

3 Establecimiento



- *Se recomienda regar las plantas en vivero previo al traslado para facilitar la extracción del recipiente que la contiene, sin que se destruya el sustrato que la sostiene y asegurar un aprovisionamiento de agua para los primeros días después de la plantación.*
- *Aplicar al momento de la plantación, gel 1 - 3 gr/pl dependiendo del tipo de suelo, especialmente en zonas donde existe baja cantidad de precipitaciones.*
- *Se recomienda la plantación manual especialmente en sitios que presenten una alta fragilidad o cuya pendiente sea mayor a 30%.*



La época de establecimiento, la densidad apropiada a los objetivos productivos y la técnica de plantación adecuada al sitio y a las condiciones climáticas de la zona, aseguran el buen desarrollo, crecimiento y éxito de una plantación.

3.6 Embalaje y Transporte

Para asegurar el buen éxito de la plantación se debe evitar la excesiva manipulación de las plantas. En este sentido, los viveros ubicados en el mismo predio permiten el traslado directo de plantas a la faena, sin efectuar labores previas de embalaje y barbecho que ocasionan normalmente, daños mecánicos y fisiológicos. Así mismo, en los viveros centralizados igualmente se puede minimizar la manipulación usando cajas especiales que sirven simultáneamente como medios de transporte y en algunos casos como bandeja de plantación.

Embalaje en cajas

Cuando las distancias entre el vivero y la plantación sean considerables, es necesario transportar las plantas con el mayor cuidado posible utilizando un medio de embalaje apropiado, para la manipulación y exposición de plantas al aire y viento.

Cuando las distancias entre el vivero y la plantación son cortas se aconseja usar una caja chica, con capacidad para 100 plantas.

¿Qué consideraciones se deben tener presentes para el transporte de plantas durante la plantación?

Al comenzar la faena de plantación, se inicia conjuntamente un intenso traslado y movilización de plantas, ya sea desde el vivero a las cuadrillas plantadoras, como entre los mismos operarios; el que debe ser lo más expedito posible.

Se recomienda evitar el traslado, manipulación y movilización excesiva de plantas. Cuando el sistema radicular de una planta se expone a la acción desecante del viento y el sol, se produce deshidratación de la raíz, provocando un bajo prendimiento de la plantación.

En pino oregón las raíces son especialmente sensibles a temperaturas bajo los $-6,5^{\circ}\text{C}$ por lo que se debe evitar esta situación durante la viverización o el almacenamiento de las plantas en frío antes de ser llevadas a terreno (Clearly et al., 1978; cit. por Loewe et al., 1996).





3. Establecimiento

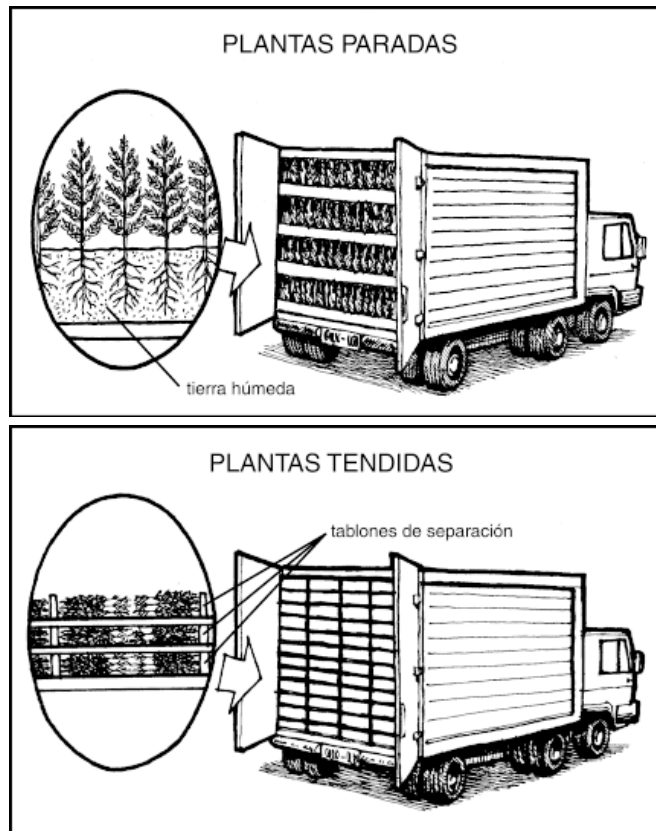


Figura 20: Disposición de plantas para el transporte
Fuente: Douglas y Salamanca, 1981.

