

INFORME FINAL TÉCNICO Y DE DIFUSIÓN

EJECUTOR:

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN FORESTAL

NOMBRE DEL PROYECTO:

**SELECCIÓN DE ESPECIES FORESTALES Y
ARBUSTIVAS DE INTERÉS COMERCIAL Y
AMBIENTAL PARA MAGALLANES**

CODIGO:

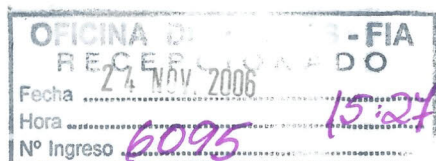
FIA-ES-C-2005-1-F-121

Nº INFORME:

INFORME FINAL TÉCNICO

PERIODO: Desde 2 de mayo de 2006 hasta 06 de noviembre de 2006

NOMBRE Y FIRMA COORDINADOR PROYECTO



ALEJANDRO LUCERO IGNAMARCA

USO INTERNO FIA

FECHA RECEPCION

1 RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO

El presente estudio tiene como objetivo, el convertirse en una herramienta de consulta y decisión que permita en el futuro iniciar un programa de introducción de especies y fomento de plantaciones en la Región de Magallanes. Para ello el estudio contempla como objetivo general el seleccionar, a través de información técnica, comercial y ambiental, especies forestales y arbustivas con potencial para establecerse en la Región de Magallanes. En este marco, el presente informe entrega los resultados del estudio durante los últimos 6 meses de su ejecución.

Para lograr el objetivo señalado en el párrafo anterior, se propuso una metodología planificada en IV etapas, conducentes a recopilar y analizar los antecedentes y resultados históricos respecto a especies forestales y arbustivas introducidas en Magallanes; determinar las especies forestales y/o arbustivas de interés comercial y/o ambiental, para el sector silvoagropecuario de la región, generar y sistematizar información técnica de las especies forestales y arbustivas de interés y potencialidad para ser introducidas en Magallanes, para finalmente y dentro del desarrollo del estudio, transferir al Sector Silvoagropecuario de la Región, todos y cada uno de los resultados emanados del estudio. El presente informe se abocará a entregar antecedentes sobre los dos últimos objetivos específicos indicados.

Dentro de los hitos fundamentales de la metodología y que tienen relación con este período a informar, está la recopilación de información para complementar la información técnica sólo y para cada una de las especies seleccionadas, lo que finalmente se traduce en la generación de un documento divulgativo con información relevante sobre las especies. Sin embargo, y consientes de las necesidades de información sistematizada para la Región, el equipo técnico encontró interesante incluir información adicional que permita enriquecer los objetivos perseguidos, esto a través de antecedentes sobre sistemas e instrumentos que apoyen al desarrollo de plantaciones en Magallanes.

Respecto a la generación de documentos, adicionalmente la información de este estudio será incluida de manera resumida en un Libro a nivel nacional denominado preliminarmente “Árboles para el campo Chileno”, el cual mostrará todas aquellas especies que pueden ser utilizadas en la actividad campesina, y por primera vez se incluirán especies con una clara propuesta para ser usadas en la pátagonia chilena y específicamente en Magallanes. Esto es un logro muy importante y que viene a reconocer lo que se ha realizado por el presente estudio.

Adicionalmente para este período se incluyeron algunas actividades adicionales relacionadas con una visita no contemplada inicialmente de un nuevo experto, así como también la ejecución de una Gira Tecnológica orientada a los temas que involucran a este estudio. Ambas actividades se informan en este documento.

Finalmente el desarrollo de este periodo del estudio, se gestionó de manera satisfactoria, permitiendo el logro de los objetivos de acuerdo a lo programado.

2 INFORME TÉCNICO DE AVANCE

2.1 Resumen del Período.

Durante el periodo comprendido entre el 2 de mayo de 2006 y el 6 de noviembre de 2006 (fecha de término del estudio), se ejecutaron una serie de actividades programadas y no programadas inicialmente, y las cuales se realizaron sin dificultades. El siguiente informe entrega los antecedentes relacionados que dan cuenta de lo ejecutado y analiza el logro de los objetivos específicos comprometidos a dichas acciones.

En este sentido, para este periodo se comprometió la ejecución de la III Etapa "Antecedentes Técnicos de Especies de Interés para la Región", la cual tenía por objetivo generar y sistematizar información técnica de las especies de interés determinadas en la Etapa II. Finalmente se terminó de ejecutar la Etapa IV "Transferencia Tecnológica", con la correspondiente charla de cierre del proyecto.

Para este informe se deben destacar la generación de la Publicación Divulgativa, la cual resume la gran cantidad de información que fue posible de recopilar durante el desarrollo del proyecto. Dicho documento se entrega con este informe.

Por otro lado y gracias a los aportes de FIA, hoy en día los resultados emanados del estudio y plasmados en la publicación anterior, serán incluidos en una publicación de impacto nacional y que gracias a lo desarrollado por este estudio, incluirá un capítulo especial para las zonas australes de Chile, lo cual sin duda es un resultado más que promisorio para el futuro programa que se quiere llevar adelante.

Además se debe destacar la visita del experto escocés a final del mes de octubre, el cual expuso la experiencia escocesa de 50 años de experiencia en establecimiento en zonas al norte de Escocia, donde existen similares condiciones agroclimáticas a las existentes en la Región de Magallanes.

Por otro lado y como un importante aporte no solo a este estudio, sino también a los objetivos globales de impacto al sector silvoagropecuario de la región, fue la ejecución de una Gira Tecnológica a Escocia, financiada por el Programa de Internacionalización de FIA, y la cual será explicitada sucintamente en este informe, ya que la misma se informará completamente y por los canales respectivos en sus etapas de divulgación.

Las actividades contempladas para este período incluidas originalmente en las Etapas III y IV, así como las adicionales incorporadas, se ejecutaron normalmente, dentro de lo programado y sin dificultades a la gestión del equipo de trabajo, dando como resultado el logro de los resultados esperados para el estudio.

2.2 Actividades Ejecutadas y Análisis de Brecha (*Comparativo*)

2.2.1 Carta Gantt Programada y Estado de Avance

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2006																
					noviembre	diciembre	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre	enero	febrero	
1	OBJ. ESP. 1: Documentación de Especies Introducidas en M	65 días	mié 02-11-05	mar 31-01-06																	
2	ETAPA I: Especies Introducidas en Magallanes	65 días	mié 02-11-05	mar 31-01-06																	
3	Especies en Magallanes	5 días	mié 02-11-05	mar 08-11-05																	
4	Entrevista a organizaciones e informantes claves	2 días	mié 09-11-05	jue 10-11-05																	
5	Campaña de terreno de reconocimiento y evaluación	46 días	vie 11-11-05	vie 13-01-06																	
6	Revisión bibliografía existente	7 días	lun 16-01-06	mar 24-01-06																	
7	Sistematización de información	5 días	mié 25-01-06	mar 31-01-06																	
8	Especies Introducidas en Magallanes	0 días	mar 31-01-06	mar 31-01-06																	
9	OBJ. ESP. 2: Determinar Especies de Interés Comercial y/o Ambiental	137 días	lun 28-11-05	lun 05-06-06																	
10	ETAPA II: Especies de Interés Comercial y/o Ambiental	137 días	lun 28-11-05	lun 05-06-06																	
11	Panel de Expertos en Introducción de Especies	110,2 días	lun 28-11-05	vie 28-04-06																	
12	Coordinación y organización I Etapa	25 días	lun 28-11-05	vie 30-12-05																	
13	Definición de expertos	5 días	lun 28-11-05	vie 02-12-05																	
14	Generación de compromisos	5 días	lun 05-12-05	vie 09-12-05																	
15	Solicitud de información	5 días	lun 12-12-05	vie 16-12-05																	
16	Geración de programas preliminares	5 días	lun 19-12-05	vie 23-12-05																	
17	coordinación general	5 días	lun 26-12-05	vie 30-12-05																	
18	Preparación documento de discusión y otros	5 días	lun 27-02-06	vie 03-03-06																	
19	Coordinación y organización II Etapa	5 días	lun 06-03-06	vie 10-03-06																	
20	Panel	9,2 días	lun 17-04-06	vie 28-04-06																	
21	Visita a terreno Expertos	7 días	lun 17-04-06	mar 25-04-06																	
22	Temas Introductorios	0,5 días	mié 26-04-06	mié 26-04-06																	
23	Exposiciones Nacionales e Internacionales	1 día	mié 26-04-06	jue 27-04-06																	
24	Visita Terreno asistentes Panel	0,3 días	jue 27-04-06	jue 27-04-06																	
25	Reunión de trabajo Especies de Interés	0,2 días	jue 27-04-06	jue 27-04-06																	
26	Conclusiones y Cierre	0,2 días	vie 28-04-06	vie 28-04-06																	
27	Informe Expertos	18 días	mar 02-05-06	jue 25-05-06																	
28	Procesamiento y análisis	25 días	mar 02-05-06	lun 05-06-06																	
29	Especies de Interés para Magallanes	0 días	lun 05-06-06	lun 05-06-06																	
30	OBJ. ESP. 3: Generar y Sistematizar Información Técnica de Especies de Interés para la Región	58,6 días	mié 24-05-06	lun 14-08-06																	
31	ETAPA III: Antecedentes Técnicos de Especies de Interés para la Región	58,6 días	mié 24-05-06	lun 14-08-06																	
32	Recopilación información básica por especie	37,6 días	mié 24-05-06	vie 14-07-06																	
33	Antecedentes generales por especie	5 días	mié 24-05-06	mar 06-06-06																	
34	Determinación Requerimientos Ecológicos por especie	6 días	mié 31-05-06	lun 12-06-06																	
35	Usos productivos y/o ambientales asociados	3 días	lun 12-06-06	jue 15-06-06																	
36	Antecedentes de procedencia y viverización	3 días	jue 15-06-06	mar 20-06-06																	
37	Métodos de Establecimiento	3 días	mar 20-06-06	vie 23-06-06																	
38	Sistemas de Manejo asociados	4 días	vie 23-06-06	jue 29-06-06																	
39	productos	4 días	jue 29-06-06	mié 05-07-06																	
40	Mercados	5 días	mié 05-07-06	mié 12-07-06																	
41	Otros	2 días	mié 12-07-06	vie 14-07-06																	
42	Generación de Ficha Técnica por Especie	4 días	vie 14-07-06	jue 20-07-06																	
43	Elaboración Publicación Divulgativa	17 días	jue 20-07-06	lun 14-08-06																	
44	Análisis, preparación y ajuste de información	7 días	jue 20-07-06	lun 31-07-06																	
45	Imprenta	10 días	lun 31-07-06	lun 14-08-06																	
46	Especies Forestales y Arbustivas de Interés Comercial y/o Ambiental	0 días	lun 14-08-06	lun 14-08-06																	
47	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS	68 días	mar 01-08-06	jue 02-11-06																	
48	Gira Tecnológica Escocia	51 días	mar 01-08-06	mar 10-10-06																	
49	Formulación de propuesta	22 días	mar 01-08-06	mié 30-08-06																	
50	Generación de vinculaciones y convenios	10 días	jue 31-08-06	mié 13-09-06																	
51	Análisis de propuesta	10 días	jue 14-09-06	mié 27-09-06																	
52	Ejecución	9 días	jue 28-09-06	mar 10-10-06																	
53	Visita Experto Escocés	46 días	jue 31-08-06	jue 02-11-06																	
54	Generación de programa de visita	22 días	jue 31-08-06	vie 29-09-06																	
55	Vinculaciones y convenios	15 días	lun 02-10-06	vie 20-10-06																	
56	Ejecución	9 días	lun 23-10-06	jue 02-11-06																	
57	OBJ. ESP. 4: Transferencia Tecnológica	196 días	lun 27-02-06	vie 24-11-06																	
58	ETAPA IV: Transferencia Tecnológica	196 días	lun 27-02-06	vie 24-11-06																	
59	Charla Especies Introducidas en Magallanes	43 días	lun 27-02-06	mié 26-04-06																	
60	Organización y convocatoria	2 días	lun 27-02-06	mar 28-02-06																	
61	Preparación de información y material divulgativo	10 días	mié 01-03-06	lun 13-03-06																	
62	Charla	0 días	mié 26-04-06	mié 26-04-06																	
63	Charla Cierre de Proyecto	55,4 días	lun 14-08-06	lun 30-10-06																	
64	Organización y convocatoria	3 días	lun 14-08-06	jue 17-08-06																	
65	Preparación de información y material divulgativo	3 días	jue 17-08-06	mar 22-08-06																	
66	Charla Punta Arenas	1 día	lun 30-10-06	lun 30-10-06																	
67	Elaboración de Informe Final	16 días	vie 03-11-06	vie 24-11-06																	
68	Entrega de Informe Final	0 días	vie 24-11-06	vie 24-11-06																	

2.2.2 Discrepancias entre las actividades programadas y las efectivamente realizadas.

Las actividades que a continuación se señalan son aquellas que fueron incorporadas a lo programado originalmente, que por lo tanto no estaban consideradas.

✓ Gira Tecnológica a Escocia

Esta actividad incluye todo el proceso de formulación, posterior concurso, ajuste y ejecución de la Gira Tecnológica a Escocia, la cual tenía como objetivo conocer sobre la realidad local en temas de establecimiento de plantaciones en zonas extremas frías y ventosas como la Región de Magallanes.

✓ Visita Experto Escocés

Con el fin de complementar los resultados del estudio y como el estudio contaba con los recursos necesarios, se decidió en conjunto con el Supervisor FIA, contar con la asesoría y visita de un nuevo experto. En esta ocasión se concretó la visita de un experto escocés, tema que fue sugerido por los expertos que visitaron la zona en el mes de abril pasado. Gracias a las gestiones del equipo técnico fue posible establecer contacto con la Forestry Commission de Escocia, quienes decidieron apoyar este estudio, designando al experto Bill Rayner para visitar la región y en conjunto con Bill Mason y Alan Harrison, profesionales de la misma institución, indicar algunas sugerencias para el futuro proceso de desarrollo de plantaciones.

2.2.3 Modificación de la programación de actividades

En base a todo lo señalado anteriormente y a lo indicado en la Propuesta de Carta Gantt Re-Programada del Informe de Avance Técnico al 30 de abril, se solicitó una nueva prórroga que permitiera incorporar la ejecución de las actividades señaladas en el punto 2.2.2., lo que implicó que el término del estudio se fijara para el 6 de noviembre del presente año y fecha de Informe Final el 24 de noviembre del mismo año. El detalle de las actividades programadas y no programadas, así como sus fechas de ejecución se señalan en la Carta Gantt respectiva del punto 2.2.1 de este informe. Esta situación se encuentra respaldada con la indicación de aprobación de parte de FIA a través de su carta UP N°1068 del 23 de agosto del 2006.

2.2.4 Asesorías técnicas o consultarías

Para esta etapa se contó con la asesoría no contemplada inicialmente, del señor Bill Rayner (Escocia) y el apoyo de los señores Bill Mason y Alan Harrison, el cual expuso antecedentes relevantes de lo que ha sido el proceso en su país sobre el establecimiento de especies exóticas en Escocia desde hace 50 años, con objetivos productivos y ambientales de recuperación de zonas antiguamente pobladas con masas boscosas. Además el Sr. Rayner visitó algunos sectores claves dentro de la región y que le permitiera proponer algunos pasos a seguir, para futuros programas de establecimientos en la zona austral de Chile. (ver Anexo 3)

Además el Sr. Rayner participó como experto en el II Congreso Latinoamericano IUFRO, organizado por el Instituto Forestal en La Serena, con una presentación sobre Escocia, donde explicó el proceso de desarrollo llevado adelante en la introducción de especies y desarrollo forestal de su país. El Sr. Rayner tuvo una destacada participación siendo elogiado por los participantes y el comité organizador.

3 METODOLOGÍA

3.1.1 ETAPA II: ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL Y/O AMBIENTAL

- ✓ Procesamiento y análisis de información emanada del Panel de Expertos y de informe de los expertos extranjeros.

