnicas de viverización, establecimiento y manejo de plantaciones. Pero a partir de los años 80 se intensifica esta área de trabajo. En 1986 se establecen ensayos en al menos 100 lugares distintos entre la IV y XI regiones. Las mediciones programadas contemplaban los 1, 2, 3, 5, 10, 15 y 20 años, registrándose las variables que muestran el desarrollo y productividad de cada especie y los antecedentes biofísicos del lugar de ensayo. Con esta información se crean dos bases de datos, el sistema INTROESP y MANPLAN, las que permiten:

- Almacenar la información histórica y actualizarla con facilidad.
- Consultar en forma interactiva los resultados obtenidos con las especies ensayadas.
- Realizar un análisis rápido y eficiente de la información.

En 1985 se abre una línea de investigación específica para especies del Bosque Nativo; se trabaja tanto a nivel de ecosistema y tipos forestales como de especies, con esfuerzos paralelos en manejo de bosques adultos y renovales y en la búsqueda de nuevas tecnologías de viverización, establecimiento y manejo de plantaciones de especies nativas.

En 1988 se inicia el Programa de Mejoramiento Genético de Eucalipto, en el cual se incluyen las especies de este género que demostraron en el Programa de Introducción, buena adaptación y crecimiento en las distintas zonas geográficas del país, entre ellas *Eucalyptus globulus*, *E. camaldulensis*, *E. cladocalyx*, *E. delegatensis*, *E. regnans* y *E. nitens*. Se establecieron ensayos de procedencias y progenies entre las Regiones IV y XI. Hoy se trabaja en coordinación con las empresas del sector que plantan y procesan Eucalipto, a través de la Cooperativa de Mejoramiento Genético, en Ranking de valores genéticos y la ampliación de la base genética con razas tolerantes al frío, así como en las opciones tecnológicas de la madera. Esta línea ha permitido el desarrollo a escala industrial de *E. globulus* y *E. nitens*.

A fines de la década del 80 y principios del 90 INFOR parte con el desarrollo de simuladores de crecimiento y manejo. Los primeros avances se logran con Pino radiata en un esfuerzo conjunto y permanente con las empresas y Fundación Chile. A mediados de los 90 se inician los trabajos en simulación para Eucalipto. En 1991 comienza el Programa de Investigación para la Diversificación Forestal, producto del alto riesgo económico y ambiental que representa un sector forestal concentrado básicamente en una especie y con una distribución continua y homogénea de las plantaciones. A partir de los resultados del programa de Introducción de Especies y la participación activa de empresas e instituciones forestales, propietarios y productores (grandes, medianos y pequeños) se seleccionan alrededor de 17 especies, principalmente latifoliadas de alto valor, entre ellas Cerezo, Nogal, Liquidambar, Fresno, Castaño y otras. El enfoque metodológico de análisis para cada especie es el ciclo productivo, donde se aborda cada variable y componentes que participan en

la cadena de valor forestal. De esta forma hoy es posible difundir y transferir tecnología de plantación y manejo de aquellas especies que ya se encuentran consolidadas para su establecimiento a escala operativa, como es el caso de Castaño.

En 1997, INFOR inicia el programa de mejoramiento genético de especies nativas, incluyendo Lenga (*Nothofagus pumilio*), Raulí (*N. alpina*), Coigue (*N. dombeyi*), Roble (*N. obliqua*), Laurel (*Laureliopsis sempervirens*) y Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) a través del cual hoy se están habilitando fuentes productoras de semillas genéticamente mejoradas.

Toda esta información y conocimiento acumulados sólo cobran importancia a través de los procesos de transferencia tecnológica, lo cual implica un esfuerzo institucional por abordar proyectos orientados a la conformación de paquetes tecnológicos y definición de formas de difusión y transferencia.

La experiencia y competencia que ha adquirido el Instituto Forestal en el desarrollo de paquetes tecnológicos y su transferencia hoy le permiten enfrentar proyectos específicamente orientados a la promoción de opciones productivas que se encuentran en una fase de desarrollo tal que hace factible su masificación.

3. CASTAÑO: UNA OPCIÓN PARA LA DIVERSIFICACIÓN FORESTAL EN CHILE

Del abanico de posibilidades de diversificación estudiadas por el Instituto Forestal, destaca la especie Castaño, debido a que entre otras razones, es una especie que el sector de pequeños y medianos propietarios valora por su presencia y tradición de uso para fines frutales y madereros en el país.

Las bases técnicas y económicas que sustentan esta apuesta, presentadas en Anexo 1, permiten prever el logro del desarrollo de plantaciones de castaño con fines productivos, cuyos principales elementos y oportunidades, se presentan a continuación:

- ◆ En Chile existen rodales de Castaño de diversas edades (más de 900 ha si se incluyen los huertos frutales), los que han servido como precedente para estimar crecimientos y producción.
- ◆ Los positivos resultados del escáner tecnológico realizado a madera adulta de la especie crecida en bosques de la IX y X Región, concluyen que Castaño tiene alta potencialidad para generar productos de calidad bajo diversos procesos industriales.
- ◆ La superficie potencial para plantaciones de Castaño alcanza como mínimo a los 2,2 millones de hectáreas en distintos suelos desde la VII a la X Región.
- ◆ Su cultivo en Chile presenta ventajas sanitarias comparativas frente a los Castaños crecidos en sus zonas de origen, ya que no se han observado daños importantes por patógenos que pongan en riesgo su sobrevivencia o disminuyan el rendimiento de su madera como ocurre en Europa y Norteamérica.
- ◆ Su tasa de crecimiento diamétrico es mayor a 1 cm/año por lo que, aplicando correctamente las técnicas silviculturales disponibles para el establecimiento y manejo en distintas fases de crecimiento de los rodales, su rotación para la generación de productos valiosos no superaría los 30 años y se podría disminuir mucho más.
- ◆ Permite una ocupación optimizada del suelo por la posibilidad de esquemas agroforestales de producción en asociación a cultivos o praderas o bajo esquemas de plantaciones mixtas.
- ◆ Existe un mercado nacional e internacional insatisfecho de materia prima y productos elaborados sobre la base de la especie. Los precios de trozas y madera aserrada son bastante interesantes, alcanzando incluso a los \$ 16.000/pulg la madera dimensionada
- ◆ Durante la temporada 1999, 2000 y 2001 la cantidad de plantas producidas por viveros comerciales no alcanzó para satisfacer la demanda de los silvicultores.
- ◆ Numerosos empresarios y transformadores no logran satisfacer sus requerimientos de madera de mayor calidad por falta de materia prima obtenida de bosques manejados con criterios silvícola y bajo estándares de clasificación.
- ◆ Finalmente y como una oportunidad relevante se debe destacar la existencia en Chile de apoyo financiero a la forestación a través de la Ley 19.561 de Fomento Forestal de la Corporación Nacional Forestal, la que beneficia a castaño con la más alta ponderación en su tabla de costos.

4. EL PROYECTO CASTAÑO - CHILE

El enfoque utilizado por INFOR para la investigación y análisis de factibilidad de castaño como opción de producción forestal, ha sido el de la cadena productiva, desde el desarrollo y manejo de plantaciones hasta la comercialización de productos de su madera. Este enfoque ha permitido evaluar y dimensionar el negocio a partir de esta opción:

El Negocio Posible

El dimensionamiento mínimo para lograr un negocio competitivo y sostenido de la especie castaño se realiza en función de la demanda de madera aserrada de latifoliadas de los países europeos, principales importadores de este producto.

Para ello se define la cantidad de materia prima necesaria anualmente para responder a una demanda potencial y consecuentemente, se define la superficie de plantación requerida para producir dicha cantidad de materia prima.

- **Demanda de Madera Aserrada**

El Volumen de madera aserrada de latifoliadas templadas importados en países europeos según corresponde al siguiente cuadro:

Tabla N° 1
Volumen de madera de latifoliadas importadas por Europa

País	Volumen (m ³)
Italia	1.290.000
Alemania	440.000
España	400.000
Reino Unido	300.000
Francia	150.000
Total	2.580.000

- **Supuesto**

Si se asume que Chile logra acceder al 2% de este mercado, se requiere un volumen de 52.000 m³ de madera aserrada.

Actualmente Chile exporta 24.300 m³ al año de madera aserrada de latifoliadas, de acuerdo al siguiente cuadro:

Tabla N° 2
Exportación de madera aserrada de latifoliadas (1998)

Especie	Volumen (m ³)
Coihue	32
Laurel	6
Raulí	5.980
Tepa	121
Lenga	15.740
Roble	680
Ulmo	500
Total	24.300

Fuente: INFOR, 1998.

De acuerdo a estas cifras, se considera valido suponer que la oferta de madera de Castaño duplique el volumen exportado en un horizonte de 30 años, ciclo productivo de la especie.

- **Necesidades de materia prima**

Sobre la base del 50% del rendimiento de materia prima en el proceso de aserrío, el volumen anual necesario de madera aserrable para responder a la demanda de 52.000 m³ para exportación, es de 104.000 m³.

- **Superficie de plantación requerida**

Los esquemas de manejo de plantaciones de castaño evaluados en las investigaciones de INFOR arrojan una productividad de 300 m³/ha de madera aserrable aproximadamente.

En base a este rendimiento y la cantidad de materia prima requerida en forma anual, 104.000 m³, es necesario contar con 346 ha para cosechar al año.

Castaño requiere de una rotación para cosecha de entre 30 y 35 años. Para asegurar una oferta permanente y darle sostenibilidad al negocio de exportación, se requiere lograr una superficie total de plantación en este plazo de 12.000 ha.

- **Soporte industrial**

El procesamiento de los 104.000 m³ al año de materia prima para generar los 52.000 m³ de madera aserrada de exportación, podría ser realizado por 5 aserraderos medianos (definidos por INFOR como los aserraderos con producción entre 10.000 —20.000 m³ / año). Cada aserradero requeriría una superficie de abastecimiento de 125 ha/año.

- **Perspectivas económicas del negocio**

Para evaluar los ingresos posibles a través de la exportación de madera aserrada de castaño se define un precio de venta similar al que logra actualmente la madera de Lenga en Europa, dada las características, usos y valorización similar por parte el consumidor.

Tabla N° 3
Precios de exportación de madera aserrada

Espece	Precio (US\$ FOB/m ³)
Lenga 1	585
Lenga 2	521
Raulí	541
Roble	207
Coihue	410
Castaño	550

Fuente: INFOR, 2000

Así los ingresos brutos de exportación de 52.000 m³ de madera aserrada de castaño lograría un monto de US\$ 28,6 millones al año. Cifra que podría ser aun mayor si se exportara madera con valor agregado tales como muebles o partes y piezas de muebles donde la madera de castaño tiene un gran potencial.