• En general, no deben transcurrir más de 24 horas desde la extracción del vivero hasta la plantación misma.



La correcta manipulación y el adecuado embalaje y transporte de las plantas evita que sufran daños fisiológicos y mecánicos que puedan afectar su buen crecimiento y desarrollo.

• El traslado de las plantas a terreno se debe realizar en vehículos cerrados de manera de evitar la acción desecadora del sol y el viento.

• Se debe evitar la manipulación excesiva de las plantas para evitar daños estructurales y fisiológicos.

• No se debe manipular la planta tomándola del follaje ya que puede producir daños mecánicos como rotura del tallo.

• Las raíces no deben exponerse por demasiado tiempo a condiciones de altas temperaturas.

3.7 Fertilización

Los beneficios que una adecuada fertilización puede generar son variados. Al agregar los nutrientes faltantes, se estimula el desarrollo de las raíces, permite a la planta una mayor ocupación del suelo, y se aprovecha en forma más eficiente el agua y los nutrientes disponibles. Con esto se logra una mayor supervivencia, un rápido crecimiento inicial y cierre de las copas, lo cual disminuye o elimina la competencia, obteniéndose un rodal más uniforme y un mayor rendimiento al momento de la cosecha.

Sin embargo, se debe destacar que la fertilización es una práctica que necesariamente debe ser acompañada de una buena preparación del suelo y un adecuado control de malezas, de esta manera se podrán asegurar los máximos beneficios de la fertilización. Si alguna de estas actividades no se efectúa, seguramente la fertilización no tendrá el efecto esperado.

Los elementos químicos que formarán la base del

3. Establecimiento



fertilizante a utilizar, deberían ser determinados a través de un análisis químico del suelo, y serán aquellos que se encuentren en cantidades restrictivas para la especie a plantar. Se destacan el Fósforo, Boro, Nitrógeno y Potasio como elementos nutritivos que debieran participar en alguna proporción dentro de la mezcla del fertilizante.

En el establecimiento de *Pinus radiata*, uno de los elementos nutritivos que generalmente debe ser considerado en la fertilización, es el Boro. La deficiencia de Boro es un problema nutricional que se presenta con mayor frecuencia, en la principal zona de distribución de *Pinus radiata* en Chile (entre Valparaíso y Malleco), debido al período seco prolongado, situación que se agrava al combinarse con suelos de baja capacidad de almacenamiento de agua aprovechable para las plantas (Schlatter y Gerding, 1985).

¿Cuándo se inicia la fertilización?

La época de aplicación del fertilizante coincide con la época de plantación. En ocasiones la fertilización se realiza 2 a 3 semanas después de haber plantado, principalmente por razones operativas. Las plantaciones realizadas en otoño o invierno son fertilizadas en primavera para que el fertilizante está disponible en el período máximo de crecimiento de la planta. En el caso de plantaciones de primavera, se debiera plantar y fertilizar el mismo día, o lo más cercano posible.

Debido a que se conoce la relación entre la ocurrencia de la deficiencia de boro en plantaciones de pino y los factores que la causan, es preferible tomar medidas de prevención (Schlatter y Gerding, 1985). Por eso es necesario aplicar Boro en fertilizaciones inmediatamente después de la plantación, aunque también es posible realizar posteriormente fertilizaciones correctivas.

¿De qué forma se puede aplicar el fertilizante?

La fertilización puede ser **mecanizada** o **manual**.

Fertilización mecanizada: la aplicación se realiza con un sistema de chorro continuo aplicando altas dosis de fertilizante. Este método permite una mejor distribución del producto a lo largo de la hilera y en profundidad.