En base a esta información y su análisis al interior del equipo técnico, se logró decidir las especies que debieran ser consideradas para una primera etapa de fortalecimiento de establecimiento de especies exóticas en la Región. Esto implica focalizar esfuerzos en especies que demostraran una buena adaptación a las condiciones climáticas imperantes en Magallanes y profundizar sobre procedencias, viverización, establecimiento y sistemas asociados. Cabe destacar que la elección de las especies baso su decisión principalmente en las capacidades de adaptación y presencia en la Región, y fundamentalmente en la utilidad ambiental de estas y el apoyo de la componente forestal a las otras actividades productivas de la región y con un importancia reconocida, como son la ganadería y en menor valor la agricultura.

- ✓ Generación de Documento Interno de las Especies de Interés para Magallanes.

Concluida la actividad anterior se logró definir un listado de 11 coníferas y 9 latifolidas sobre las cuales basar el futuro desarrollo de plantaciones con distintos objetivos y sistemas. Esta información fue relevante para la profundización posterior de la información técnica de cada una de ellas.

3.1.2 ETAPA III: Antecedentes Técnicos de Especies de Interés para la Región

En base a antecedentes recopilados por el equipo técnico, fue posible complementar la información ya sistematizada de las diferentes especies asociados con a las siguientes actividades:

- ✓ Recopilación información básica

Se complementó la información existente.

- ✓ Generación de antecedentes generales

Se complementó la información existente.

- ✓ Requerimientos Ecológicos

Se complementó la información existente.

- ✓ Usos productivos y/o ambientales asociados

En esta actividad se señalan antecedentes globales de uso que permitan en el futuro planificar futuros ensayos y con objetivos claros, así como también antecedentes de posibles sistemas bajo los cuales establecer las respectivas especies.

- ✓ Antecedentes de procedencia y viverización

Durante el desarrollo del estudio, no se logró determinar a priori procedencias probadas que permitieran recomendar su uso. En este sentido y gracias a los aportes de los expertos del estudio, se llegó a la conclusión que es fundamental hacer ensayos de procedencias de semillas para cada una de las especies y que permita generar información científica que permita reconocer las mejores procedencias para cada especie dependiendo de su objetivo productivo ambiental. Respecto a la viverización de las especies, se logró tener antecedentes sobre los procesos a seguir para la obtención de plantas, sin embargo estos sistemas también deben ser motivo de mayor análisis y validación, que permitan en el futuro generar protocolos de viverización específicos para las condiciones y necesidades locales de plantas.

- ✓ Métodos de Establecimiento

Respecto a los métodos de establecimiento, esto no se trabajó por especie ya que considera una serie de etapas o actividades orientadas a modificar el sitio hacia una mejor condición de suelo y mejoramiento de sus factores limitantes, de tal forma de concentrar los recursos disponibles para favorecer el crecimiento inicial, sobrevivencia, y desarrollo posterior de la planta, por lo tanto no se incluyen dentro de la ficha técnica, pues debe ser analizada en profundidad para la situación local y escapa a los objetivos del proyecto. Esto necesariamente y al igual que en el tema de las procedencias, debe tener un análisis científico y específico para la Región, que permita en el futuro dar recomendaciones técnicas al como ejecutar el establecimiento. Lo que hoy se conoce ha sido validado para condiciones muy distintas en la zona norte del país y actualmente se cuentan con publicaciones específicas que el Instituto Forestal ha desarrollado y se encuentran disponibles para el uso del sector. Por esta razón el documento divulgativo no incorpora esta información por estar disponible y la cual ha sido elaborada por miembros del mismo equipo técnico del proyecto.

✓ Sistemas de Manejo asociados

Para esta actividad se incorpora, dentro de la publicación divulgativa, un análisis completo de los sistemas agroforestales, definiciones, usos y diseños, todo lo cual puede ser asociado a las especies, de acuerdo a los objetivos productivos y/o ambientales perseguidos por cada sistema y/o especie.

✓ Productos

Respecto a los productos por especies, solo se hace alusión a los usos conocidos en la actualidad. Esto fundamentalmente porque hoy en día no existen mercados formales ni tampoco industrias locales relacionadas con productos forestales provenientes de la región, y tampoco existe claridad sobre los objetivos futuros de posibles plantaciones.

✓ Mercados

Relacionado con lo anterior, por decisión del equipo técnico, el tema no fue abordado en la publicación por no contar con antecedentes claros de los productos posibles de obtener de las especies en esta etapa de desarrollo, por lo tanto no era posible tener datos "duros" de mercados, por lo que necesariamente se debían utilizar demasiados supuestos sin mucha base.

✓ Otros

No identificados otros antecedentes relevantes de incorporar.

✓ Generación de Ficha Técnica por Especie

Con toda la sistematización de la información recopilada de las actividades anteriores, fue posible generar la Ficha técnica de cada especie que incluye información relevante para el futuro desarrollo de plantaciones.

✓ Elaboración Publicación Científica

Esta se encuentra terminada y se anexa al presente informe para su revisión por parte de FIA.

3.1.3 ETAPA IV: Transferencia Tecnológica

- ✓ Charla Cierre de Proyecto

Esta charla se realizó en la ciudad de Punta Arenas. Los detalles de la misma se entregan en extenso en el Punto 7 de este informe.

- ✓ Elaboración y entrega de Informe Final

Ejecutado.

3.1.4 Principales problemas metodológicos enfrentados

A la fecha de este informe no se han planteado problemas a las metodologías propuestas, la cual se ha aplicado de acuerdo a lo reprogramado, resultando concordante con los resultados esperados.

3.1.5 Adaptaciones o modificaciones introducidas

No hay adaptaciones o modificaciones a la metodología planteada en la génesis del estudio.

4 Resultados e Hitos

4.1 Detalle de los hitos relevantes del Estudio al mes de Noviembre de 2006

4.1.1 Documento Técnico "ESPECIES FORESTALES Y ARBUSTIVAS DE INTERÉS COMERCIAL Y/O AMBIENTAL PARA USAR EN SISTEMAS FORESTALES PUROS Y/O AGROFORESTALES EN LA REGIÓN DE MAGALLANES"

Este documento fue desarrollado por el equipo técnico e incluye una Visión Histórica de la Introducción de Especies en Magallanes; Antecedentes de las Especies de Interés para Magallanes clasificadas en Coníferas (Cupresus Macrocarpa, Pseudotsuga Menziesii, Género Pinus Spp., Género Picea Spp., Género Larix Spp., Thuja Aplicata Donn Ex D. Don) y Latifoliadas (Género Populus Spp., Género Salix Spp., Betula Pendula Roth, Género Fraxinus Spp., Hippophae Rhamnoides), que incluye información de características de las especies, requerimientos ecológicos, viverización, usos y algunos agentes de daño. Además se incluyen antecedentes sobre Usos Productivos y/o Ambientales Asociados, Modelos Agroforestales o Agroforestería, este último con antecedentes sobre los Sistemas Agroforestales Más Usados (Silvopastorales, Silvoagrícolas, Cortinas Forestales Cortavientos y de Protección), y Beneficios Ambientales de estos sistemas.

De manera de completar la información con algunos antecedentes de políticas de fomento y que sin duda son un gran aporte para fomentar las plantaciones, se incluyó un capítulo con información relevante en Instrumentos de Fomento y Financiamiento aplicables al Desarrollo de Plantaciones Forestales en la Región de Magallanes, lo que incluye información sobre la Ley de Fomento Forestal (Decreto Ley 701), Sistema de Incentivos para la Recuperación de Suelos Degradados (D.F.L 235), Crédito de Enlace para Forestación a través de Indap, y antecedentes resumidos de las Leyes Especiales que rigen en Magallanes (Ley Austral (Ley 19.606), Ley Navarino (Ley 18.392), Ley Tierra Del Fuego (Ley 19.149), D.L. N°889, D.F.L. N°15), y que también pueden ser un aporte al fomento de las plantaciones.

Este documento viene a resumir todo el trabajo realizado durante el desarrollo del estudio, sin embargo aquí solo se incluyó información que se considera relevante para hacer una transferencia tecnológica que permita dar a la región las indicaciones de que es factible de comenzar un proceso interesante para el establecimiento de plantaciones y modelos con especies exóticas y que permitan mejorar el desarrollo del sector forestal y por cierto del sector agropecuario.

En este sentido, mucha información obtenida de los expertos, y que sirvieron para en una primera etapa seleccionar las especies, serán de mucha utilidad para los pasos a seguir para avanzar en la investigación científica que necesariamente debe darse en el futuro a través de nuevos proyectos de investigación. Lógicamente esta información no se incluye en el documento mencionado, pero sí en los informes técnicos.

4.1.2 Visita de experto Bill Rayner

A continuación se entrega un resumen traducido de las consideraciones entregadas por el experto. El informe completo en inglés se muestra en el **Anexo 3**.

RESUMEN DE RECOMENDACIONES DE EXPERTO

- Se requiere la generación de un sistema que permita comprender los datos climáticos de la XII Región. Esto debe ocurrir antes de que comience una repoblación forestal con especies locales o exóticas, árboles y/o arbustos de interés.
- Para obtener antecedentes de los vientos en las zonas a plantar, se propone el considerar el uso del Sistema de banderas. Esto permite comprobar la velocidad del viento, el cual influirá sobre crecimiento vegetal en la región y es de bajo costo.
- En los párrafos 8 y 11 de estas observaciones, se comenta sobre el uso de la silvicultura, clasificación ecológica del sitio (visita en terreno) y cómo permitió identificar la potencialidad para la conveniencia de un sitio para plantar con especies exóticas. Este tipo de clasificación también tiene el potencial de identificar la conveniencia de un sitio para la repoblación forestal usando especie nativas presentes en el lugar o de un hábitat sin intervención. Es pertinente plantear una clasificación similar, basada sobre datos chilenos, lo que sería de un inestimable valor científico. Sería una base objetiva y como punto de partida a la gestión futura de los hábitat en Magallanes.
- Antes de cualquier experimentación o que se plantee algún tratamiento al suelo, es necesario tener antecedentes del perfil del suelo, el contenido orgánico, densidad, textura, profundidad potencial para arraigar las especies, profundidad de las napas freáticas. Esto debe incluir la creación de una clasificación simple del suelo para la región (muestreo). Los propietarios de los suelos tienen claridad de las deficiencias de sus suelos, debido a las actividades que realizan (ganadería), y ese conocimiento se debe incluir en el proceso de recolección de estos datos.

- Al mismo tiempo que se registran los datos del suelo, se deben tomar antecedentes del tipo de vegetación, cobertura (%) dentro de un cuadrante de 4 m². Esto potencialmente permite determinar las deficiencias y las correlaciones de regímenes locales de humedad y nutrientes del suelo. También las condiciones microclimáticas locales pueden ser determinadas.
- Ciprés (*Cupressus macrocarpa*), pino contorta (*Pinus contorta* Dougl. var. contorta), piceas, álamo chileno (*Populus nigra* 'Italica'), fresno (*Fraxinus excelsior*) y Retamillo (*Cytisus scoparius*), son algunas de las especies que pudieron ser observadas en la visita a terreno. Pienso que esta variabilidad de especies, demuestra el gran potencial que justificaría ensayos futuros de procedencia que confirmen o refuten la conveniencia para el uso en el establecimiento de bajo sistemas de protección o maderas en la XII Región. Estos ensayos necesitan tener el tamaño suficiente y que considere la homogeneidad del sitio para demostrar resistencia a la exposición y también el potencial para la producción de la madera cuando sea apropiado.
- Las técnicas del establecimiento deben ser simples, robustas, aplicables a través de un área geográfica amplia, de bajo costo y fácilmente, considerando una mano de obra potencialmente inexperta usada más bien para el trabajo ganadero que a plantaciones.
- El uso de bloques más rectangulares reduciría las longitudes de los cercos, los cuales requieren mantenimiento, además aumenta el área potencial para plantar y la producción de la madera debido al creciente abrigo mutuo de árboles circundantes. El diseño de esto debe considerar la posibilidad de abrigo topográfico local, lo que implica un aumento posterior del potencial para la producción de madera, productividad del pasto y la producción del animal.
- Es aconsejable la cultivación de suelo donde se va a plantar, incorporando las capas superiores ricas de la vegetación y de la humus del suelo con la capa mineral debajo. Romper el "pie de arado". Si procede, usar el fosfato (P) como fertilizante en esta época. Esto pondría el elemento nutriente en el suelo, haciéndolo fácilmente disponible para el árbol y prevendría su pérdida debido al efecto del viento. Alternativamente, allí se podrían usar potencialmente las técnicas rotatorias de cultivación del punto a plantar, desarrolladas en Canadá y Tasmania.
- Los esquemas extensos de drenaje no debieran ser requeridos en el área. Sin embargo, si el drenaje local se considera necesario, todo el planeamiento antes de la plantación debe ser especificado para el sitio.

- Una planta equilibrada, bien arraigada, con un buen diámetro de cuello, con un manejo cuidadoso de las raíces y con un buen sistema de establecimiento, asegura cualquier experimento o plantación. Normalmente se utiliza una planta en contenedor, que permite el control del proceso de producción, pero no garantiza una producción equilibrada, sino se hace un buen establecimiento.
- Se aconseja hacer un fuerte control de malezas y la mantención de estas plantaciones para permitir un rápido establecimiento del área forestada.
- Considerar que las políticas de los gobiernos locales, junto con las presiones económicas nacionales e internacionales (globalización), son las que finalmente determinan sobre el futuro de estos planes de la repoblación forestal.

4.1.3 Gira Tecnológica a Escocia

Esta gira llevaba por título “Metodologías y Procesos de Introducción de Especies en Escocia, Focalizado en Información de los Mejores Resultados de Acuerdo a Procedencias, Biotecnología, Mejoramiento Genético y/o Usos, y su Aplicabilidad en la Patagonia Chilena”, y tenía como objetivos el conocer sistemas, procesos y metodologías de Introducción de especies creadas e implementadas en zonas climáticas extremas, así como también de programas de mejoramiento genético, procedencias, biotecnología y sus resultados asociados. Además pretendía el generar contactos y redes que permitan el apoyo para la operativización del establecimiento plantaciones o sistemas forestales y arbustivos de interés comercial y ambiental para Magallanes.

En base a estos objetivos, resumidamente se puede señalar que gracias a esta gira se tienen antecedentes preliminares de metodologías para iniciar el proceso para el establecimiento de plantaciones forestales y que serán base para la generación de nuevos proyectos dentro de la región y que nos permite asegurar que se logrará en el corto plazo el objetivo de este estudio.

Los resultados de esta Gira serán entregados en detalle a través del informe respectivo y programado para fines de diciembre del presente año, y que escapan a los contenidos de este informe. Esta información se convertirá en un “eslabón” más de este proceso que necesariamente debe darse en la región.

5 Impactos Logrados a la Fecha

5.1 Descripción y cuantificación de los impactos obtenidos.

Quizas uno de los impactos más importantes que se ha dado hasta el momento, es el posicionamiento del tema plantaciones en la Región. En este sentido hasta antes del desarrollo de este estudio, no se consideraba como un tema relevante, ni como prioritario para los lineamientos gubernamentales, a pesar de estar incluido en la estrategia forestal de Magallanes 2003 – 2010. Hoy en día instituciones como CONAF cuentan con profesionales encargados del tema plantaciones, SERPLAC manifiesta su interés en apoyar iniciativas tendientes a dar continuidad a esta línea investigativa, INDAP esta dispuesta a apoyar a través de su Programa SIRS iniciativas agroforestales.

Por otro lado, empresarios viveristas, manifiestan su interés en apoyar proyectos que les permitan mejorar las tecnologías de producción de plantas y que en el futuro puedan abastecer las demandas que en este sentido debieran darse. Por otro lado, empresas ligadas al rubro ganadero, manifiestan interés en poder establecer unidades que les permitan demostrar las ventajas de utilizar sistemas agroforestales en sus predios.