5. LA ESTRATEGIA PARA IMPLEMENTAR EL PROYECTO

A la luz de los antecedentes disponibles y con el convencimiento que la producción de madera de Castaño es un negocio posible para quienes quieran invertir en él, la apuesta de INFOR es:

“Fortalecer y desarrollar la industria de la madera de calidad de Castaño en Chile”

La definición de la Estrategia de Transferencia Tecnológica para el logro de este objetivo, se sustenta en una visión sistémica de la cadena productiva actual del castaño en Chile. Bajo este enfoque se analiza cada uno de los componentes del ciclo productivo, los actores privados que participan, el flujo de vínculos entre ellos y los agentes externos relacionados. De esta forma ha sido posible detectar las falencias u obstáculos factibles de mejorar y las acciones posibles de implementar para el desempeño competitivo de esta opción productiva.

De este análisis surgen las siguientes necesidades:

- Crear una base productiva suficiente y de calidad que permita la sostenibilidad del negocio planteado.
- Desarrollar y mejorar la competitividad de la cadena productiva en sus distintas fases (viveristas, propietarios plantaciones, transformadores de la madera, comercializadores).
- Desarrollar capacidades profesionales para la asistencia técnica.
- Capacitar y apoyar a propietarios y productores privados.
- Sensibilizar a los agentes públicos de fomento productivo.
- Promover las bondades de la madera de Castaño.

Como punto crítico aparece la falta en Chile de plantaciones de castaño creadas para la producción de madera de calidad. Si bien existe una demanda por madera de castaño de la industria nacional del mueble, ésta se ve limitada por una oferta restringida y con pérdidas importantes en el procesamiento por defectos, dado que en general la madera utilizada en la actualidad proviene de huertos frutales.

En función de esto se define un Programa de Acción de largo plazo basado en tres aspectos claves:

- Fortalecimiento de Capacidades

Orientado a capacitar a los distintos agentes productivos interesados en esta opción; propietarios de terrenos aptos para castaño, operadores forestales, viveristas y también a profesionales y técnicos de organismos públicos de desarrollo y fomento forestal, entre otros.

- Organización para la Producción

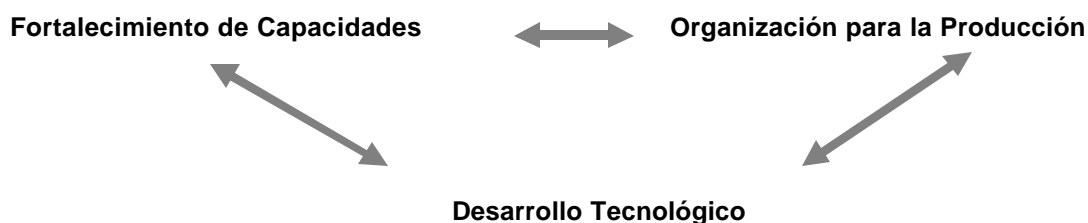
A fin de lograr el encadenamiento productivo que potencie el negocio del castaño se busca formar la Red de Productores de Castaño a través de: la articulación entre las competencias técnicas proveyendo conocimiento y los recursos, capacidades y experiencias prácticas de los productores: la facilitación de las relaciones entre los productores y las instituciones del Estado que administran instrumentos de fomento productivo y la generación de vínculos y economías

de escala entre productores, proveedores de servicios e insumos, transformadores y comercializadores.

- **Desarrollo Tecnológico**

Es necesario avanzar en la investigación sobre aspectos que optimicen la producción de madera de calidad (producción de plantas de estándar forestal, material genético seleccionado, manejo para mejorar crecimiento y desarrollo de madera) y permitan también una mayor rentabilidad a través de la utilización de su fruto, la castaña (injertos en altura de variedades frutales, producción de alimento para animales). Será necesario abordar además aspectos de comercialización y de promoción de la madera de la especie.

Estos tres aspectos son visualizados en la estrategia definida como un conjunto de elementos relacionados y que se retroalimentan entre sí , de manera de generar sinergias entre ellos y por ende avanzar en la competitividad de la cadena productiva del castaño.



Bajo este marco y sobre la base que el negocio competitivo y sostenido del castaño se logra a partir de 12.000 plantadas y manejadas para la producción de madera de alta calidad, se plantea como prioridad la creación de esta base productiva para lo cual se define una tasa gradual de forestación que aumenta a medida que el proyecto es conocido y entendido a través de la implementación de la Estrategia de Transferencia Tecnológica, por propietarios de terrenos o inversionistas en busca de opciones de inversión.

De esta forma, se determina una tasa de 100 ha de plantación el primer año, 2002, la que aumenta en 5 años hasta las 400 ha de forestación anual y se mantiene constante hasta el año 30, rotación determinada para el castaño. La estimación de la tasa de forestación y la distribución según tipo de propietario, se presenta en la tabla a continuación:

Tabla N° 4
Proyección de la Tasa de Forestación

	Superficie plantada en hectáreas				
	2002	2003	2004	2005	2006
Propietarios Medianos	80	100	140	200	280
Pequeños Propietarios	20	30	50	80	120
Total	100	130	190	280	400

5.1. El impulso

Bajo esta esquema y como una acción inmediata en el corto plazo la Estrategia se define como objetivo:

“Impulsar la creación de plantaciones de castaño a través de la articulación y coordinación entre propietarios de terrenos aptos para la especie, viveristas, productores de madera, operadores forestales y organismos e instrumentos públicos de fomento a la forestación, que permitan la conformación de una Red de Productores en torno a la especie a fin de lograr sinergias que potencien el negocio del castaño en Chile.”