Fertilización manual: se realiza en hoyos o bandas cercanas a las raíces de las plantas, es un buen método de aplicación de fertilizante. En el caso de efectuarse en hoyos, se realiza en uno o varios puntos de aplicación a una distancia de la planta que fluctúa entre 12 a 15 cm; también se puede aplicar en 2 bandas paralelas entre 12 y 15 cm de la planta, o bien en círculo alrededor de la planta, a 15 o 20 cm. La profundidad de aplicación es de 10 cm para las plantas producidas a raíz desnuda, y 5 a 6 cm para plantas producidas a raíz cubierta (INFOR-FONDEF, 1994).

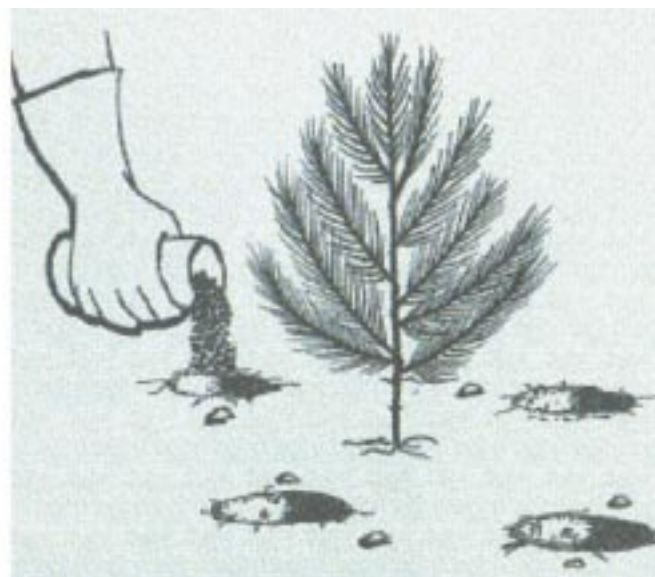


Figura 21: Fertilización en círculo y en varios puntos alrededor de la planta. Fuente: INFOR, Sf.



3. Establecimiento



- Se recomienda aplicar fertilizante finalizado el período de lluvias e iniciado el período vegetativo, o al momento de la plantación. El sistema consiste en hacer surcos paralelos a la pendiente a ambos costados de la planta a 12 o 15 cm y a una profundidad de 10 a 15 cm, luego cubrir con tierra.

- La aplicación de NPK junto con un adecuado control de malezas afecta positivamente el desarrollo de las plantas. Generalmente el NPK se aplica en dosis de 120 a 180 gr/pl, dependiendo de la calidad del sitio.

- Se recomienda la aplicación de Boro en forma preventiva, en aquellos suelos del secano costero entre Valparaíso y Malleco, que se encuentren degradados o que en el pasado hayan sido sobreexplotados por una actividad agrícola intensiva.

- La fertilización sólo ayuda a las plantas cuando no existe competencia de malezas.

- Se debe tener muy presente en no arrojar restos de fertilizante a cursos de agua, y no dejar envases botados en el terreno.

- Es conveniente destacar que el uso de dosis superiores a las prescritas por los proveedores perjudicaría la calidad y éxito de la plantación.



La fertilización permite mejorar las condiciones nutricionales del suelo poniendo a disposición de las plantas los elementos necesarios para su desarrollo, especialmente en aquellos terrenos con ciertos niveles de degradación.

3.8 Control de malezas postplantación

El objetivo de esta actividad, es mantener a las plantas sin competencia de maleza el máximo de tiempo posible, hasta que se establezcan y se cierre el dosel. Existen dos formas de controlar la maleza postplantación: en forma química y manual.

Control químico:

La época de aplicación del control postplantación, depende fuertemente del momento en que se haya realizado el control de malezas preplantación, de la estación del año en que ésta se ha llevado a cabo, de la época de plantación, y además de la germinación o aparición de malezas. Lo importante es usar el producto necesario y en la oportunidad requerida de acuerdo al criterio de mantener fuera la competencia de malezas (INFOR-FONDEF, 1994). Este tipo de control se efectúa en fajas o en superficies completas, cuidando de no aplicar producto sobre las plantas.

¿Qué productos químicos pueden ser aplicados?

Glifosato: producto no selectivo en su aplicación; en postplantación debe asegurarse protección a la planta. Las dosis fluctúan entre 3 y 5 lt/ha.