Todo lo anterior demuestra que el trabajo realizado hasta el momento ha logrado con creces los objetivos planteados y que dicho impacto sea aún mayor cuando se entregue en la región el documento divulgativo.

5.2 Impactos probables al cierre del proyecto.

Generar las bases técnicas que permitan iniciar un proceso de fomento de plantaciones e implementación de sistemas agroforestales. El logro de este impacto se espera a través de la generación de una publicación científica que entregue antecedentes técnicos que permitan conocer información general sobre viverización, usos, establecimiento y/o manejo de las distintas especies señaladas como de interés para Magallanes y con ello fomentar el inicio de etapas de validación y mejora continua de los sistemas.

5.3 Indicadores de impactos y logros a la fecha:

5.3.1 Impactos Productivos, Económicos y Comerciales

Logro	Al inicio del Proyecto	A la Fecha	Esperado al final del proyecto
Formación de empresa o unidades de negocio	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Producción (<i>por producto</i>)	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Costos de producción	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Ventas y/o Ingresos			No considerado para el estudio
<i>Nacional</i>	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
<i>Internacional</i>	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Convenios comerciales	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio

5.3.2 Impactos Sociales

Logro	Al inicio del Proyecto	A la Fecha	Esperado al final del proyecto
Nivel de empleo anual	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Nuevos empleos generados	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Productores o unidades de negocio replicadas	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio

5.3.3 Impactos Tecnológicos

Logro	Numero a la Fecha			Detalle
	Nuevo en mercado	Nuevo en la empresa	Mejorado	
Producto	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Proceso	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio
Servicio	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	No considerado para el estudio

Propiedad Intelectual	Número a la Fecha	Detalle
Patentes	NO APLICA	No considerado para el estudio
Solicitudes de patente	NO APLICA	No considerado para el estudio
Intención de patentar	NO APLICA	No considerado para el estudio
Secreto industrial	NO APLICA	No considerado para el estudio
Resultado no patentable	NO APLICA	No considerado para el estudio

Propiedad Intelectual	Número a la Fecha	Detalle
Resultado interés público	No cuantificable a la fecha.	Sin duda los resultados emanados al final del presente estudio, son de interés público, sin embargo a la fecha esto no es posible de cuantificar, hasta no evaluar los impactos futuros a partir de la publicación divulgativa lograda al final del estudio.

Logro	Número a la Fecha	Detalle
Convenio o alianza tecnológica	No cutificable	No considerado para el estudio, pero es factible señalar que gracias al desarrollo de este proyecto, hoy en día existen vinculaciones directas con instituciones claves de investigación y fomento de plantaciones en Canadá, Finlandia y Escocia. En este sentido el impacto para futuros proyectos es muy positivo a través de dichas vinculaciones, por los aportes internacionales que estos pueden obtener.
Generación nuevos proyectos: GIRA TECNOLÓGICA	1	Gracias al desarrollo de este estudio fue posible la generación de una Gira Tecnológica a Escocia durante el mes de octubre. Con ello se logró conocer sobre la situación de establecimiento de especies exóticas, políticas y otros antecedentes relevantes, en un país con condiciones climáticas muy similares a la Región de Magallanes.

5.3.4 Impactos Científicos

Logro	Número a la Fecha	Detalle (<i>Citas, título, descripción</i>)
Publicaciones		
"ESPECIES FORESTALES Y ARBUSTIVAS DE INTERÉS COMERCIAL Y/O AMBIENTAL PARA USAR EN SISTEMAS FORESTALES PUROS Y/O AGROFORESTALES EN LA REGIÓN DE MAGALLANES"	1	Documento divulgativos que incluye antecedentes sobre el proceso de introducción de especies en Magallanes, especies de interés para establecer y probar en el futuro, antecedentes sobre usos productivos y/o ambientales, sistemas agroforestales e Instrumentos de fomento y apoyo para las plantaciones.

Logro	Número a la Fecha	Detalle (<i>Citas, título, descripción</i>)
"ÁRBOLES PARA EL CAMPO CHILENO"	En proceso	Documento divulgativo que incluirá información de todas las especies posibles de establecer en el campo chileno y que incorpora la información generada a través de este estudio. Libro de conotación nacional y que cuenta con el aporte de FIA a través de este estudio. (Ver ANEXO 6)
Eventos de divulgación científica Charla de cierre y exposición de Experto Escocés.	1	Charla de cierre con entrega de resultados y charla de experto sobre la experiencia escocesa en plantaciones.
Integración a redes de investigación	No registra impacto	

5.3.5 Impactos en Formación

Logro	Número a la Fecha	Detalle (<i>Título, grado, lugar, institución</i>)
Tesis pregrado	NO APLICA	No considerado para el estudio
Tesis postgrado	NO APLICA	No considerado para el estudio
Pasantías	NO APLICA	No considerado para el estudio
Cursos de capacitación	NO APLICA	No considerado para el estudio



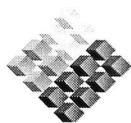
6 Problemas Enfrentados

No existen problemas relevantes para el logro de los objetivos propuestos.



7 Programa Próximo Período

Proyecto concluido.



8 Otros Aspectos de interés

En este punto, el equipo técnico, desea destacar la buena disposición manifestada por FIA a través de su ejecutivo, lo cual permitió hacer los ajustes, modificaciones y gestiones necesarias para permitir un mejor logro de los objetivos y a su vez un enriquecimiento de los mismos. Gracias a esto fue posible traer un nuevo experto a la Región y tener la posibilidad de incluir la información de este estudio, en el libro de connotación nacional "Árboles para el Campo Chileno".

De igual forma, queremos destacar el hecho que hoy en día el estudio haya concluido con los objetivos logrados, incluso con mayores impactos a los esperados, y con los mismos recursos aportados inicialmente. En este sentido se debe agradecer a nuestros asociados, Ganadera y Forestal Monte Alto Ltda.; SEREMI de Agricultura XII Región, CONAF XII Región e INDAP XII Región, por confiar en INFOR como el ente necesario para realizar este estudio, así como también al equipo técnico por la gestión del estudio y al sector silvoagropecuario de Magallanes, que ha participado de nuestras actividades de difusión y se encuentra interesado en futuros proyectos que permitan desarrollar a la Región de Magallanes en general y al sector silvoagropecuario en lo particular.



9 Conclusiones y Recomendaciones

Existen hoy en día una gran variedad de especies que crecen en Magallanes, sin embargo esta Región no se puede comparar con situaciones exitosas como la zona centro sur de Chile, lo que implica que la visión de las plantaciones que se quieran desarrollar no deben necesariamente replicar lo hecho en el norte del país, en este sentido este proceso lleva intrínsecamente una gran componente innovativa.

También se hace necesario tener la claridad respecto a los objetivos que se persiguen con las plantaciones, ya que un objetivo solo maderero puede y es muy disímil a un objetivo de tipo ambiental o complementario a otras actividades productivas como lo es la agricultura y la ganadería.

Se debe tener claridad de que los crecimientos observados por las distintas especies presentes en Magallanes, en general, son más que aceptables para las condiciones locales y para lo conocido en otras zonas del mundo de características similares.

Las plantaciones son la mejor alternativa de largo plazo para mejorar la productividad del sector agropecuario, ya que hoy en día se utilizan sistemas de protección con estructuras que tienen un plazo de duración que en la región no pasan de los cinco años.

La especies pioneras pueden y deben recuperar suelos desprovistos de vegetación nativa, y posteriormente, incluso y si es el objetivo, pueden dar paso a las especies originales presentes en el lugar.

Por otro lado y con el fin de indicar que es posible rentabilizar estas actividades, para la Región de Magallanes al igual que las otras regiones del país, existen importantes instrumentos de fomento factibles de utilizar y que hoy en día son muy subutilizados.

Sin embargo se necesita avanzar en generar las bases técnicas para operativizar dichos instrumentos, específicamente el D.L. 701 de fomento forestal.

En el futuro se deben abarcar distintos aspectos que permitan un verdadero desarrollo sustentable de plantaciones forestales y/o agroforestales en la región. En este sentido se puede señalar lo siguiente:

- Se deben profundizar los temas de plagas ya que las condiciones climáticas locales son muy diferentes a las de hace 50 ó 60 años atrás, lo que hace que nuestra región sea más susceptible a poder acunar potenciales factores de daños que hace algún tiempo fuera improbable detectar localmente.



- Se debe profundizar temas como la presencia de micorrizas y requerimientos de nutrientes de las especies que hoy día crecen en Magallanes, ya que muchas de ellas presentan serios problemas de tipo fitosanitarios.
- Se necesita establecer nuevos ensayos de establecimiento de estas especies, con rigor científico, determinar las mejores procedencias, métodos de establecimiento y manejo, para de esta forma generar bases técnicas que permitan tomar las decisiones más adecuadas en el largo plazo.

En base a esto último, se recomienda trabajar en la generación de nuevos proyectos de investigación que permitan en el mediano y largo plazo, determinar las mejores procedencias para las especies seleccionadas, mejorar o protocolizar sus sistemas de viverización y adaptarlas a las condiciones locales, generar zonas potenciales de crecimiento, proponer conocidos o nuevos sistemas de establecimiento y manejo silvicultural.

Pero todo lo anterior se verá fuertemente contenido, si no se avanza en mejorar la información básica que complementa los estudios, tales como datos de precipitaciones históricas, temperaturas, tipos de suelos y sus características, entre otros.

De manera especial se debe destacar la necesidad de generar un mapa de vientos en la región, sobretodo en aquellas zonas factibles de establecer plantaciones, pues esta es una de las principales limitantes de crecimiento de las especies. Hoy en día conocemos de metodologías de bajo costo que pueden permitir en el corto plazo contar con esta información.

Para lograr este programa de establecimiento, se hace necesario hacer participe activamente al sector público y privado. El sector público con los apoyos económicos necesarios que permitan avanzar en estos nuevos desafíos planteados, generar las sinergias entre las distintas instituciones locales, nacionales e internacionales, que permitan entregar directrices claras para la implementación de programas de establecimiento en el futuro. El sector privado será fundamental en este proceso, pues son ellos los llamados a implementar las nuevas propuestas y con ello desarrollar el sector silvoagropecuario.

Hoy podemos decir que contamos con la información metodológica, con las capacidades profesionales, la voluntad de actores claves, la coordinación interinstitucional, los apoyos internacionales y los avances tecnológicos necesarios, que nos asegurarán el logro de los objetivos que hoy día nos hemos planteado para el largo plazo para la implementación de plantaciones forestales y agroforestales.



10 INFORME DE DIFUSIÓN Y PUBLICACIONES

10.1 Tipo de actividad realizada y objetivo principal

Charla de cierre y Exposición de Experto escocés, con el objetivo de entregar los resultados emanados del estudio y conocer de la experiencia escocesa para el establecimiento de futuras plantaciones en Magallanes.

10.2 Fecha y lugar de realización

- 30 de octubre de 2006. Salón de Conferencias Edificio del Ministerio de Agricultura. Punta Arenas.

10.3 Resumen de la actividad

Esta charla se enmarca dentro de las actividades de transferencia de este estudio, y consistió en una serie de presentaciones tendientes a entregar los resultados emanados del estudio y entregar antecedentes sobre la experiencia escocesa en programas de introducción y fomento de plantaciones.

De acuerdo con el programa, en representación de la Seremi de Agricultura de la Región de Magallanes, el Sr. Juan José Romero, Director Regional de CONAF, dio la bienvenida a los asistentes a esta actividad de difusión organizada por el Instituto Forestal, en el contexto del estudio FIA "Selección de especies forestales y arbustivas de interés comercial y ambiental para la región de Magallanes".

A continuación el director del estudio Sr. Alejandro Lucero I., contextualizo esta actividad dentro del desarrollo programado de éste, subrayando que en esta instancia corresponde exponer a los actores relevantes del sector objetivo, la ejecución de las actividades programadas para su evaluación y discusión.

Posteriormente se dio inicio a las presentaciones respectivas y de las cuales se entrega un pequeño resumen.



10.4 Temas tratados o exposiciones realizadas

- ***"Cincuenta años de investigación sobre el establecimiento de árboles en áreas desforestadas expuestas al viento al norte de Escocia"***

La primera presentación de esta actividad estuvo a cargo del Sr. Bill Rayner, Ingeniero de Forest Research de Gran Bretaña. Su exposición mostró la experiencia de actividades de forestación en el norte de Escocia, las cuales se han realizado desde hace 50 años, estableciendo una comparación con las potencialidades de la Región de Magallanes en función de similares condiciones agroclimáticas de las dos zonas, asociada principalmente a la pobreza de suelos y los fuertes vientos reinantes.

El especialista europeo estuvo en la zona magallánica en el marco del proyecto y tuvo la oportunidad de conocer distintos lugares susceptibles de forestación.

La presentación comenzó mostrando las características generales de la superficie forestada del Reino Unido, para luego centrarse en la zona norte de Escocia, mostrando las actividades silvícolas realizadas en suelos erosionados y degradados para el establecimiento de especies forestales. De igual forma, expuso un modelo de medición del viento, innovativo y económico. Las especies arbóreas que han tenido mejor resultado en estos climas de Escocia son *Picea sitchensis*, *Pinus contorta* y *Cupressocyparis leylandii*.

La principal conclusión expuesta por el experto, fue plantear la posibilidad cierta de realizar establecimiento de especies forestales resistentes al viento en los suelos desprovistos de la Región de Magallanes.

En la discusión posterior el especialista Bill Rayner hizo hincapié en que la calidad de los suelos de Escocia, en donde se realizan establecimiento de especies forestales, es más pobre respecto de la observada en la Región de Magallanes, por lo tanto es posible plantar.

Otra idea fuerza manifestada por el especialista, es la sistemática investigación de años que respaldan técnicamente las forestaciones actuales en Escocia.



- ***"Sistemas agroforestales, una opción para el desarrollo silvoagropecuario de la Región de Magallanes"***

A continuación el Sr. Edison García R., Ingeniero Forestal de Infor, expuso acerca de los sistemas agroforestales, en el cual hace una síntesis de los principales sistemas agroforestales existentes, mostrando algunos datos específicos de resultados obtenidos en la respuesta de rendimiento de praderas en presencia de cortinas cortavientos.

Por otra parte, en función de las características agroclimáticas de la Región estableció un conjunto de demandas productivas posibles de abordar y analizar desde un punto de vista de la agroforestería. Entre las más relevantes destacan la recuperación productiva de los suelos, la degradación de los suelos, y el aseguramiento de alimentación forrajera invernal.

Con estos antecedentes se construyen algunas recomendaciones en función de adoptar sistemas agroforestales como una opción viable para atender las demandas productivas, en tal sentido se establece la necesidad de mayor investigación tecnológica para la precisión de configuraciones técnicas adecuadas.

Finalmente se concluye que el desarrollo rural debe abordarse de la perspectiva de la producción integral de los predios.



- ***"Sistemas de fomento vigentes en la Región de Magallanes para el establecimiento de especies forestales".***

El Sr. Mauricio Aguilera F., Ingeniero Forestal de Infor, expuso sobre los instrumentos de fomento forestal aplicables a la Región de Magallanes. La presentación se basó principalmente en las bonificaciones forestales vigentes a que se refiere el Decreto Ley 701, dentro de las cuales desde el punto de vista del interés regional, se destacan las actividades de forestación en suelos frágiles, suelos degradados y la forestación de cortinas cortavientos.

Asimismo se mostraron estadísticas de los últimos años respecto de superficies de forestación, calificación de terrenos de aptitud forestal y calificación de suelos forestables para la XI y XII región, dado que ambas regiones pertenecen a la misma macrozona forestal. En todos los antecedentes se mostraba la enorme diferencia de uso de este instrumento de fomento en estas dos regiones, destacando la nula adopción de este instrumento en la Región de Magallanes.

Finalmente se hace mención al Sistema de incentivos para la recuperación de suelos degradado (SIRSD) destacando los incentivos al establecimiento de cortinas cortaviento con especies arbustivas y forestales.