Para la implementación de esta estrategia se definió y operativizó un programa de acción para el año 2002 focalizado en la IX Región de La Araucanía y la X Región de Los Lagos con una meta a lograr de 100 ha de plantación, como impulso inicial para lograr la tasa gradual de forestación proyectada. La base de este programa fue una gestión totalmente privada bajo un esquema llamado “Sistema de Forestación Llave en Mano”, donde los actores principales son los operadores forestales que ofrecen captan y aseguran al propietario interesado la gestión de la forestación de su terreno y el éxito de esta, apoyados por INFOR como agente catalizador del proceso de forestación y de articulador con los organismos públicos de fomento como la Corporación Nacional Forestal, CONAF, quien administra el sistema de bonificación a la forestación y, el Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, que apoya a los pequeños propietarios a través de distintos mecanismos de fomento y en especial, importante para la actividad forestal, administra el crédito de enlace forestal. De esta forma el programa estuvo estructurado de la siguiente manera:

Programa de Extensión

- Programa de capacitación operadores privados y propietarios
- Generación y distribución de material de difusión

Se realizaron 5 talleres para operadores forestales y propietarios a fin de transferir conceptos básicos para el establecimiento de plantaciones de castaño (selección de sitio, elección de plantas de calidad, preparación de suelo, plantación, cuidados culturales) y manejo, principalmente orientado este último tema a podas de formación y levante.

Se realizaron además tres días de campo, entre las regiones VIII y X. Cabe destacar que se incluyó en el programa la VIII Región del Bio – Bio debido a la demanda de CONAF y de propietarios de esa Región. En esas actividades prácticas se visitaron plantaciones de castaño planificadas para la producción forestal y analizar y discutir las técnicas de establecimiento y poda.

Conjuntamente a esto se distribuyó material técnico y práctico de difusión ya existente y se generó nuevo material en función de las demandas, como es el caso de la “Guía práctica para el establecimiento, manejo y cuidados de plantaciones de castaño” orientada a operadores y productores que ya conocen sobre esta posibilidad productiva y el CD interactivo “Proyecto Castaño – Chile”, como herramienta de difusión masiva orientada a captar nuevos interesados, más allá de la esfera inmediata de los participantes en la implementación de la estrategia el año 2002.

Alianzas Estratégicas

- Articulación Interinstitucional (INFOR – CONAF – INDAP)
- Red de Asistencia Técnica (Operadores Forestales especialistas en castaño)
- Red de Productores de castaño

La base para la acción de la Estrategia de Transferencia, se centró en la denominada Red del Castaño, planteada como un punto de encuentro entre los distintos actores participes directa o

indirectamente en la cadena productiva del castaño. La idea es que esta Red tenga como misión, establecer la base de recurso forestal necesaria para permitir el desarrollo de la madera de la especie en Chile. Esta asociación ha tomado cuerpo en forma natural, a través de la convocatoria que INFOR ha hecho a los interesados en la producción forestal del castaño, quienes han encontrado orientación y apoyo en esta instancia. Se consideró además importante la participación en esta Red de otras instituciones públicas relacionadas con el desarrollo silvoagropecuario, de manera de lograr un sistema que permita y facilite la comunicación, interacción y difusión de la información, y, por ende, el mejoramiento de la competitividad de este negocio a través de la presencia de actores privados (productores, viveristas, operadores, consultoras, transformadores y comercializadores), agentes públicos (CONAF, INDAP) e INFOR.

La primera acción en este sentido fue buscar la coordinación interinstitucional con CONAF e INDAP, la primera como institución encargada del fomento forestal y administradora de la bonificación a la forestación, donde se tomó contacto a nivel nacional con la Gerencia de Fomento Forestal, específicamente con el Departamento de Fomento Forestal y a nivel regional, donde la relación se dio principalmente con el Programa de Forestación Campesina y, la segunda como entidad que apoyo mediante distintos mecanismos de fomento y también de financiamiento a través de créditos las actividades productivas de pequeños propietarios.

La segunda acción fue tomar contacto con operadores forestales de las regiones consideradas, VIII, IX y X, a fin de conocer a aquellos que estuvieran interesados en nuevas alternativas de producción en especial con castaño y que captar entre sus clientes propietarios que desearan plantar esta especie. De esta manera se constituyó un grupo de operadores y propietarios que pasaron a ser el foco central de las acciones de capacitación y constituyeron la Red de Asistencia Técnica y la Red de productores de castaño.

La tercera acción fue congregar a los viveros que producían castaño y cuyo producción generaba plantas con buenas características para plantación forestal y que estuvieran dispuestos a participar de él. Estos viveros pasaron también a formar parte de la Red de productores de castaño.

INFOR en su rol de facilitador otorgó las posibilidades de encuentro, negociación y capacitación para llevar adelante el proceso de forestación.

De esta forma se trabajó con tres operadores en la X Región, con el Programa de Forestación Campesina en la provincia de Angol en la IX Región y en la VIII Región en ambas provincias, y con una empresa forestal de la VIII región que se encuentra desde hace un par de años plantando castaño. Se operó con dos viveros forestales de la X Región y uno de la IX Región, el programa fue además abastecido por plantas de castaño producidas por el vivero de INFOR en Concepción, con plantas de semillas seleccionadas de rodales de buenas características forestales.