3. Establecimiento



Preemergente: producto que actúa sobre gramíneas anuales (de semilla) y hoja ancha anual (de semilla), siendo absorbido por las raíces (suelo activo - residual); es sistémico, con una acción residual que varía entre 30 y 90 días. Requiere de lluvias después de aplicado, y no es necesario proteger a la planta. Al haber aplicado en preplantación se puede utilizar una dosis menor. Las dosis de aplicación de estos productos, como por ejemplo Simazina 90 %, podrían fluctuar entre 1 y 2 kg/ha, de acuerdo al tipo de maleza y a la densidad presente.

Surfactante: se aplica con el glifosato, contribuyendo a que penetre con mayor facilidad el producto a la planta, ya que permite una mayor superficie de contacto. Dosis: 0,1 - 0,35 lt/ha.

Graminicida: estos productos tienen efecto sobre gramíneas anuales (de semilla) y gramíneas perennes (reproducción vegetativa). Se puede aplicar Galant-Plus en dosis de 2-3 lt/ha.

Productos para Hoja ancha: tienen efectos sobre malezas de hoja ancha anual (de semilla) y hoja ancha perenne (reproducción vegetativa), entre los cuales se destaca Lontrel 3 A que se aplica en dosis entre 0,5 y 0,7 lt/ha

En algunos casos también suele aplicarse una Hexazinona comercialmente conocido como Velpar, que también es un herbicida de suelo activo teniendo efecto sobre gramíneas anuales y perennes y sobre hoja ancha anual.

Control manual:

Se realiza con mano de obra y con ayuda de herramientas tales como el rozón, azadón, o bien desbrozadora, especialmente para malezas leñosas como quila, retoño de especies nativas y retamillo, entre otras. Esta actividad debe ser muy controlada, ya que el uso de herramientas cortantes en las cercanías de la planta y a una cierta profundidad (5 cm), pueden dañar las raíces. Es probable que el control de maleza en forma manual sea menos efectivo que la aplicación química, sin embargo, su uso debe considerarse en superficies menores, donde exista mano de

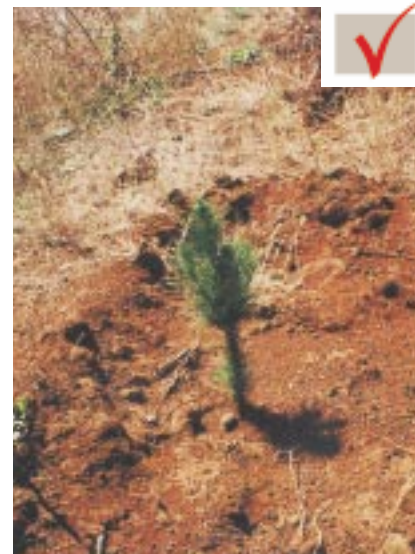


Figura 22: Comparación de plantas con y sin control de maleza.

obra disponible y, principalmente por el menor costo que puede tener, especialmente en el caso de pequeñas propiedades.

• *La eliminación de malezas permite que las plantas aprovechen al máximo los beneficios de la fertilización, además que evita el efecto negativo de pérdidas por competencia directa.*

• *Procurar la eliminación de maleza en un diámetro mínimo de 1 metro alrededor de la planta.*

• *Se debe evitar el daño a la plantación durante la realización de los trabajos.*

• *Se recomienda efectuar el control de malezas previo y durante la temporada de crecimiento vegetativo que es cuando las malezas comienzan a competir por agua y nutrientes.*

• *Se puede considerar el uso de control de maleza en forma manual en*





3. Establecimiento



pequeñas propiedades, cuando no exista el recurso económico suficiente y/o se cuente con disponibilidad de mano de obra suficiente.



- *Se recomienda el uso de herbicidas autorizados por la entidad competente (SAG); su aplicación debe realizarse con ayuda de profesionales y técnicos expertos, utilizando elementos de seguridad (mascarilla, lentes protectores, casco, traje impermeable, botas y guantes). Manipular adecuadamente los productos, cuidar de reciclar adecuadamente los envases, y no arrojar productos a los cursos de agua.*



El control de malezas postplantación elimina aquella vegetación que compite en forma directa con la planta por el suelo, agua y nutrientes, permitiendo que la planta se desarrolle adecuadamente.