Dentro de las consultas posteriores destacó un comentario relativo a la idea de una presunta incompatibilidad de esta ley de fomento con otras leyes de fomento regionales, como la ley Austral, Navarino y otras. Respecto de esto, no se tienen antecedentes concretos, no obstante en la XI región también existen estas leyes de excepción y el DL 701 ha funcionado sin problemas.



- ***"Conclusiones y Proyecciones futuras de un programa de establecimiento de especies"***

El Sr. Alejandro Lucero I., Ingeniero Forestal de Infor, y director del presente estudio, hace la presentación final de este evento haciendo una síntesis del proyecto en función de los objetivos generales y específicos que se buscaban conseguir. Asimismo, se recuerda la metodología y las diversas etapas en que se dividió el estudio y como fueron lográndose en su desarrollo.

El énfasis de la presentación se puso en los resultados, conclusiones y proyecciones que arroja el final de este estudio. Respecto de los resultados se informa el logro de todos los resultados comprometidos, destacando la identificación de un listado de especies forestales y arbustivas con potencial de crecimiento productivo en la región.

Dentro de las principales conclusiones esta la posibilidad cierta de crecimiento de especies forestales; la aceptación técnica que los crecimientos y rendimientos en la Región de Magallanes son mucho menores que la zona central del país; y la necesidad de identificación clara de los objetivos de una plantación para su implementación.

En base a la identificación de una serie de problemas silvoagropecuarios a resolver en la región, mirado desde la óptica de la forestación como herramienta y disciplina aplicada que aporte al mejoramiento de las condiciones productivas de mediano y largo plazo, se proyectan a partir de este estudio, actividades futuras relacionadas con la investigación rigurosa de las especies con potencial de crecimiento, en cuanto a estudios de procedencia, áreas de desarrollo e impacto de las especies, viverización y aumento de datos climatológicos.

En la discusión posterior a la presentación, se detectó el interés de los asistentes por conocer más detalles de las especies potenciales de crecimiento, a lo que se responderá con un documento que está en fase de edición.

Con esta presentación se puso término a esta charla de cierre de transferencia técnica.

10.5 Organizaciones u otras instituciones relevantes asistentes al evento.

- Corporación Nacional Forestal. XII Región
- Instituto de Desarrollo Agropecuario. XII Región
- SEREMI de Agricultura. XII Región
- GTT Tierra del Fuego
- Consultora Ruiz y Doberty Ltda.
- Servicio Agrícola y Ganadero. XII Región.
- Sucesión José Maslov
- Empresarios
- Propietarios
- Fundación para la Innovación Agraria
- AFORMA A.G.
- Profo Tierra del Fuego

10.6 Identificación de expositores

- Sr. Bill Rayner. Forest Research. Northern Research Station.
- Sr. Edison García Rivas. Instituto Forestal. Investigador Sede Bio-Bio
- Sr. Mauricio Aguilera Fernández Instituto Forestal. Investigador Sede Bio-Bio
- Sr. Alejandro Lucero Ignamarca Instituto Forestal. Director de proyectos Sede Bio-Bio

10.7 Grupo Objetivo

Esta actividad tuvo una convocatoria abierta a todos los interesados en el tema, para lo cual se realizó una primera invitación dirigida de aproximadamente 50 personas y/o instituciones. Adicionalmente se hizo una vasta difusión del evento a través de la página web del INFOR, y en los medios de prensa locales (televisión, prensa escrita y radio), para lo cual se contó con el apoyo de personal del FUCOA XII región.

10.8 Material entregado

A cada uno de los participantes se le entregó una carpeta institucional que incluía:

- ✓ Programa del Panel
- ✓ Fotocopias de las exposiciones
- ✓ Hojas para apuntes



10.9 Lista de asistentes

Nº	Nombre y Apellido	Institución/Empresa	Correo electrónico
1	Luis Cubillos Pino	Mimbres	
2	Vesna Goic K.	Imp. Agraria T. del Fuego	vesna.goic@gmail.com
3	Ramón Salazar	Indap	rsalazar@indap.cl
4	Nelson Moncada	CONAF	nelson.moncada@conaf.cl
5	Hugo Bahamonde	CONAF	hugo.bahamonde@conaf.cl
6	José Larson	CONAF	jl Larson@conaf.cl
7	Marcelo Alvarez	CONAF	malvarez@conaf.cl
8	Mateo Maslov	Suc. José Maslov	jose.maslo@hotmail.com
9	Pamela Duhalde	CONAF	pamela.duhalde@conaf.cl
10	Juan Romero	CONAF	jromero@conaf.cl
11	Arturo Rozas	CONAF	arturo.rozas@conaf.cl
12	Vanessa Christie	Aforma A.G.	Vanechristie@gmail.com
13	Jasna Ljubetic	Profo Tierra del Fuego	
14	Rodrigo Covacevich	Serplac	rcovacevich@mideplan.cl
15	Juan Ruiz	Ruydo Ltda.	ruydoltda@gmail.com
16	Ignacio Borquez	Aforma A.G.	borquez@forestalrasfor.cl
17	Nicolás Soto	SAG	nicolas.soto@sag.gob.cl
18	Victor Agüero	CONAF	vaguero@conaf.cl
19	Cristian Ruiz	CONAF	cristian.ruiz@conaf.cl
20	Pablo Cumazzo	CONAF	pcumazzo@conaf.cl
21	Sebastián Ganderats	FIA	
22	Alejandro Lucero	INFOR	alucero@infor.gob.cl
23	Alvaro Sotomayor	INFOR	asotomay@infor.gob.cl
24	Edison García	INFOR	egarcia@infor.cl
25	Mauricio Aguilera	INFOR	maguilera@infor.gob.cl



GOBIERNO DE CHILE
FUNDACIÓN PARA LA
INNOVACIÓN AGRARIA

ANEXOS



ANEXO 1 : FICHA DATOS PERSONALES

FICHA REPRESENTANTE(S) LEGAL(ES)

Tipo de actor en el Proyecto (A)	AGENTE EJECUTOR		
Nombres	MARTA ISABEL		
Apellido Paterno	ABALOS		
Apellido Materno	ROMERO		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	INSTITUTO FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	☐ Pública	☐ Privada	☒ X
Cargo o actividad que desarrolla en ella	DIRECTORA EJECUTIVA		
Dirección (laboral)	CAMINO A CORONEL KM 7,5. CONCEPCIÓN		
País	CHILE		
Región	VIII		
Ciudad o Comuna	CONCEPCIÓN		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	<u>www.infor.cl</u>		
Género	☐ Masculino	☐ Femenino	☒ X
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	AGENTE ASOCIADO		
Nombres	MARÍA ELISABETH		
Apellido Paterno	MUÑOZ		
Apellido Materno	GONZÁLEZ		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	SEREMI DE AGRICULTURA		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☒	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	SEREMI XII REGIÓN		
Dirección (laboral)	BULNES # 0309. PISO 5°		
País	CHILE		
Región	XII		
Ciudad o Comuna	PUNTA ARENAS		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	☐	Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	AGENTE ASOCIADO		
Nombres	JUAN JOSÉ		
Apellido Paterno	ROMERO		
Apellido Materno	MORANO		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☒	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	DIRECTOR REGIONAL		
Dirección (laboral)	AV. BULNES # 0309. PISO 4°		
País	CHILE		
Región	XII		
Ciudad o Comuna	PUNTA ARENAS		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	<u>www.conaf.cl</u>		
Género	Masculino	☒	Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	AGENTE ASOCIADO		
Nombres	JORGE ANDRÉS		
Apellido Paterno	URRUTIA		
Apellido Materno	MOLDES		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☒	Privada
Cargo o actividad que desarrolla en ella	DIRECTOR REGIONAL		
Dirección (laboral)	AV. BULNES # 0309 PISO 1°		
País	CHILE		
Región	XII		
Ciudad o Comuna	PUNTA ARENAS		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	<u>www.indap.cl</u>		
Género	Masculino	☒	Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	AGENTE ASOCIADO		
Nombres	FEDERICO		
Apellido Paterno	HECHENLEITNER		
Apellido Materno	CARRASCO		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	GANADERA Y FORESTAL MONTE ALTO LTDA.		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	☐ Pública	☐ Privada	☒ X
Cargo o actividad que desarrolla en ella	ADMINISTRADOR		
Dirección (laboral)	KM 180 RUTA 9 NORTE		
País	CHILE		
Región	XII		
Ciudad o Comuna	PUERTO NATALES		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	☐ Masculino	☒ X	☐ Femenino
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



FICHA COORDINADORES Y EQUIPO TÉCNICO

Tipo de actor en el Proyecto (A)	COORDINADOR PRINCIPAL		
Nombres	ALEJANDRO AGUSTÍN		
Apellido Paterno	LUCERO		
Apellido Materno	IGNAMARCA		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	INSTITUTO FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☐	Privada ☒
Cargo o actividad que desarrolla en ella	DIRECTOR DE PROYECTOS		
Profesión	INGENIERO FORESTAL		
Especialidad	SILVICULTURA, MANEJO Y COSECHA		
Dirección (laboral)	CAMINO CORONEL KM 7,5		
País	CHILE		
Región	VIII		
Ciudad o Comuna	CONCEPCIÓN		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	www.infor.cl		
Género	Masculino	☒	Femenino ☐
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	COORDINADOR ALTERNO		
Nombres	ÁLVARO ANTONIO		
Apellido Paterno	SOTOMAYOR		
Apellido Materno	GARRETÓN		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	INSTITUTO FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☐	Privada ☒
Cargo o actividad que desarrolla en ella	DIRECTOR DE PROYECTOS		
Profesión	INGENIERO FORESTAL		
Especialidad	SISTEMAS AGROFORESTALES		
Dirección (laboral)	CAMINO CORONEL KM 7,5		
País	CHILE		
Región	VIII		
Ciudad o Comuna	CONCEPCIÓN		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	www.infor.cl		
Género	Masculino	☒	Femenino ☐
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	INVESTIGADOR		
Nombres	EDISON		
Apellido Paterno	GARCÍA		
Apellido Materno	RIVAS		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	INSTITUTO FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☐	Privada ☒
Cargo o actividad que desarrolla en ella	INVESTIGADOR		
Profesión	INGENIERO FORESTAL		
Especialidad	SISTEMAS AGROFORESTALES		
Dirección (laboral)	CAMINO CORONEL KM 7,5		
País	CHILE		
Región	VIII		
Ciudad o Comuna	CONCEPCIÓN		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	www.infor.cl		
Género	Masculino	☒	Femenino ☐
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		



Tipo de actor en el Proyecto (A)	INVESTIGADOR		
Nombres	MAURICIO		
Apellido Paterno	AGUILERA		
Apellido Materno	FERNÁNDEZ		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	INSTITUTO FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☐	Privada ☒
Cargo o actividad que desarrolla en ella	INVESTIGADOR		
Profesión	INGENIERO FORESTAL		
Especialidad	INSTRUMENTOS DE FOMENTO		
Dirección (laboral)	CAMINO CORONEL KM 7,5		
País	CHILE		
Región	VIII		
Ciudad o Comuna	CONCEPCIÓN		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web	www.infor.cl		
Género	Masculino	☒	Femenino ☐
Etnia (B)			
Tipo (C)	PROFESIONAL		

ANEXO 2 : FICHA DATOS ORGANIZACIÓN

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE EJECUTOR		
Nombre de la organización, institución o empresa	INSTITUTO FORESTAL		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☐	Privada ☒
Dirección	CAMINO A CORONEL KM 7,5		
País	CHILE		
Región	VIII		
Ciudad o Comuna	CONCEPCIÓN		
Fono			
Fax			
Email			
Web	www.infor.cl		
Tipo entidad (E)	Instituto de investigación		

Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE ASOCIADO		
Nombre de la organización, institución o empresa	SECRETARÍA REGIONAL MINISTERIAL DE AGRICULTURA MAGALLANES Y ANTÁRTICA CHILENA		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☒	Privada ☐
Dirección	AV. BULNES # 0309 PISO 5°		
País	CHILE		
Región	XII		
Ciudad o Comuna	PUNTA ARENAS		
Fono			
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (E)	Instituciones o entidades Públicas		



Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE ASOCIADO			
Nombre de la organización, institución o empresa	CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL			
RUT de la Organización				
Tipo de Organización	Pública	☒	Privada	☐
Dirección	AV. BULNES # 0309 PISO 4°			
País	CHILE			
Región	XII			
Ciudad o Comuna	PUNTA ARENAS			
Fono				
Fax				
Email				
Web	www.conaf.cl			
Tipo entidad (E)	Instituciones o entidades Públicas			

Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE ASOCIADO			
Nombre de la organización, institución o empresa	INSTITUTO DE DESARROLLO AGROPECUARIO			
RUT de la Organización				
Tipo de Organización	Pública	☒	Privada	☐
Dirección	AV. BULNES # 0309 PISO 1°			
País	CHILE			
Región	XII			
Ciudad o Comuna	PUNTA ARENAS			
Fono				
Fax				
Email				
Web	www.indap.cl			
Tipo entidad (E)	Instituciones o entidades Públicas			



Tipo de actor en el Proyecto (D)	AGENTE ASOCIADO		
Nombre de la organización, institución o empresa	GANADERA Y FORESTAL MONTE ALTO LTDA.		
RUT de la Organización			
Tipo de Organización	Pública	☐	Privada ☒
Dirección	RUTA 9 NORTE KM. 180		
País	CHILE		
Región	XII		
Ciudad o Comuna	PUERTO NATALES		
Fono			
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (E)	Instituciones o entidades Públicas		



ANEXO 3 : INFORME EXPERTO SR. BILL RAYNER (ESCOCIA)

VISIT TO CHILE

W. F. Rayner

Forest Research, Technical Services, Forest House, Inverpark, DUNKELD, PH8 0JR.

21st October – 4th November 2006

PURPOSE OF VISIT

1. To attend the II Congress of Latin America IUFRO at La Serena, Chile and present a paper "Fifty Years of Research on Establishing and Growing Trees in Wind Exposed, Deforested Areas of Northern Scotland" to the Congress.
2. To become acquainted with some of the problems of reforestation of degraded forest areas in the XIIth Region of Chile.
3. To offer recommendations on the species and provenances to be used in reforestation in the XIIth Region of Chile.
4. To visit areas of Nothofagus forest in the XIIth Region of Chile and to assess the level of degradation.
5. To visit areas of plantation, shelterbelt or single trees in the XIIth Region of Chile, with a view to extending their usage within the XIIth Region.
6. To attend a XIIth Region of Chile forest research funding meeting. Presenting an extended version of the paper "Fifty Years of Research on Establishing and Growing Trees in Wind Exposed, Deforested Areas of Northern Scotland" to the potential funding bodies and their representatives, along with employees of INFOR, CONAF and the Chilean Agricultural Department. I understand the funding is intended for the second phase of a research programme, to establish trees for silvicultural and agro pastoral shelter in the Magallanes Region.

SUMMARY OF RECOMMENDATIONS

1. The acquisition of a comprehensive set of climatic data for the XIIth Region of Chile is required. This should occur before extensive afforestation or reforestation using indigenous or non- indigenous tree and shrub species commences.
2. Consideration should be given to the use of 'tatter flags' to ascertain the potential influence of exposure and wind speed upon plant growth in the XIIth Region, especially where any tree planting is intended.
3. In paragraphs 8 and 11 of my observations, I commented upon the use of the Forestry Commission's, Ecological Site Classification (ESC) and how it enabled me to potentially identify the suitability of a site for planting with exotic tree species in Chile. This type of classification also has the potential to identify the suitability of a site for reforestation using indigenous species or a habitat's retention without interference. I believe a similar classification, based upon Chilean data, would be invaluable. It would give all parties an objective basis for the future management of habitats in Chile.
4. Before any experimentation or site modification takes place, the soil layer sequence, organic content, bulk density, texture, potential rooting depth and the depth and duration of the winter water table need to be assessed and recorded so as to create a 'base line' data set from which to assess site change. This should include the creation of a simple soil classification for the region. Landowners are aware of 'local' soil element deficiencies from their livestock husbandry activities, and their knowledge must be included in this data gathering process.
5. At the same time as the soil data is recorded, an assessment and record of the vegetation species and their individual percentage (%) cover within 4m² quadrants. The south west corner of each quadrant lying at the four main points of the compass at a 5m radius from the soil-sampling pit should be made. This potentially enables assessments and correlations to be made with local soil moisture and nutrient regimes. Also local micro topographic climatic conditions might be assessed.
6. Monterrey Cypress (*Cupressus macrocarpa*), Lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. var. *contorta*), Alaskan and Skeena River provenances, Lombardy poplar (*Populus nigra* 'Italica'), Ash (*Fraxinus excelsior*) and Common Broom (*Cytisus scoparius*). I think of the species I have seen, these show sufficient potential for further provenance trials to confirm or refute their suitability for use in the establishment of shelterbelts/woods in the XIIth Region. These trials need to be of sufficient size and uniformity of site so as to demonstrate resistance to exposure and also the potential for the production of useable timber where appropriate.