Plan Piloto de Forestación

- Programa de asistencia técnica a propietarios
- Forestación de 100 ha a través de gestión privada temporada 2002

Con los operadores y propietarios interesados, incluyendo técnicos de CONAF INFOR generó un programa de asistencia técnica directa, consistente en una inspección en terreno por propietario en conjunto con el operador, a fin de verificar si el terreno escogido por el propietario era apto para la especie y dilucidar si dicho terreno era objeto de bonificación forestal. Esta actividad pasó a ser además un reforzamiento de la capacitación para la selección de terrenos recomendados para la plantación de castaño.

Con esta actividad se precisó bien los propietarios con quienes trabajar e implementar el Plan piloto a través del Sistema Llave en mano, donde el operador tuvo que asumir su asistencia técnica al productor abordando temas de gestión para el financiamiento, insumos, preparación de suelo y establecimiento.

Finalmente la meta propuesta de 100 ha fue superada alcanzando 148 ha. El Sistema de Forestación Llave en Mano funcionó con tres operadores en la X Región, en la IX región la forestación de castaño fue implementada por el Programa de Forestación Campesina, de la CONAF, en la VIII región fue también implementada con dicho Programa y por una empresa forestal. Participaron además en esta iniciativa 2 propietarios en forma individual.

Los resultados individualizados por región y sistema de forestación se indican en la tabla siguiente:

Tabla N° 5

Plan piloto de Forestación con Castaño

Emprendedor *	Superficie forestada (ha)	Nº Propietarios Participantes	Región
Agrogestión	24	15	X región
Agrocosta	7	3	X región
Todoagro	15	5	X región
Conaf IX	70	70	IX región
Conaf VIII	24	12	VIII región
Bosques Villanueva	2	1	VIII región
E. Seifert	2	1	IX región
I. Perez	4	1	VII región
Total	148	108	

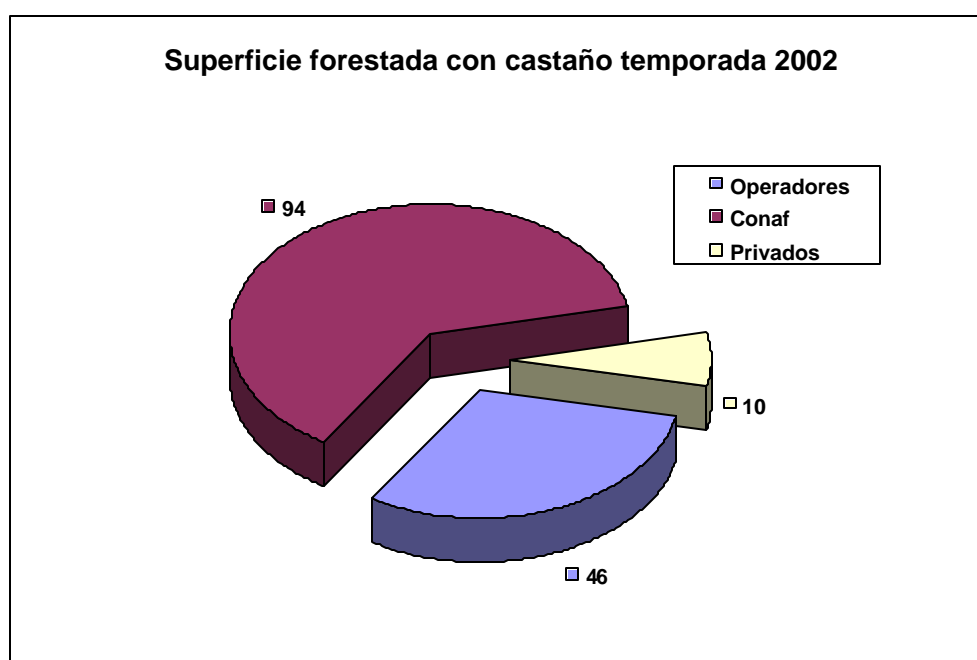
6. Resultados y Proyecciones

La Estrategia de Transferencia Tecnológica implementada en su fase 2002, ha logrado establecer las bases para desarrollar del negocio de castaño. Los principales pilares de esta aseveración son los siguientes:

- La meta de Forestación definida en el Plan piloto fue lograda y superada en un 50% alcanzándose la superficie de 150 hectáreas en la temporada 2002.
- Red de Viveristas establecida, quienes pusieron a disposición del proyecto las plantas necesarias para cumplir la meta planteada y en mejores condiciones de precios para operadores y productores. Si bien actualmente se cuenta con 3 viveros participantes, otros han manifestado el interés de participar en nuevas iniciativas.
- Red de Operadores Forestales capacitados en el establecimiento y nociones de manejo para el establecimiento de plantaciones de castaño. El número de operadores involucrados en forma activa actualmente es de tres, pero se espera que este número aumente en el futuro sobre todo por la continuidad de la acción de INFOR en la generación y promoción de nuevas y diversas opciones productivas.
- Red de Productores en crecimiento la que actualmente involucra más de 100 productores y dentro de los cuales un gran porcentaje han sido asesorados en forma directa por INFOR.

En la Figura N° 1 a continuación se presenta gráficamente la participación de los distintos actores en el proceso de forestación impulsado por esta estrategia.

Figura N° 1 Superficie forestada a través del Plan Piloto de forestación



El éxito de la estrategia fue logrado gracias al efectivo funcionamiento de la **Unidad de Monitoreo** a cargo de INFOR que tenía como principal objetivo cumplir un rol de catalizador del proceso para el logro de los compromisos y metas establecidos.