3.9 Cerco

El objetivo principal es asegurar la exclusión de ganado, o animales mayores de cualquier tipo, durante la etapa de establecimiento y prendimiento de la planta (aproximadamente 3 años), ya que en estos terrenos, fruto de la exclusión, los pastos se desarrollarán con más vigor, por lo que los animales tenderán a entrar a la zona plantada, con el consiguiente daño mecánico a las plantas por pisoteo, o simplemente ramoneo de las mismas.



Figura 24: Construcción de cerco con polines impregnados y cuatro hebras de alambre.

- *Se recomienda un empostado perimetral con polines impregnados de un mínimo de 3" de diámetro y 2,2 m de largo, con una separación entre polines de 2,5 a 3 m.*

- *Para ganado mayor se recomienda el uso de cerco de alambre púa tipo Motto de 3 a 4 hebras.*

- *En el caso de ganado menor (ovinos, caprinos, porcinos), se recomienda el uso de malla tipo Ursus 1 m de altura con 2 hebras de alambre púa en la parte superior, o usar sólo alambre púa, de 5 a 7 hebras. El espaciamiento entre estacas va-*

3. Establecimiento



ría entre 2,5 a 3 m, con excepciones, por ejemplo en suelos arenosos la distancia es menor (1,8 a 2,0 m).

- *Las estacas deben ser de buena calidad (postes impregnados; estacas de madera nativa, como roble y coigüe, que asegure su permanencia por un plazo no inferior a 4 años.*
- *Para control localizado de animales aplicar corrumet, sin embargo, demanda altos costos en mano de obra y materiales; o algún repelente químico, cuya utilización ha dado buenos resultados en plantaciones masivas de Eucalyptus.*



La protección de la plantación evita que las plantas sufran daños físicos por el pisoteo o ramoneo de animales y que pueden afectar seriamente su sobrevivencia

3.10 Riego

El objetivo es proveer de agua a las plantas frente a problemas de sequía que puedan existir en el sitio. Esta actividad debería realizarse como un tratamiento regular cuando el período seco es demasiado prolongado (7 u 8 meses de déficit hídrico), entendiéndose como tratamiento regular, el proveer de agua a la plantación de manera de asegurar su sobrevivencia durante los dos primeros años. La cantidad y frecuencia del riego estará supeditado al sitio específico, la especie utilizada y a la magnitud del déficit hídrico producto de la sequía.

• *Se recomienda la aplicación de uno o dos riegos de emergencia, de 4 - 5 litros por planta, cuando ocurra una sequía prolongada (7 a 8 meses).*

• *En zonas semiáridas es recomendable un riego al momento del establecimiento.*

• *En zonas áridas y semiáridas el riego en las primeras etapas de desarrollo aumentan la productividad de la plantación.*





3. Establecimiento



3.11 Control de lagomorfos



Las liebres y conejos pueden causar serios problemas en el establecimiento de plantaciones forestales, especialmente en zonas secas (Prado y Barros, 1989).



La protección contra estos animales puede resultar muy difícil y costosa. Existen varios métodos de control dentro de los cuales se destacan:



Uso de una rejilla metálica (corrumet): consiste en rodear cada planta con este tipo de rejilla de tal forma de impedir que los animales las ramoneen. Este método es bastante efectivo, sin embargo, no es aplicable a plantaciones masivas ya que es costoso obtener el material y su instalación es lenta.



Figura 25: Daño provocado por conejos en una planta de pino oregón.
Fuente: Washington State Department of Natural Resources, 1997.



Figura 26: Protección individual con corrumet.

Uso de productos repelentes: pueden ser aplicados a la planta en vivero inmediatamente antes de la plantación, pero sus resultados son variables y poco efectivos, especialmente en zonas lluviosas.

Uso de cebos con productos anticoagulantes : producto de segunda generación que se coloca en el lugar de la plantación. Este ha resultado ser uno de los métodos más efectivos ya que los productos son específicos, más seguros (poseen antídotos: Vitamina K-1) y de fácil manipulación en relación a los venenos agudos. Además no representa mayor peligro para otros animales y especialmente para el hombre (Rodríguez, 1992).