7. The establishment techniques must be simple, robust, applicable across a wide geographical area, cheap and readily applied by a potentially unskilled labour force used to working with livestock rather than tending plants.
8. The use of more rectangular shaped blocks would reduce the lengths of fence requiring maintenance, whilst increasing the potential area for planting and timber production due to the increased mutual shelter from surrounding trees. The layout of a series of these blocks in an open 'cruciform' pattern taking into account local topographic shelter where it occurs, would further increase the potential for timber production, pasture productivity and animal production.
9. I would advise the spot cultivation of planting sites with the incorporation of the vegetation and humus rich upper layers of the soil with the mineral layer beneath. The induration being broken by the use of a bar. If required, phosphate (P), as unground rock phosphate or granular phosphate should be incorporated at this time. This would place the nutrient element in the soil, making it readily available to the tree and prevent its loss due to wind blow. Alternatively, there maybe the potential to use rotary spot cultivation techniques, developed in Canada and Tasmania.
10. I do not think that extensive drainage schemes are required in the area. However, if local drainage is considered necessary, all planning prior to work commencing must be site specific.
11. A balanced, well-rooted plant with good root collar diameter carefully handled and well planted is imperative to the successful establishment of any experiment or planting scheme. Containerised planting stock production, whilst allowing control of the production process, does not guarantee the production of balanced, well-rooted planting stock.
12. Whilst I would strongly advise the weeding, 'beating up', and maintenance of these plantings to enable rapid establishment with full stocking. Local political desires, along with global and local economic pressures are likely to decide what actually happens to these reforestation plans.

OBSERVATIONS

1. The majority of the 'campo' visited, exhibited very different potential silvicultural conditions to those I had been expecting.
2. In these observations I shall be making reference to the work of Professor Guía: Ing. Forestal, Dr. Harald Schmidt van Marle from the University of Chile, Sebastian Ganderats Fuentes (Ingeniero Agrónomo, Gobierno De Chile, Fundación para la Innovación Agraria (FIA)), Santiago. Silviculturists, agronomists and scientists in Chile hold his ongoing work on the *Nothofagus* spp. forests of Chile, in high regard.
3. Climate: I think that along with the climatic data being recorded in Dr. Harald Schmidt's work and at other meteorological recording sites throughout the region, the acquisition of a comprehensive set of climatic data for the XIIth Region is required. This should be before extensive afforestation or reforestation using indigenous or non- indigenous tree and shrub species commences.
4. Exposure: Whilst the exposure seemed similar to the conditions that might be found in the north west of the Scottish mainland, Western Isles of Scotland, Shetland Isles and Orkney Isles, the prevailing winds at the time of the visit were from the north westerly quarter of the compass and the glaciers of the Torres del Paine National Park. This gave the winds a low temperature, which may not be representative of the more predominant prevailing winds from the south westerly quarter of the compass.
5. Local exposure and wind speed data so far as I am aware is not available for the region. Wind speed maps derived from interpolated data collected at airports and other meteorological data collection sites are available. However, local 'ground truthing' of these data is not available insofar as I am aware. Therefore, consideration should be given to the use of 'tatter flags' to ascertain the potential influence of exposure and wind speed upon plant growth in the XIIth Region, especially where any tree planting is intended.
6. Precipitation: Annual rainfall levels, I understand, range from ~600mm to the west of Puerto Natales to ~200mm near Punta Arenas.
7. Lithology: The lithology observed in roadside cuttings, 'borrow pit' quarries (used for obtaining road making material) and alluvial exposures, were multiple horizons of fluvio-glacial sorted material ranging from sands to large cobbles in size and usually being massive in structure due to cementation. The material appeared to be derived from either metamorphosed sediments similar to the Dalradian schists found in Scotland, or the Tertiary volcanic lavas from the San Andreas fault to the west of this region. These lavas have similar properties I believe to the Tertiary lavas found on Mull, other Inner Hebridean islands and areas of west Argyll and western Inverness-shire. I was unable to inspect any other lithology throughout my visit.



A soil profile, typical of the soils covering extensive areas of the campo.

8. Soils: I saw very few areas of what we in UK forestry would term as, "peaty or deep peat soils" within this region. This maybe as a result of the relatively low annual rainfall, comparatively recent deforestation and relatively 'high' inherent fertility of the lithology when compared with the majority of our exposed potential silvicultural sites in Scotland and the Islands. The majority of the soils appear to lie within the range of upland brown earths, through humic surface-water gleys to shallow phase peaty surface-water gleys. With a textural range of sandy silt loam to sandy clay. Occasionally, there was evidence of a weakly formed E podzolic horizon overlying a strongly indurated (x) horizon. All soils had a potential rooting depth of ~30cm – ~50cm to the indurated horizon. Below the indurated horizon were the multiple horizons of fluvio-glacial sorted material. In areas where there had been intensive grazing by cloven-hoofed animals, noticeable compaction of the soil to a depth of 20cm could be observed. There also appeared in some areas, to be a rise in the ground-water table, where the overstory of *Nothofagus* spp. had been reduced or cleared. The loss of precipitation interception and water transpiration by trees from the soil, being a probable cause. These sites appeared to be developing in GB Ecological Site Classification (ESC) (Pyatt et al 2000) terms, from 'Moist' to 'Very Moist' or 'Wet' soils. Thereby increasing their propensity to 'poaching' and compaction by cloven-hoofed animals and increasing the potential for the formation of anaerobic soil conditions and potential Oh layer formation (peat).
9. Peat: Areas of peat were seen whilst driving between Rubens and Puerto Natales, in the area of increasing rainfall. No actual site visit took place. These were being 'mined' for the horticultural industry compost market, around Santiago, using hand drainage and cutting techniques. It should also be noted that in Chile areas of peat are regarded as mineral resources. These areas are controlled and administered by a separate Government department. My understanding is that there is little dialogue

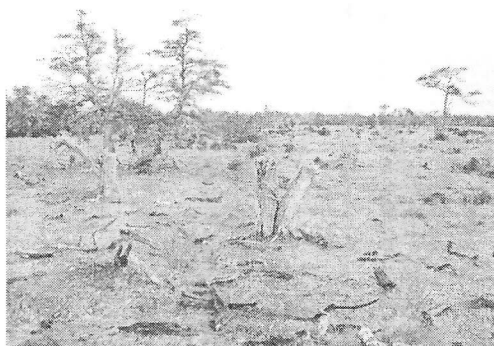
with either the agricultural or forestry departments about the management of these areas.

10. Apart from the soil analysis and profile descriptions given in Dr Harald Schmidt's experimental report, I have seen little recorded information or soil taxonomy relating to the soils of the XIIth Region. My limited observations lead me to believe that similar soil types are extensive and that differences in soil layer organic content, bulk density, soil texture, potential rooting depth and the depth and duration of the winter water table maybe the differentiating factors between these soils. Therefore, before any experimentation or site modification takes place, the soil layer sequence, organic content, bulk density, texture, potential rooting depth and the depth and duration of the winter water table need to be assessed and recorded so as to create a 'base line' data set from which to assess site change. This should include the creation of a simple soil classification for the region. Landowners are aware of 'local' soil element deficiencies from their livestock husbandry activities, and their knowledge must be included in this data gathering process.

11. Vegetation: With the visits to the field being taken at 'speed', so as to cover the large distances between sites, detailed vegetation assessments were not possible. Many plants appeared to be from the same genus as those found in the UK and some were the same species. Specific identification of the Gramineae has not been carried out in Dr. Harald Schmidt's work to date. However, the lack of Ericaceous spp. in the areas visited was notable. In areas where *Nothofagus* spp. retained some covering overstory the dominance of *Trifolium repens*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* and *Blechnum pennamarina* in the sward was notable. Whilst in areas devoid of *Nothofagus* spp. overstory, these aforementioned species were infrequently found in the sward, which became dominated by *Deschampsia flexuosa*, grazed *Berberis buxifolia* rarely exceeding 50mm in height and occasional small plants of *Holcus lanatus*. If I was to infer from these plants similar Soil Nutrient Regime (SNR) qualities, as for the same species in the FC Ecological Site Classification (ESC) (Pyatt et al 2001). It would appear that the removal of the *Nothofagus* spp. overstory resulted in the reduction of SNR from 'Medium' to 'Poor' or by one class. In paragraph 8 of my observations, I commented upon the use of the Forestry Commission's, Ecological Site Classification (ESC) and how it enabled me to potentially identify the suitability of a site for planting with exotic tree species in Chile. This type of classification also has the potential to identify the suitability of a site for reforestation using indigenous species or a habitat's retention without interference. I believe a similar classification, based upon Chilean data, would be invaluable. It would give all parties an objective basis for the future management of habitats in Chile.

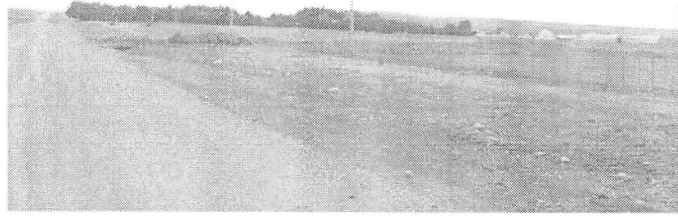


Heavily grazed, yet lush and diverse sward with shelter from a Lenga (*Nothofagus pumilio*) remnant forest.



Heavily grazed and impoverished sward after clearing the Lenga (*Nothofagus pumilio*) remnant forest.

12. Silviculture: Estudio selección de especies forestales y arbustivas de interés comercial y ambiental para la Región de Magallanes, "Especies Forestales y Arbustivas Introducidas en Magallanes", Alejandro Lucero Ignamarca, Álvaro Sotomayor Garretón, Mayo de 2006. Funded by Gobierno De Chile, Fundación para la Innovación Agraria. This internal technical paper introduces the thinking and reasons behind the Chilean Institute of Forestry's desire to halt the deforestation of the XIIth Region. Thereby, preventing further degradation of the soils, improving agricultural production, creating silvicultural production and re- establishing indigenous native forest using exotic tree species as 'nurses'. The exotic tree species being better adapted than the indigenous tree species to withstand the potential vagaries of the environment, created by the removal of the indigenous forest cover for agricultural purposes. I did not see all of the tree species described in this paper and will only comment upon the establishment and growth of those I did.



The *Cupresus macrocarpa* shelterbelt at the Club de Campo de la Armada de Chile.

13. Monterrey Cypress (*Cupresus macrocarpa*) was the conifer, from the limited range of species I saw, which appeared best suited to the XIIth Region environment. It is widely planted as an ornamental tree in Punta Arenas and for the creation of shelterbelts and copses adjacent to houses and 'estancias' on the 'campo'. The most notable planting of this species was a shelterbelt at the 'estancias' Club de Campo de la Armada de Chile. Local topographic shelter from the north had been utilised in establishing a shelterbelt at least ~50m deep and >200m in length to protect the Club. Planting had been at ~3m spacing and this had given rise to poor stem form in some of the trees. Whilst the external trees displayed the effects of exposure, those toward the centre of the stand showed better stem form and good height increment. I was unable, however, to enter the stand to study these features more closely. The same species was regularly seen planted in either single or double row 'shelterbelts'. Growth in these situations was slower apically, but overall health appeared to be good and the shelter gained was reflected in the more diverse and lush ground vegetation in their immediate vicinity.



Looking into the *Cupresus macrocarpa* shelterbelt at the Club de Campo de la Armada de Chile.

14. Lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. var. *contorta*) appeared to grow well and able to withstand exposure on the 'campo'. The provenance of the trees seen was not readily apparent and this may be a critical factor if the species were to be planted more extensively. The lack of stability displayed by this species in Scotland, even on well-drained, fluvio-glacial deposits, which appear to provide deep rooting, could be a problem in XIIth Region Region. A small trial plot planting of the species was visited and with minimal attention appeared to be growing well and established, four years after planting. However, with deference to my hosts I refrained from excavating a plant to observe its root development. The plot had been fenced to a height of ~2m with chain link netting and plain wires. The bare root trees, of unknown origin were then planted into holes formed by a bar, into which a quantity (~25g - ~50g) of unground rock phosphate was placed before the bare root stock were inserted and then firmed in. No other cultivation, fertilisation or weeding had been carried out within the plot. Other locations where this species had been planted either for shelter or ornamental effect in general demonstrated its ability to survive in exposed climatic conditions.



A trial of *Pinus contorta* Dougl. var. *contorta* of unknown provenance note the wide spacing between individual plants.



A 4 year old *Pinus contorta* Dougl. var. *contorta* in the above trial.

15. Western Yellow pine (*Pinus ponderosa* Dougl. Ex Laws) I only saw planted in intimate mixture within shelterbelts of limited width or as single specimens. Above ~2m -

~3m the trees lost their apical dominance and assumed a shrub like growth habit. There maybe a potential to use this tree once shelter has been created, but, as a pioneering species I think its use would be limited.

16. Sitka spruce (*Picea sitchensis* (Bong.) Carr.) were seen planted in a single row, within a mixed species shelterbelt and as a single specimen tree. All the Sitka spruce trees displayed very short needle growth, short apical growth and gross infestations of all needles by Green spruce aphid (*Elatobium* spp.). The low mean annual rainfall of the area does not appear conducive to good growth of the species in this area. However, this may change in the western more oceanic areas of the Region, where precipitation approaches or exceeds ~600mm per year. In the ~200mm – ~300mm per year precipitation areas of the campo I would not advise the use of Sitka spruce.



Alejandro Lucero Ignamarca and Álvaro Sotomayor Garretón, viewing severely defoliated *Picea sitchensis* in the shelterbelt at the Club de Campo de la Armada de Chile.



A specimen *Picea sitchensis* in a relatively sheltered estancia with *Populus nigra* 'Italica' and *Salix* spp. alongside a small river.



17. Colorado spruce (*Picea pungens* Engelm.) was seen as single specimens or possibly in mixture with Sitka spruce. There was also discussion about the possibility that some of the spruce might be a hybrid x between Sitka spruce and Colorado spruce. I am not able to confirm this. However, spruce which appeared to have either some or the majority of the characteristics of Colorado spruce appeared better suited to the climate of the area and more resistant to attack from Green spruce aphid. Their growth rates did not appear exceptional and further investigation of the species or hybrid maybe worthwhile.
18. *Larix* spp. many of the larch trees seen were only viewed from a distance hence the species were unclear. I understand that the majority of the plantings in the XIIth Region are of European larch (*Larix decidua* Mill.), I only saw single trees. Whilst of good colour, form appeared poor with a rapid loss in apical dominance and 'flagging' of the crown away from the prevailing wind. I do not think these species are sufficiently robust to be used as initial pioneer species in this Region.



The *Larix* spp. planted in a comparatively sheltered position at the Club de Campo de la Armada de Chile.

19. Douglas fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) planted as single specimens and as an integral component of shelterbelts was seen. As single specimens in sheltered positions growth was vigorous, coning abundant, but form was poor and once exposed apical dominance was lost. The trees seen in the shelterbelt, lost apical dominance at ~3m and then extended sideways for a distance of ~3m - ~4m to the leeward side of the shelterbelt! Foliage and coning appeared healthy and abundant, but the form of the tree rendered it useless for anything but maintaining lower storey shelter.