Como acciones futuras, se visualiza la necesidad de fortalecer esta Unidad para enfrentar situaciones de mayor complejidad en la transferencia de otras opciones productivas y lograr la consolidación del Proyecto Castaño - Chile, donde su misión pasa a ser “el asegurar que la calidad y características del producto final (la madera en trozas y madera aserrada) cumpla con los requerimientos necesarios para entrar a los mercados objetivos”.

En este marco las líneas de acción futuras que debe asumir la Unidad de Monitoreo son:

- **Línea de aseguramiento de la Calidad de La Producción de Plantas y de las Plantaciones:** La Unidad de Monitoreo implementará un sistema de supervisión de calidad a través de elaborar estándares para la producción de plantas y establecimiento y manejo de plantaciones. Los viveristas, operadores y propietarios podrán adherir en forma voluntaria a la política de calidad definida, comprometiéndose a trabajar bajo dichos estándares. Lograda la adhesión, la Unidad podrá auditar el cumplimiento de los estándares y entregar un certificado de calidad.
- **Línea de Sensibilización a la Certificación Forestal a Operadores Forestales y Propietarios que integren la red:** La Unidad de Monitoreo debiera realizar acciones de sensibilización sobre la certificación forestal a operadores y propietarios de la Red, transmitiendo a éste segmento la importancia de la certificación forestal, y sobre la evolución de los mercados frente a este tema, transmitiendo la urgencia u holgura que tendría el productor para adquirir un sello. Lo ideal es promover al propietario que tenga el sello antes de comercializar los productos..
- **Línea de Aseguramiento de la Calidad para la Madera Aserrada y Madera Elaborada de Castaño:** La incorporación de la gestión de calidad desde la producción de plantas hasta la cosecha, aseguraría una excelente calidad de madera, sin embargo las etapas de aserrío y elaboración requieren el cumplimiento de estándares que define el comprador. La Unidad de Monitoreo, alimentada por la información que se obtendrá del recientemente adjudicado proyecto del X concurso FONDEF de I+D, “Hacia el desarrollo del castaño forestal en Chile”, a ejecutarse entre los años 2003 – 2006, deberá entregar información al sector objetivo sobre las diferencias de las normas extranjeras con respecto a la chilena y establecer un plan de acción para lograr que las industria transformadora nacional, especialmente para que el pequeño y mediano aserradero, eleven su estándares en el mercado nacional y logren ser competitivos en los mercados extranjeros, cumpliendo con las exigencias internacionales.
- **Línea de Investigación y Desarrollo:** La actualización de la información, la transferencia y el descubrimiento de nuevos desarrollos e innovaciones tecnológicas es de suma importancia para alcanzar los objetivos propuestos y consolidar el castaño dentro del desarrollo forestal del país.

ANEXO / BASES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS DE LA OPCIÓN CASTAÑO

La especie y sus características

Castaño (*Castanea sativa*) es un árbol caduco y longevo, capaz de alcanzar entre 20 y 30 metros de altura. Su sistema radicular es profundizador, robusto y extendido, lo que favorece el suministro de agua y nutrientes al árbol. Posee alta capacidad para rebrotar, tanto de tocón como de raíz, por lo que tiende a formar masas puras (Berrocal et al, 1998).

El crecimiento del Castaño en las plantaciones forestales existentes en Chile logra incrementos diamétricos mayores a 1 cm/año. Los individuos presentan excelente forma y vigor, clara dominancia apical, buena poda natural y buenas condiciones sanitarias. La superficie potencial de cultivo entre la VII y X regiones supera los 2.200.000 de hectáreas cuando crece sin riego y es mayor a las 3.300.000 ha cuando se cultiva en suelos regables (Infor, 2000).

A estas ventajas comparativas respecto a muchas especies que crecen en Chile se agrega que a nivel mundial, su madera es reconocida por su versatilidad, color claro y uniforme y su marcada veta, lo que le confiere un aspecto superficial muy agradable. Presenta alta durabilidad natural y buena resistencia mecánica, con características muy parecidas a las del Lingue, por lo que se puede utilizar para carpintería y fabricación de muebles, puertas, ventanas, escaleras, pisos o parquet; obtención de chapas y fabricación de revestimientos interiores. Todo lo anterior, se debe a que esta madera se deja tornear, cilindrar, taladrar, cepillar y lijar sin problemas. En aserrío alcanza rendimientos volumétricos de 50 a 60% y se deja secar bien, especialmente si previo al secado artificial se le somete a un secado natural hasta un contenido de humedad cercano al 50% (Zanuttini y Cielo, 1996; Cabrera, 1998; Universidad Austral de Chile, 1999).

En resumen, un análisis global de los estudios tecnológicos realizados a la fecha con madera adulta de Castaño, corroboran su alta calidad ya que permite distintas opciones de trabajabilidad, y presenta excelentes aptitudes para el foliado y para lograr piezas curvas, presenta buena durabilidad natural, es dimensionalmente estable y fácilmente se le pueden dar terminaciones, teniendo buen comportamiento frente a la aplicación de tinturas y adhesivos. Con ello, su calidad es equivalente en valor a Raulí, Lenga, Mañío y Lingue, entre las especies nativas, y a Encino, entre las latifoliadas exóticas.

Desde el punto de vista de plagas y enfermedades la especie es susceptible al ataque de diversos patógenos entre los que destacan la enfermedad de la tinta (*Phytophthora cinnamoni*) y el cancro o cáncer bacteriano (*Endothia parasitica*), responsables este último de ocasionar fuertes ataques a los castaños de Europa y Norteamérica. En este sentido, si bien el primero de los agentes nombrados, corresponde a un hongo presente en Chile, su virulencia es menor que la verificada en el hemisferio norte lo que a su vez parece estar determinado por el mayor vigor de los árboles plantados en el país. El segundo agente, también un hongo, no se encuentra presente en Chile.