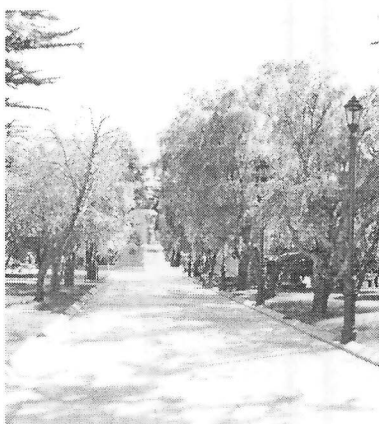
Pseudotsuga menziesii (Mirb.) Franco with horizontally flagged growth between defoliated *Picea sitchensis*.



A *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco in Punta Arenas docks showing common apical dieback.

20. Lombardy poplar (*Populus nigra* 'Italica') is frequently planted singly, in single rows and in blocks of trees for shelter. It is more frequently found to the north of the XIIth Region, where it is planted to shelter horticultural and viticulture areas, but appears able to withstand the exposure of the XIIth Region. Growth appears to be good and the form of the trees appears like wise, with little breaking of the crowns in the trees seen. However, as the trees were only just beginning to break their buds during my visit, I am unable to make any comments about their health. This clone despite its reputation for being fragile and relatively short lived in Scotland, could be useful for establishing shelter on some of the wetter soils and diversifying the structure of shelter belts to increase the amount of light allowed through to the ground flora and hence potential grazing.
21. White poplar (*Populus alba*) were not seen in any great numbers and generally within urban areas as local shelter or ornamental specimens. Despite their reputation for being resistant to exposure and salt winds in Scotland, the brittle branches tend to snap readily and hence growth and shelter effects may be rapidly lost.

22. Silver birch (*Betula pendula*) was only seen in sheltered areas of Punta Arenas and as specimen ornamental trees. Any reputation the species may have for hardiness in Scotland was quickly dispelled when viewing the broken and dead tops of many of the trees in the Central Plaza of Punta Arenas and surrounding streets. I did not see any specimens of Hairy birch (*Betula pubescens*) and therefore cannot comment upon its suitability. However, some trial plots of this species would be useful to confirm or refute its potential use in shelterbelt creation.



Betula pendula in the Central Plaza, Punta Arenas.

23. Ash (*Fraxinus excelsior*) were only seen within the sheltered areas of Punta Arenas and as poorly tended street trees. They were surviving extensive mutilation and producing strong re-growth. There is potential I would suggest for trials of this species as an integral component of future shelterbelt schemes, having seen its apparent ability to deal with exposure in many areas of central and west coast Scotland where the soil fertility and moisture levels are suitable.
24. Common Broom (*Cytisus scoparius*) I found in one location. When I asked about its use in shelterbelt establishment, I found that its abilities to create local shelter and increase potential nitrogen availability when establishing tree species were unused. The potential for this shrub within enclosures to be used as a self-thinning protective under storey could be very useful. As might the use of the endemic *Berberis* spp. which form an under storey beneath the *Nothofagus* spp. in the native forest.



Cytisus scoparius shows potential for establishing a self-thinning, sheltering habitat for tree establishment, providing browsers are excluded.

25. Exotic species summary. Whilst I only saw a limited number of exotic tree species during my visit the Monterrey Cypress (*Cupressus macrocarpa*), Lodgepole pine (*Pinus contorta* Dougl. var. *contorta*), Alaskan and Skeena River provenances, Lombardy poplar (*Populus nigra* 'Italica'), Ash (*Fraxinus excelsior*) and Common Broom (*Cytisus scoparius*). I think of the species I have seen, these show sufficient potential for further provenance trials to confirm or refute their suitability for use in the establishment of shelterbelts/woods in the XIIth Region.
26. Establishment: The landowners of the campo will carry out most, if not all of the establishment work required in creating these shelterbelts and woods. At present Chile does not provide grant aid for the establishment of this type of tree cover and the majority of landowners regard trees as an encumbrance to their stock raising business. Therefore, the establishment techniques required need to be simple, robust, applicable across a wide geographical area, cheap and readily applied by potentially an unskilled labour force used to working with livestock rather than tending plants.



Discussing potential establishment and planting techniques relevant to individual site types with Álvaro Sotomayor Garretón.

27. Fencing at present usually involves the enclosure of only 3 – 6 rows of trees for a length of 100 – 200m or more. The use of more rectangular shaped blocks would reduce the lengths of fence requiring maintenance, whilst increasing the potential area for planting and timber production due to the increased mutual shelter from surrounding trees. The layout of a series of these blocks in an open 'cruciform' pattern taking into account local topographic shelter where it occurs, would further increase the potential for timber production, pasture productivity and animal production.
28. Cultivation of individual planting points, would I think, improve the establishment of the trees and shrubs. It was suggested that ripping to a depth of 1.0m using a D8 mounted tine would increase the potential rooting volumes of a site. However, whilst linear cultivation of the indurated layer and cemented glacial till beneath would increase the potential rooting volumes it would also reduce the cohesive properties of the till and increase linear rooting. This could reduce the resistance of the trees to



windthrow. Ploughing of these humus rich, sandy silt or sandy clay loams would also increase their liability to wind erosion and further exacerbate the potential for linear rooting. Therefore, I would advise the spot cultivation of planting sites with the incorporation of the vegetation and humus rich upper layers of the soil with the mineral layer beneath. The induration being broken by the use of a bar. If required, phosphate (P), as unground rock phosphate or granular phosphate should be incorporated at this time. This would place the nutrient element in the soil, making it readily available to the tree and prevent its loss due to wind blow. Alternatively, there maybe the potential to use rotary spot cultivation techniques similar to those being used to establish trees in British Columbia, New Zealand, Australia and Tasmania, Belgium, Indonesia and Scotland.

29. Drainage of planting sites with a high groundwater table, whilst appearing desirable, might be better achieved by the use of adapted tree species e.g. Lodgepole pine and Lombardy poplar, which possess an ability to lower the groundwater table. This is due to the very extensive areas of potential shelterbelt establishment with minimal topographic variation, providing insufficient slope to enable drains to be effective and the high potential for water erosion in these fine textured loamy soils if sufficient water speed is achieved. I do not think that extensive drainage schemes are required in the area. However, if local drainage is considered necessary, all planning prior to work commencing must be site specific.
30. During my visit I was unable to see the potential quality of any planting stock being grown at present. I suggested that a balanced, well-rooted plant with good root collar diameter carefully handled and well planted is imperative to the successful establishment of any experiment or planting scheme. Containerised planting stock production, whilst allowing control of the production process, does not guarantee the production of balanced, well-rooted planting stock. It would appear that within INFOR there is a strong desire to establish a 'modern' containerised stock production nursery in the XIIth Region. I also caught sight of, but did not visit a new 'modern' containerised stock production nursery on the outskirts of Puerto Natales, established by CONFOR.
31. Once planted, maintenance of the trees did not appear to happen, like much of the livestock they were left to fend for themselves and make the best of the conditions. Whilst this is far from ideal, it is the reality of the thinking adopted by most landowners. With no subsidies to rely on in a free market economy, with few or no marketing opportunities at present or in the future. Therefore, whilst I would strongly advise the weeding, 'beating up', and maintenance of these plantings to enable rapid establishment with full stocking. Local political desires, along with global and local economic pressures are likely to decide what actually happens to these reforestation plans.





APPENDIX 1

Itinerary

21 st October 2006	Left Edinburgh.
22 nd October	Arrive Santiago and met by Alejandro Lucero Ignamarca (Director de Proyectos, INFOR, Concepcion) and Alvaro Sotomayor Garretón (Co-ordinator Nacional Area Gestión y Desarrollo, INFOR, Concepcion). Drive to La Serena, Chile, to attend II Congress of Latin America IUFRO.
23 rd October	Present the Forest Research paper "Fifty Years of Research on Establishing and Growing Trees in Wind Exposed, Deforested Areas of Northern Scotland" to the opening session of the Congress in the XIIth Region administration building, La Serena. Attend afternoon conference sessions at La Serena Plaza conference centre, where translation facilities were available.
24 th October	Attend all conference sessions at the La Serena Plaza conference centre.
25 th October	Conference field visits to University of Chile semi- arid experimental field station, cultivation, species trials and species, provenance collections of plants useful for agro-pastoral forestry schemes in the semi- arid regions of Chile. Followed by a visit to the Bosque de Fray Jorge National Park. The park is an isolated remnant of Chilean Pacific coast 'cloud forest' which lies 1000km north of any other similar ecosystem in Chile.
26 th October	Attend all conference sessions at the La Serena Plaza conference centre.
27 th October	Attend all conference sessions at the La Serena Plaza conference centre. Then drive to Santiago and stay overnight.
28 th October	Flight to Punta Arenas.
29 th October	By road a circuitous route through the Rio Verde from Punta Arenas via Seno Otway, Isla Riesco, Seno Skyring, Laguna Blanca returning to Punta Arenas. Viewing isolated stands of various tree species, soil profiles and grazing practise with Alejandro Lucero and Alvaro Sotomayor.
30 th October	Meetings with Alvaro Sotomayor and potential regional government funding agency staff prior to the funding presentation in the afternoon. Presentation of an amended "Fifty Years of Research on Establishing and Growing Trees in Wind Exposed, Deforested Areas of Northern Scotland" to, Sebastian Ganderats Fuentes (Ingeniero Agrónomo, Gobierno De Chile, Fundación para la Innovacion Agraria (FIA)), Santiago, Local and Regional INFOR and CONAF staff members, Professor Guía: Ing. Forestal, Dr. Harald Schmidt van Marle from the University of Chile, other researchers and post-graduate students.
31 st October	Field visit with Professor Guía: Ing. Forestal, Dr. Harald Schmidt van Marle from the University of Chile, Sebastian Ganderats Fuentes (Ingeniero Agrónomo, Gobierno

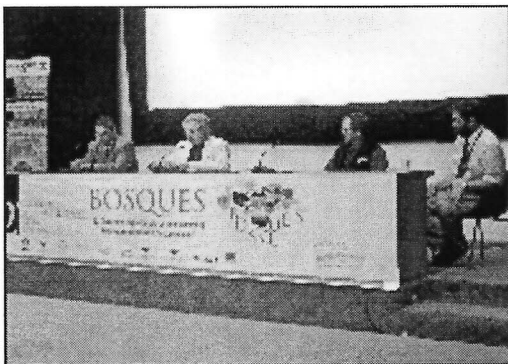


De Chile, Fundación para la Innovación Agraria (FIA)), Santiago, Local and Regional INFOR and CONAF staff members, other researchers and post-graduate students from the University of Chile. To view two of the three experiment sites in Dr. Harald Schmidt's experiment Mejoramiento de la Productividad Ganadera a Través del Manejo Silvopastoril de Los Bosques de Ñirre en la XIIth Region, at Tranquilo and Peninsula Antonio Varas.

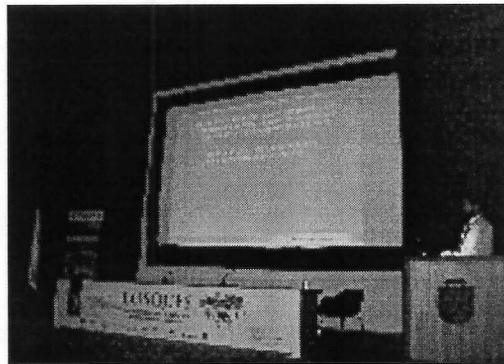
- 1st November All Saints Day holiday in Chile. INFOR hosts return to Concepcion, I commence return journey to UK in late afternoon.
- 4th November Midday returned to Edinburgh.



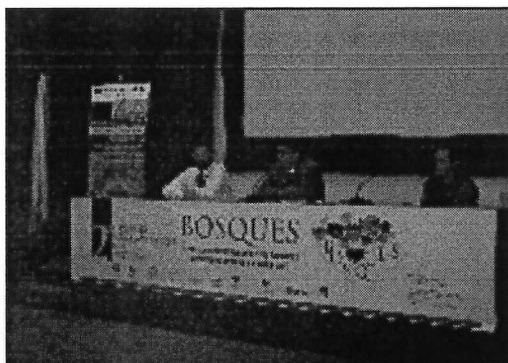
ANEXO 4 : ANTECEDENTES GRÁFICOS VISITA DE EXPERTO



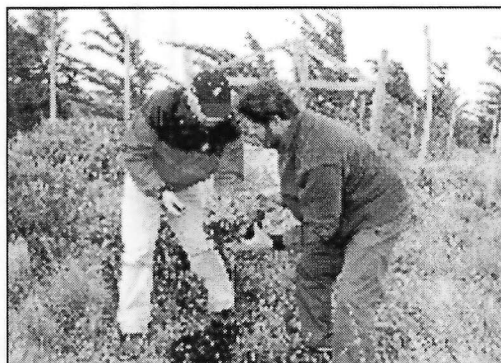
Inauguración II IUFRO Latinoamericano
(La Serena – Chile)



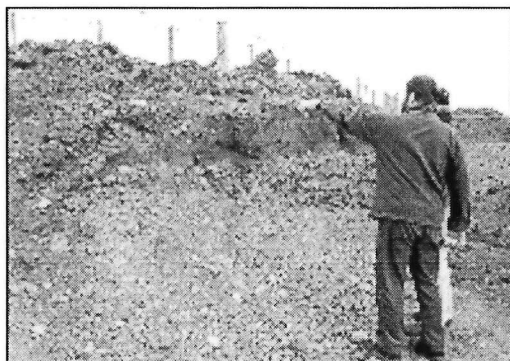
Exposición Sr. Bill Rayner. IUFRO
(La Serena – Chile)



Ronda de preguntas Expertos IUFRO
(La Serena – Chile)



Estancia Lolita. Análisis de suelos
(Región de Magallanes)



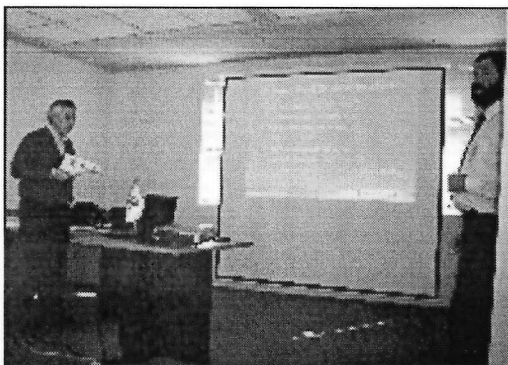
Sector Seno Otway. Análisis perfil de suelo
(Región de Magallanes)



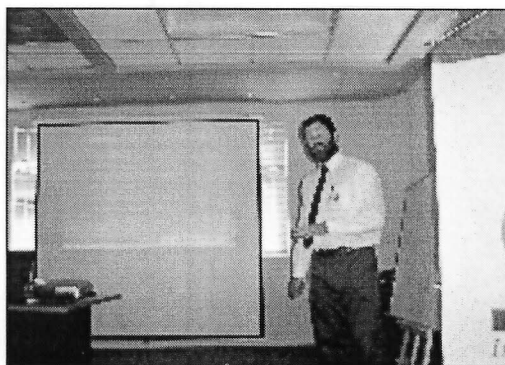
Análisis de suelos. Comuna de Laguna Blanca
(Región de Magallanes)



ANEXO 5 : ANTECEDENTES GRÁFICOS CHARLA DE CIERRE



Exposición Sr. Bill Rayner



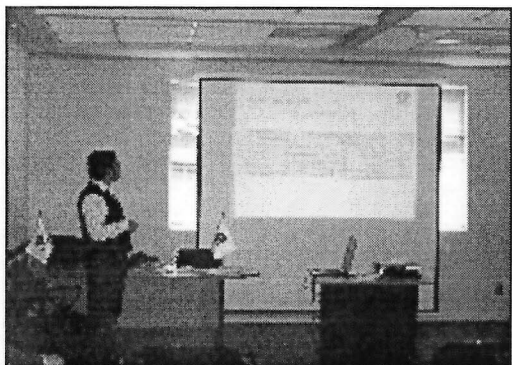
Exposición Sr. Bill Rayner



Asistentes a la charla



Ronda de preguntas



Exposición Sr. Edison García (INFOR)



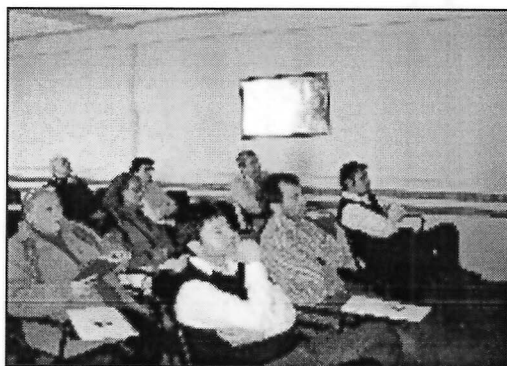
Discusiones al interior de la charla



Exposición Sr. Mauricio Aguilera (INFOR)



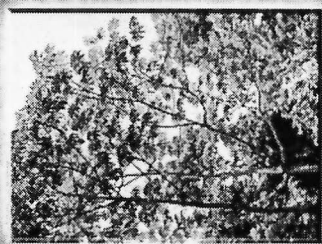
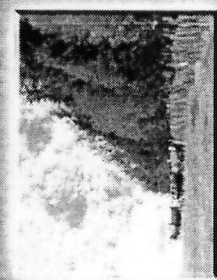
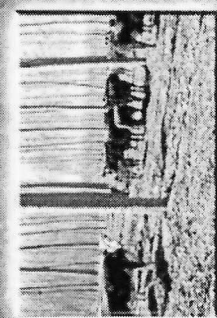
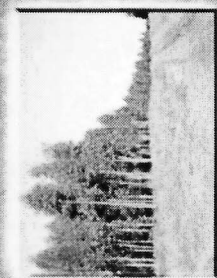
Exposición Sr. Alejandro Lucero (INFOR)



Asistentes a Charla

ANEXO 6 : MAQUETA PUBLICACIÓN "ÁRBOLES PARA EL CAMPO CHILENO"

Arboles para el Campo Chileno



Arboles para el Campo Chileno

El comité editorial de este libro, que trabajó durante un largo tiempo, recopilando información de proyectos agroforestales, ve en esta edición un término al esfuerzo compartido de muchos profesionales del área de a investigación.

Con el apoyo del Ministerio de Agricultura, de la Fundación para la Innovación Agraria, y a las personas que aportaron sus conocimientos.

Edición periodística:

Fotografía:

Diseño:

Impresión:



INFOR



GOBIERNO DE CHILE
Ministerio de Agricultura



GOBIERNO DE CHILE
Fundación para la
Innovación Agraria

[illegible]

Introducción

Desde 1965 *Infor* Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. Al frotar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

La temperatura mínima media mes más frío debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálida es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura livianas y medias, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas; y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, s.f). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3.500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993; Posey y Coggans, 1967; ambos citados por Esser, 1994).

Para su Cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespiralizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las resinosas, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm. La densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

Marta Absalos
Directora Ejecutiva INFOR



Introducción

El valor de los poblados chilenos va más allá de la localización de servicios o de su vinculación con actividades agrícolas y forestales.

Muchos poblados de nuestro territorio están vinculados directa o indirectamente a la actividad agrícola y forestal.

Alvaro Rojas
Ministro de Agricultura



Introducción Zona Norte

Desde 1965 *Injor* Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. Al frasar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

La temperatura mínima media mes más frío debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálido es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

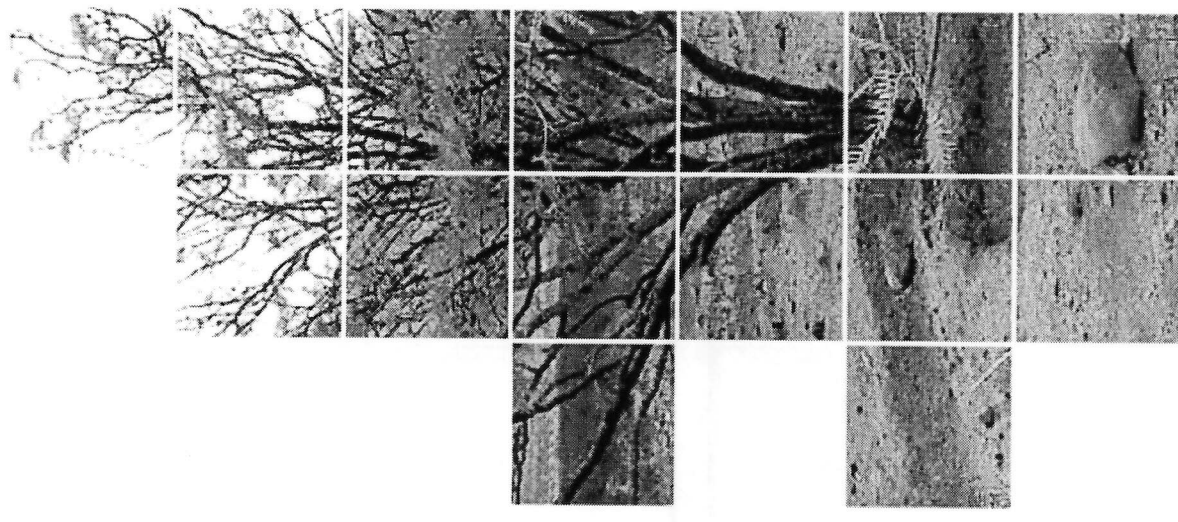
La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura livianas y medias, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas; y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, s.f). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3,500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993; Posey y Goggans, 1967; ambos citados por Esser, 1994).

Para su Cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespiralizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las resinosas, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm. La densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

Arboles para la

*Zona
Norte*



Zona Norte

Prosopis chilensis
(Algarrobo)



Zona para el cultivo



Origen: Árbol nativo de la Bahía de Monterrey en California (EE.UU.), de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco.

Características:

Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1,5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. Al tratar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración biannual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

Usos:

Cultivado en todo el mundo por sus valores ornamentales. Se suele cultivar de forma aislada o formando grupos. Su madera se usa en ventanas, construcción de embarcaciones y herramientas como palas. Resistente a la humedad y pudrición. Se usa en cortinas cortavientos, dado su resistencia al viento y su follaje denso.

Requerimientos ecológicos:

Requiere una precipitación anual de entre 200 y 1.600 mm. También puede crecer en zonas con pp superior a 110 e inferior a 200 mm, pero con una Humedad relativa mensual (octubre a marzo) igual o superior a 80%. Otros autores señalan valores de 700 a 1.600 mm (Webb et al., 1984). En su zona de origen, la caída pluviométrica es de alrededor de 400 mm (Little, 1971. Ministerio de Agricultura, s.f). En Chile han existido buenos resultados de crecimiento en zonas con una precipitación media anual de 110 a 710 mm, con la consideración que en lugares con precipitación inferior a 200 mm, la humedad relativa mensual de Octubre a marzo debe ser igual o superior al 80%.

La temperatura mínima media mes más fría debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálida es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura liviana y medias, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas, y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, s.f). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3.500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993; Posey y Goggans, 1967, ambos citados por Esser, 1994).

Viverización:

Se multiplica por semillas, y las variedades se injertan. Aunque no necesitan ningún tratamiento previo a su germinación, se pueden someter las semillas a inmersión en agua durante 24-28 horas. Otros autores recomiendan estratificación fría por 3 semanas. La época de siembra es en primavera. Normalmente presenta 111 semillas por gramo, tiene una facultad germinativa media de entre 20 a 30 %, con una pureza del 95 %.

Cultivo:

Para su cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antisprizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las resingas, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm. La densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

Zona de riesgo:

Para su cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antisprizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del

Origen: Árbol nativo de la Bahía de Monterrey en California (EE.UU.), de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco.

Características:

Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1,5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro.

Introducción Zona Centro

Desde 1965 la corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subterráneas. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. Al frutar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

La temperatura mínima media mes más frío debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálido es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

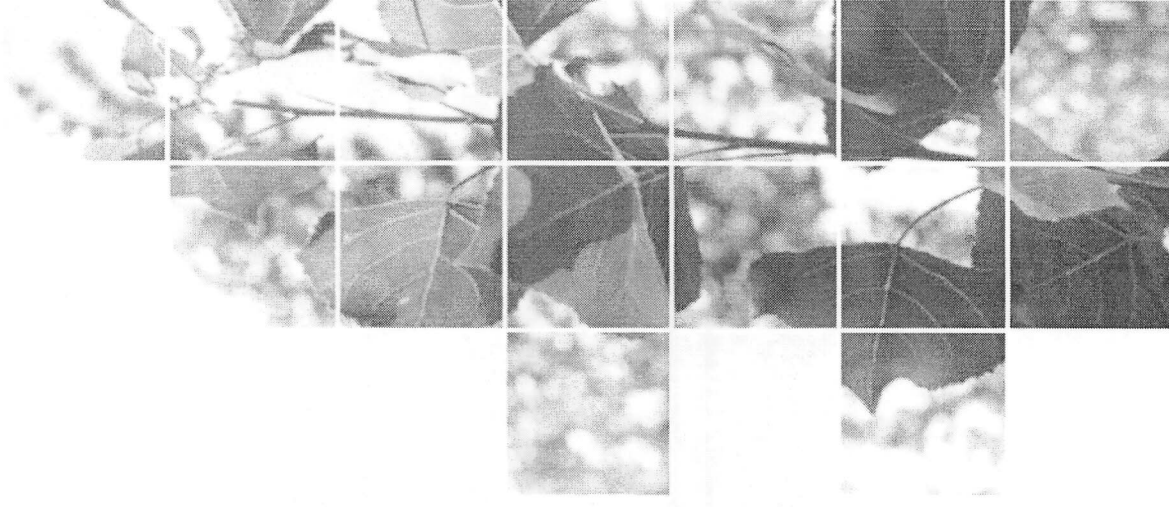
La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura liviana y medias, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas; y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, s.f). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3.500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993; Posey y Goggans, 1967; ambos citados por Esser, 1994).

Para su cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespiralizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las resinosas, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm. La densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

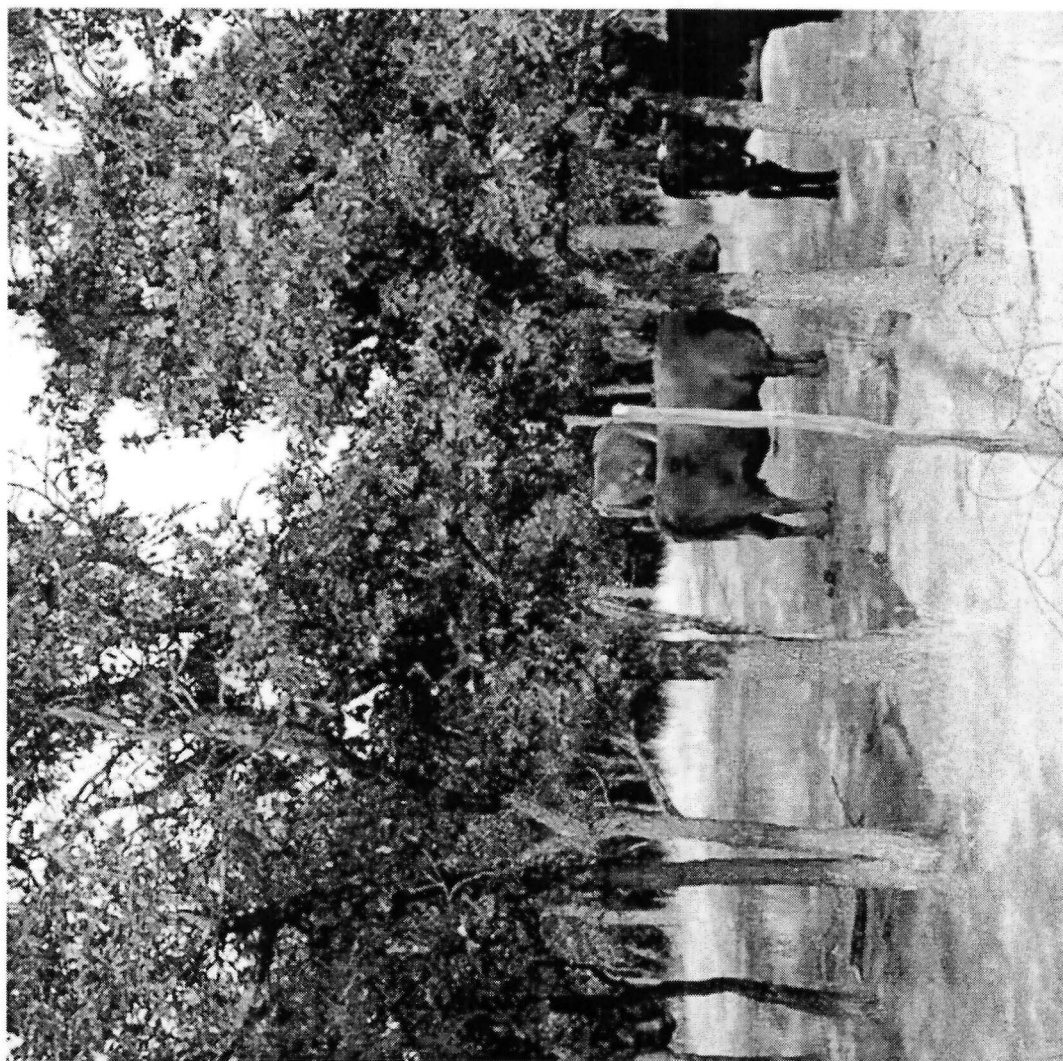
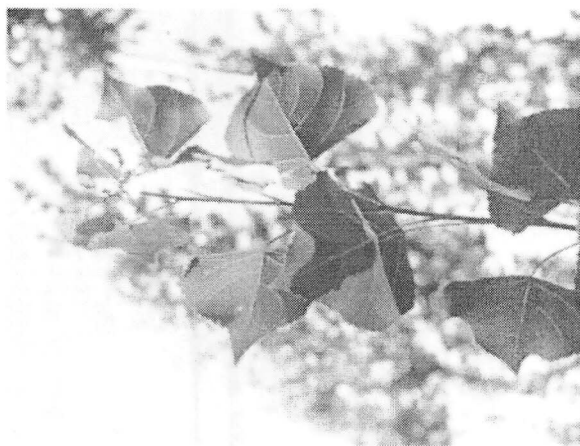
Arboles para la

Zona Centro

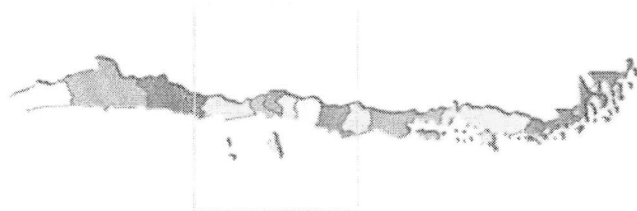


Zona Centro

Alnus cordata
(Aliso italiano)



Zona para el cultivo



Origen - distribución.

El género *Alnus* pertenece a la familia de las Betuláceas y comprende 35 especies de árboles y arbustos. Estas se encuentran ampliamente distribuidas a lo largo de Europa, Asia, Norte América, América Central y la Cordillera de los Andes en América del Sur.

Características:

Es un árbol de 25 m de altura, la copa es de forma piramidal, la corteza es gris verdosa, las hojas son ovales, de color verde oscuro y lustroso en la cara superior de 5 a 12 cm.

El fruto es un pseudostrobito inserto en un pedúnculo largo y las flores masculinas son de color café amarillento, las femeninas son moradas a café.