Otro defecto común en bosques de Castaño en Europa, que tampoco se ha apreciado en Chile es la acebolladura de la madera. Esta se manifiesta como un agrietamiento entre anillos de crecimiento ya sea en una parte del perímetro del fuste o, en el caso más grave, en la circunferencia completa, lo que genera la separación del tronco (Macchioni y Pividori, 1996; Amorini et al, 1997).

Lo que sí ataca a Castaño en Chile, al igual que a otras especies como *Eucalytus nitens*, *E. globulus*, algunas especies nativas y también a huertos frutales, es la chicharra (*Tettigades chilensis*). En este caso, las plantaciones juveniles no lignificadas son altamente vulnerables ya que la hembra pone los huevos en los tejidos blandos y suculentos, provocando daños por deformaciones y, en algunos casos, pérdidas por mortalidad. Sin embargo, en general, los daños provocados no son significativos desde el punto de vista productivo (Parra y González, 1998).

El mercado de la madera de Castaño

El mercado nacional del producto se caracteriza por la estrechez e irregularidad de la oferta, demanda insatisfecha y la aceptación del producto por parte de la industria transformadora y consumidores finales.

En el caso del mercado chileno, su insuficiente desarrollo está determinado fuertemente por la estrechez de la oferta. Esto supone la presencia de situaciones propias de un mercado con ausencia de fuentes confiables de suministro, escasa regularidad de aprovisionamiento, distorsión de los precios relativos, baja identificación del producto específico por parte del consumidor final y su presencia como producto sustituto de otras especies.

En Europa el mercado del castaño es más desarrollado, en este caso pesan los factores de historicidad, regularidad de oferta y demanda estabilizada, existencia de comercio internacional estable, conducta de los precios y registro contable de su movimiento comercial y productivo.

Relevante para los tomadores de decisión económica respecto de la eventual producción y comercialización a escala del castaño son las tendencias exhibidas en dicho mercado por los precios, cuya conducta muestra precios que oscilan entre los USD 40 /m³ para metro ruma orilla de camino, hasta USD 890/m³ para madera dimensionada. La gran dispersión de precios se debe a la diversidad de calidades de madera obtenida, cuestión influida por el poco desarrollo de plantaciones manejadas y los problemas fitosanitarios que han afectado fuertemente a la especie en Europa.

La información de carácter comercial disponible (INFOR, 2000), señala que los principales productores de madera de Castaño se encuentran en Francia, Italia y Grecia. Francia es el principal proveedor de revestimientos de madera, parquet y contrachapados de Castaño para Bélgica, Holanda y Alemania. Del mismo modo, es el principal proveedor de madera aserrada y en trozos para Portugal (50.000 ton/año), Italia (43.000 ton/año) y España (15.000 ton/año).

Italia es el segundo productor de madera de Castaño de la Comunidad Económica Europea, con una cosecha anual aproximada de 900.000 m³. Además de importar madera, exporta tableros tipo placa carpintera, puertas de cocina y amoblados en general.

En cuanto a precios, en Francia la materia prima para el foliado (2 m de largo, 35 - 40 cm de diámetro) se transa a valores entre 274 y 438 US\$/m³; trozas para muebles con diámetros mayores a 30 cm, alcanzan los US\$ 110/m³ a orilla de camino; con diámetro menor a 18 cm y largo entre 2,2 y 3,0 m, US\$ 70/m³. Por último, trozas de 10 cm de diámetro y 1,1 m de largo, utilizados para la confección de parquet, alcanzan precios de US\$ 24/m³ (Centre Regional de la Propiete Forestiere, 1995, citado por Cabrera, 1998).

En Chile, el Castaño es utilizado para aserrío y su uso final es la industria del mueble, siendo sus precios comparativamente altos en relación con otras maderas que se comercializan en el país. El volumen utilizado en el mercado local es cercano a 100 mil pulgadas aserradas. Las escuadrías más apetecidas son 3x6, 3x8, 3x10 pulgadas, siendo requisitos de calidad la inexistencia de albura, corazón y cantos vivos. El precio que esta madera alcanza es de \$ 2.800/pulgada o \$ 118.636/m³ cuando se vende verde (Cabrera, 1998). El precio de trozas foliables (2,4 y 3,6 m de largo, y 30 cm de diámetro), fluctúa entre los US\$ 80 a 120/m³ puesto a orilla de camino.

Al nivel de consumidor final, en la Región Metropolitana, la pulgada de Castaño en bruto actualmente cuesta entre \$ 5.000 y \$ 6.000. La madera seca y elaborada alcanza precios de \$ 8.000 a \$ 10.000/pulgada, siendo estos similares a los alcanzados por la madera de Raulí o Encino. En el ámbito de las mueblerías de Santiago el 60% de éstas fabrican o venden muebles de Castaño en forma permanente o esporádica, aunque para ello deban utilizar madera de árboles aislados o huertos frutales. Esto refleja el interés que existe en el mercado nacional por los muebles de Castaño, aunque en rigor éstos son ofrecidos al consumidor como muebles de Encina.

En conclusión, el cultivo forestal de la especie en Chile permite obtener a la cosecha importantes ingresos por su madera, que se destina a abastecer un mercado en actividad a pesar de las restricciones impuestas por la heterogeneidad en la calidad de la materia prima.