Usos:

Se destacan en la carpintería (para la realización de muebles y objetos de decoración), torreado (para la fabricación de lamparas, patas de sillas, sillones), tallado, laminado (para la elaboración de paneles y contenedores) y la fabricación de paneles de partículas y fibras.

Requerimientos ecológicos:

En su área de distribución natural el clima es de tipo mediterráneo, con una precipitación media anual que varía entre 700-800 mm, pero que puede superar los 1.500 mm.

La temperatura media anual varía entre 7 y 15°C, con una media en el mes más frío de -2°C y una mínima absoluta de -20°C.

Se adapta bien a casi todos los tipos de suelo, puede tolerar sitios secos y calcáreos como los suelos delgados sobre yeso, suelos degradados y también suelos arcillosos, pero se desarrolla mejor en suelos calcáreos profundos, adaptándose a los muy ácidos, superficiales o con frecuentes afloramientos rocosos.

La especie se encuentra entre los 400 y 1.400 m de altitud, crece hasta los 1.500 msnm. El clima óptimo para su crecimiento se sitúa entre los 500 y 1.000 msnm.

Viverización:

La vitalidad de las semillas está influenciada por la época de colecta, aquellas colectadas precocemente (verano) son de inferior calidad en lo que se refiere a capacidad germinativa, velocidad de germinación y presencia de semillas viables. Para obtener buenos resultados, según algunos autores es oportuno iniciar la colecta después del fin del verano, o mejor aún en otoño. Hay 363.800 semillas por kilo, de las cuales germinan normalmente el 50%.

Según la norma ISTA, las condiciones para la germinación de las semillas consisten en una alternancia de temperatura de 20°C por 16 horas en oscuridad y de 30°C por ocho horas a la luz, no considerando el tratamiento de estratificación.

Cultivo:

El cultivo en speedling da lugar a plantas de mayores dimensiones en comparación a maceteros plásticos utilizados como contenedores, utilizando como sustrato turba fertilizada (carbono orgánico 14%, nitrógeno total 0,4%, materia orgánica 24% y pH entre 5,5 y 6,5).

Agentes de daño:

Agente abiótico

No se han encontrado enfermedades abióticas de significancia que obstaculicen el empleo de aliso italiano. La especie tolera bastante bien la polución.

Origen:
Árbol nativo de la Bahía de Monterrey en California (EE.UU.), de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco.

Características:

Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1,5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro.

Introducción Zona Sur

Desde 1965 la corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas actinulares de primera edad durante bastante tiempo. Al frotar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

La temperatura mínima media mes más frío debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálido es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

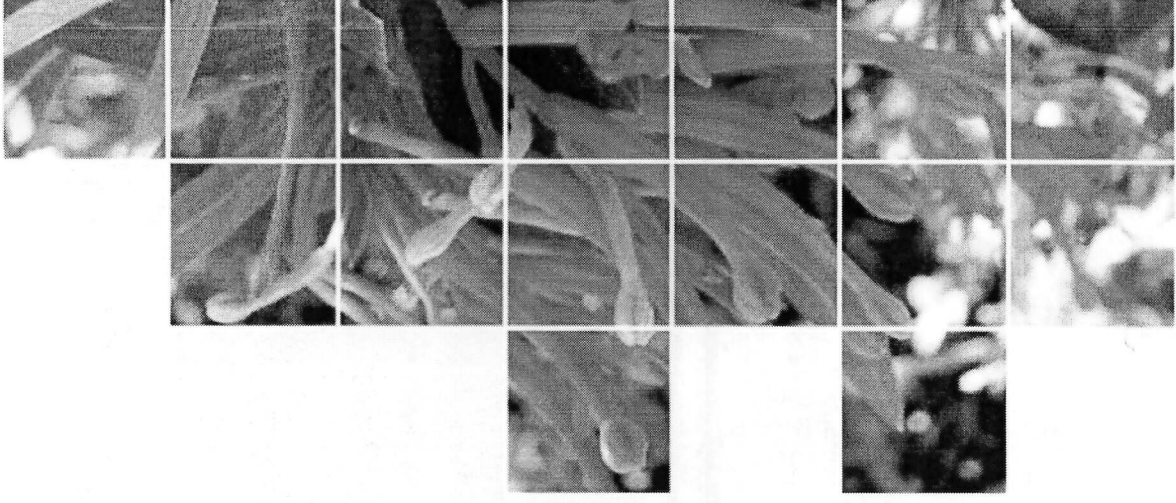
La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura liviana y media, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas; y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, s.f). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3,500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993; Posey y Goggans, 1967; ambos citados por Esser, 1984).

Para su cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespiralizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las resinosas, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm la densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

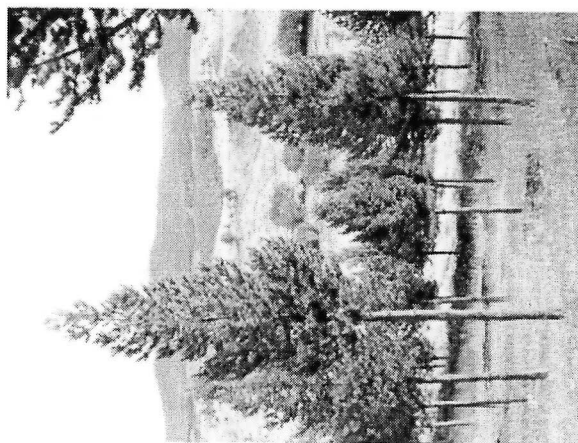
Arboles para la

*Zona
Sur*



Zona Sur

Juglans nigra
(Nogal negro, Nogal americano)



Juglans nigra
Sector Buzón, Aguascalientes, México, 1998
(WFO, 1998)

Origen y distribución:

Pertenece a la familia Juglandaceae y al género Juglans. Es originaria del este de los Estados Unidos y se extiende desde el suroeste de Canadá hasta el Golfo de México, donde es una de las especies más apreciadas por la alta calidad de su madera. En Chile, la especie ha sido plantada con fines ornamentales y existen algunos ensayos experimentales en la zona centro-sur del país.

Requerimientos ecológicos:

En su rango de distribución natural requiere precipitaciones anuales que varían entre 650 mm, observándose en la zona de óptimo crecimiento una precipitación media anual de 900 – 1.000 mm.

Su rango de distribución natural presenta una temperatura media anual de 70°C en el norte y 190°C en el sur. Es muy sensible a las heladas de primavera debido a que brota tempranamente.

Crece mejor en suelos profundos, frescos, bien drenados y con altos contenidos de materia orgánica y sales minerales. En cuanto a las propiedades físicas del suelo es muy exigente, prefiriendo suelos profundos (1,0 a 1,5 m), aireados, con una buena estructura y reservas de agua. Generalmente, prefiere pH de 5,3 a 7,3. El pH no debe sobrepasar 7,5 – 8,0, tolerando más los pH ácidos que los básicos (hasta 5).

Características:

Especie caduca de gran tamaño, que puede alcanzar 18 – 27 m de altura y 60 – 90 cm de diámetro. Presenta un fuste recto y limpio, y una copa abierta y amplia. Intolerante a la sombra.

La corteza es delgada de color café claro cuando joven, pero empieza a oscurecerse cuando madura, con surcos profundos y delgados. El sistema radicular posee una raíz principal pivotante y raíces secundarias profundas. Presenta hojas alternadas y compuestas que miden entre 30 a 60 cm de largo envés.

Usos:

Su fruto es de interés comercial, comestible, por lo que se utiliza en plantaciones doble propósito. Nogal negro ha sido comúnmente utilizado como porta injerto de nogal común (Juglans regia) en la producción de frutos.

Su madera se utiliza en muebles de alta calidad, incluso llegó a ser catalogada como "la reina de los armarios". Ha sido utilizada en la fabricación de comedores, muebles de dormitorios, repisas y escritorios. También se usa en la fabricación de chapas decorativas, culatas de rifles y pistolas, en tornería, ebanistería, carrocerías, embarcaciones, revestimientos de interiores, etc. También ha sido utilizada en paneles, pisos y leña, y en la fabricación de partes y piezas de planos y órganos.

Viverización:

Las semillas poseen un embrión latente y una cubierta dura, por lo que requieren tratamientos pregerminativos. Al respecto se señala que la latencia puede romperse con una estratificación fría a 1 ó 5°C durante 90 a 120 días.

Cultivo:

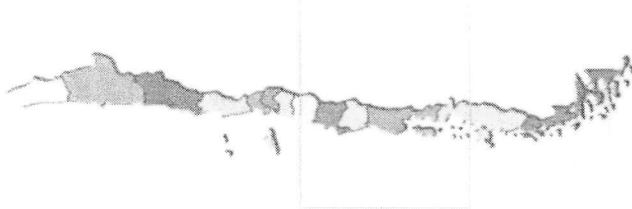
Una vez que se ha extraído la cubierta y se han estratificado las semillas en arena se siembran a fines de invierno, aunque es más recomendable realizar un almágo una vez que las semillas han sido colectadas a una profundidad de una vez el tamaño de las nueces, conservando entre cada semilla una distancia de 10 – 12 cm dentro de la fila y 30 – 100 cm entre hileras según el tipo de cultivo, las semillas estratificadas deben ser sembradas en primavera.

Agentes de daño:

Abióticos

La gruesa corteza y el duramen durable lo hacen resistente a daños e incendios.

Zona para el cultivo



Origen:

Árbol nativo de la Bahía de Monterrey en California (EE.UU.), de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco.

Características:

Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1,5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro.

Introducción Zona de Magallanes

Desde 1965 la corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas axilares de primera edad durante bastante tiempo. Al finar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

La temperatura mínima media mes más frío debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálido es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

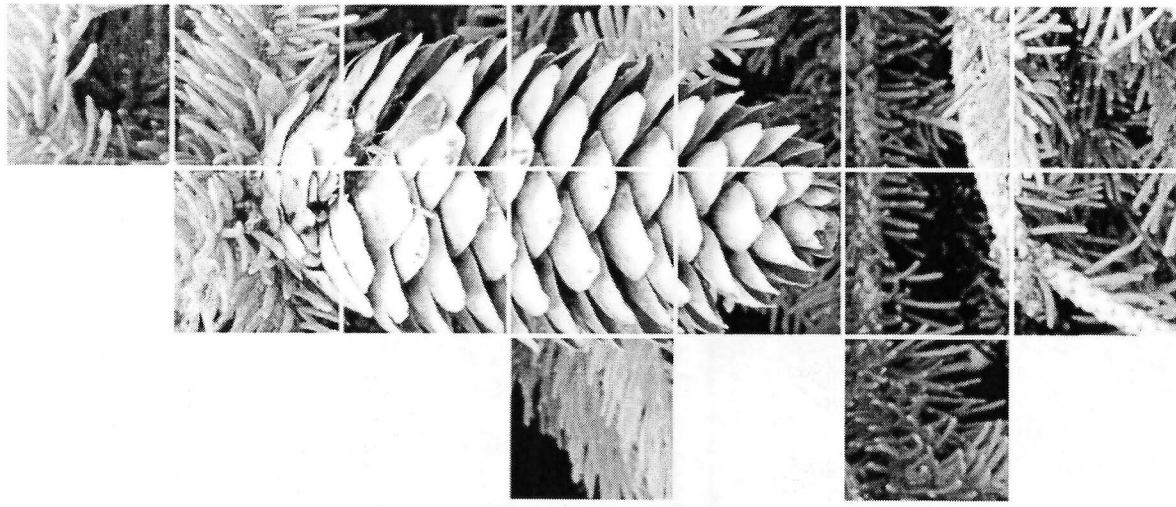
La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura livianas y medias, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas; y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, s.f). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3.500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993; Posey y Goggans, 1967; ambos citados por Esser, 1994).

Para su Cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespiralantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las resinosas, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm. La densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

Arboles para la

*Zona
de
Magallanes*



Magallanes

Cupressus macrocarpa

(Ciprés de Monterrey, Ciprés macrocarpa)



Origen:

Árbol nativo de la Bahía de Monterrey en California (EE.UU.), de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco.

Características:

Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro. Suele mantener hojas aciculares de primera edad durante bastante tiempo. Al froar las hojas desprenden olor a limón o mandarina. Conos subglobosos de 25-35 mm de diámetro, de color marrón rojizo y grisáceo en la madurez, formados por 8-12 escamas. Pueden permanecer cerrados en el árbol durante varios años. Maduración bianual. Contienen numerosas semillas de ala estrecha que tienen diminutas ampollas de resina en su superficie.

Usos:

Cultivado en todo el mundo por sus valores ornamentales. Se suele cultivar de forma aislada o formando grupos. Su madera se usa en ventanas, construcción de embarcaciones y herramientas como palas. Resistente a la humedad y pudrición. Se usa en cortinas cortavientos, dado su resistencia al viento y su follaje denso.

Requerimientos ecológicos:

Requiere una precipitación Anual de entre 200 y 1.600 mm. También puede crecer en zonas con pp superior a 110 e inferior a 200 mm, pero con una Humedad relativa mensual (octubre a marzo) igual o superior a 80%. Otros autores señalan valores de 700 a 1.600 mm (Webb et al., 1984). En su zona de origen, la caída pluviométrica es de alrededor de 400 mm (Little, 1971, Ministerio de Agricultura, sf). En Chile han existido buenos resultados de crecimiento en zonas con una precipitación media anual de 110 a 710 mm, con la consideración que en lugares con precipitación inferior a 200 mm, la humedad relativa mensual de Octubre a marzo debe ser igual o superior al 80%.

La temperatura mínima media mes más frío debe ser de entre 0 y 11°C (Webb et al., 1984). La temperatura máxima media mes más cálido es entre 20 y 32°C (Webb et al., 1984).

La textura del suelo debe ser desde muy liviana a pesada. La textura liviana y medias, donde livianas incluye arenosas a franco arenosas, y media incluye francas a franco arcillo arenosa (Webb et al., 1984). Prefiere suelos silíceos, aunque se desarrolla en cualquier suelo, incluso salinos (Ministerio de Agricultura, sf). Respecto al drenaje del suelo, este debe ser de bueno a moderado, drenaje libre (Webb et al., 1984). La reacción del suelo no es limitante. Puede ser una reacción alcalina, neutra y ácida (Webb et al., 1984).

Respecto a la altitud, la especie se desarrolla entre los 500 a 3.500 msnm (Webb et al., 1984). En su distribución natural se encuentra entre los 0 y 30 msnm (Hickman, 1993, Posey y Goggans, 1967, ambos citados por Esser, 1994).

Viverización:

Se multiplica por semillas, y las variedades se injertan. Aunque no necesitan ningún tratamiento previo a su germinación, se pueden someter las semillas a inmersión en agua durante 24-28 horas. Otros autores recomiendan estratificación fría por 3 semanas. La época de siembra es en primavera. Normalmente presenta 111 semillas por gramo, tiene una facultad germinativa media de entre 20 a 30 %, con una pureza del 95 %.

Cultivo:

Para su Cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespalizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del cepellón. En términos generales se recomienda un contenedor de 15 cm como mínimo para las raíces, con una sección mínima recomendada para la boca de 22 cm la densidad máxima de cultivo recomendada es del orden de 300 plántulas por m².

Zona de riesgo:

Para su Cultivo se recomienda la utilización de sustratos porosos y con buena aireación, con contenedores antiespalizantes, ubicar el contenedor sobre el terreno a una altura de entre 10 a 15 cm para producir auto repicado radical. Deben ser contenedores que permitan la extracción fácil y total del

Zona para el cultivo



Origen:
Árbol nativo de la Bahía de Monterrey en California (EE.UU.), de unos 25-30 m de altura, con ramificación ascendente, formando un ángulo de unos 45 grados con el tronco.

Características:

Corteza muy agrietada formando placas de color pardo grisáceo. Tronco ensanchado en la base y a veces dividido en dos a partir de cierta altura. Ramillas bastante gruesas, de 1.5-2 mm de grosor, subtriangulares. Hojas escamiformes, bastante gruesas, de ápice obtuso no punzante, de color verde oscuro.