LA RENTABILIDAD DE LA INVERSIÓN EN PLANTACIONES MADERERAS DE CASTAÑO

Un antecedente no menor por su impacto en la rentabilidad económica de la especie está expresado en su adaptabilidad a las condiciones del medio natural nacional y el comportamiento de crecimiento mostrado en condiciones de cultivo. Aunque la presencia en condiciones de plantación forestal de Castaño en Chile es escasa, los análisis a diversos bosquetes y rodales realizados por INFOR, muestran que en condiciones de cultivo y manejo precario la especie alcanza cotas de madurez productiva maderera en plazos menores a los observados en Europa, siguiendo una conducta de crecimiento levemente más lenta que la exhibida por el Pino radiata, con una rotación y periodo de retorno de la inversión de 30 años.

A continuación se presentan las evaluaciones de rentabilidad realizadas por INFOR a través de distintos proyectos que han permitido recopilar información acerca de rendimientos, costos e ingresos de las plantaciones de Castaño orientadas a fines forestales. Se destaca que en estas evaluaciones no se ha considerado la producción frutal, la que de todas formas es una externalidad positiva y que permite ingresos intermedios.

Costos

En la determinación de los costos se considera la instalación de una plantación o costo de establecimiento, que incluye limpia del terreno (roce fácil), preparación de suelo, cercado, adquisición de plantas para una densidad de 625 plantas/ha, es decir, a un distanciamiento de 4 m x 4m, mano de obra y fertilización. En el caso de los costos de manejo se considera control de malezas, podas de formación y levante y raleos. Los costos de cosecha y transformación incluyen volteo, madereo, aserrío, transporte y secado, los que se detallan en la tabla N° 1, a continuación, para tres superficies de plantación:

Tabla N 1. Costo de producción de madera de Castaño para rotación 30 años

Hectáreas	Costo de Establecimiento (\$)	Costo de Manejo (\$)	Costos de cosecha y transformación (\$)	Costo Total por hectárea (\$/ha)
5	3.015.159	1.133.988	1.573.709	1.144.571
15	6.873.957	3.401.964	4.721.127	999.803
50	22.000.270	11.339.881	15.737.090	981.544

* Los valores están actualizados a una tasa del 12% y la rotación se estima en 30 años

Ingresos

Los mayores ingresos de una plantación forestal están dados por la venta de madera de calidad, la cual ocurre al final de la rotación, es decir, a los 30 años. Se asume que el producto a comercializar es madera aserrada seca, y se considera la posible obtención de bonificaciones contempladas actualmente en la ley de fomento forestal, Ley 19.561, que si bien en término de magnitud no se comparan a los ingresos por venta de madera, tienen la ventaja de ser recursos que se obtiene en el corto plazo, lo cual permite financiar en gran parte la inversión inicial. Los

ingresos por hectárea, de acuerdo a los conceptos considerados, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla N° 2. Ingresos por producción de madera de Castaño para rotación 30 años

Item	Valor (\$/ha)	Valor (\$/ha) Actualizados 12%
Bonificación (año 1)	311.065	311.064
Bonificación (año 3)	103.688	73.803
Total Bonificación	414.753	384.867
Madera de castaño (año 30)	44.100.000	1.471.966
TOTAL VAN		1.856.833

Esta evaluación no considera la obtención de algún ingreso intermedio por concepto de raleos comerciales los cuales perfectamente pudieran presentarse.

Para los cálculos de la tabla N° 2 se utilizó un precio de \$ 7.000 por pulgada de madera de castaño seca, y un rendimiento de 150 m³ (42 pulg/m³) por hectárea plantada.

Para el caso de las bonificaciones sólo los productores que cumplan la categoría de pequeños propietarios, tendrán derecho a la bonificación al tercer año, una vez verificado el correcto establecimiento de plantación.

Rentabilidad

En la determinación de la rentabilidad dos indicadores comúnmente usados son el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR). En el caso de las evaluaciones presentadas en este documento se utilizan estos dos indicadores y se analizan dos situaciones: una bajo el supuesto de percibir subsidio y la otra, sin subsidio, de esta forma se llega a obtener la rentabilidad de una plantación forestal de castaño. Para el VAN se utilizó una tasa alternativa del capital de un 12 % y los resultados se muestran en la Tabla N° 3.

Tabla N° 3. Indicadores de rentabilidad para plantaciones de castaño.

Hectáreas	Valor Actual Neto al 12% (\$)		Rentabilidad	
	Con subsidio	Sin subsidio	Con subsidio	Sin subsidio
5	3,561,313	1,636,976	21.2%	12.8%
15	12,855,458	7,082,448	28.1%	19.1%
50	40,396,849	24,521,081	29.7%	20.3%

La superficie potencial para el desarrollo de plantaciones forestales de Castaño en Chile

En base a los requerimientos ecológicos de Castaño y la utilización de la tecnología de Sistema de Información Geográfica, se determina una superficie potencial apta para la especie en Chile de 2,2 millones de hectáreas, ubicadas entre la VIII Región del Bío Bío y la X Región de Los Lagos. Esta superficie aumenta a 3.3 millones de ha al incluir terrenos aptos para Castaño y posibilidad de riego en la VII Región del Maule.

Región	Superficie potencial sin riego	Superficie potencial con riego (ha)
VII Región del Maule		532.477
VIII Región del Bío Bío	398.356	670.847
IX Región de La Araucanía	562.637	834.272
X Región de Los lagos	1.239.732	1.277.962
TOTAL	2.200.725	3.315.558