Finalmente, es posible mantener las poblaciones de estos animales al nivel más bajo posible, a través de la caza artesanal, actividad que puede realizarse en superficies pequeñas de plantación sin mayor dificultad.

• *Evitar el ramoneo de plantas por animales pequeños (liebres, conejos), ya que puede afectar seriamente el desarrollo de la plantación*

• *Como prevención es conveniente, y de muy bajo costo en pequeñas propiedades, establecer trampas artesanales para controlar el ingreso de estos animales al área plantada, además que con esta medida se pueden obtener productos como carne y cuero.*

• *En superficies pequeñas es posible proteger la planta con el uso de rejillas metálicas o corrumet.*

• *Es posible utilizar productos anticoagulantes de fácil manipulación y de riesgo mínimo para el hombre y otros animales.*

3. Establecimiento



3.12 Cortafuego

El objetivo del cortafuego es prevenir los incendios y facilitar el combate en caso que éstos ocurran. Los cortafuegos deben ser franjas libres de cualquier tipo de vegetación y deben mantenerse de esa forma. Además de dividir la plantación en bloques de modo de permitir el control del fuego, se recomienda que los cortafuegos rodeen toda la superficie forestada.

La habilitación de estas franjas, que deben tener un ancho de 3 a 5 m, se puede realizar en forma manual o mecanizada. Se efectúa una limpieza similar al roce, pero además debe incluirse un raspado a nivel del suelo, asegurando de esta manera que no exista ningún material combustible que ayude a la propagación del fuego, y/o que obstaculice las labores de control de incendios.

El ancho de las franjas dependerá, sin embargo, de la ubicación del predio, la pendiente, y la cercanía con otros predios que tengan plantaciones y especialmente a centros urbanos.



Figura 27: Cortafuego que además sirve de camino.

• *Para prevenir incendios en la plantación es conveniente construir y mantener en buen estado estos cortafuegos.*

• *Los cortafuegos se deben construir desde la orilla del cerco de la plantación hacia adentro con un ancho mínimo de 3 m.*



La construcción de cortafuegos permite prevenir incendios, además de facilitar la acción combativa en el caso de que sucedan.



3.13 Condiciones de establecimiento para diferentes sistemas forestales

En los cuadros siguientes se detallan en forma resumida las etapas, actividades, condiciones y recomendaciones que se deben considerar para llevar a cabo el establecimiento de una plantación forestal con especies de coníferas como pino insigne, pino ponderosa y pino oregón. Se mencionan ciertos aspectos a considerar para sistemas silvoagropecuarios y de protección de suelo.

• *El cortafuego es una faja de terreno limpio de vegetación, y parte de suelo mineral en lo posible removido, que rodea la plantación.*



3. Establecimiento

Cuadro 2. Consideraciones para el establecimiento de plantaciones forestales con coníferas.

Característica	Condiciones
Densidad	- Sistemas puros: 4 x 2.5 m (1.000 pl/ha); 3 x 2 m (1.600 pl/ha) para sitios de alta productividad. - En zonas más húmedas (IX a XI Región) 1.250 a 1.600 pl/ha con fines madereros y de protección. - Sistemas silvoagropecuarios y de protección: 400 a 1.100 pl/ha.
Epoca de plantación	- El pino radiata puede establecerse en zonas semiáridas ocurridas las primeras lluvias. - Entre mayo y julio entre la V - VIII regiones; en zonas más húmedas (IX - X regiones) hasta octubre.
Cercado	- Empostado perimetral con polines impregnados de un mínimo de 3" de diámetro y 2,2 m de largo, la separación entre polines debe ser de 2 a 3 m, con 3 a 5 hebras de alambre de púas. - Usar malla galvanizada Ursus de 1 m de altura, más dos líneas de alambre de púas, cuando existen animales menores. - Generalmente se realiza entre los meses de mayo y junio. - Para sistemas silvoagropecuarios usualmente se utilizan cercos agrícolas.
Preparación de suelo	- Roce liviano-moderado. Evitar la remoción de vegetación nativa, especialmente en áreas de protección de cauces y quebradas, y cuando no afecte mayormente la plantación. - Marcación de líneas de plantación en curvas de nivel. - Subsolado de 40 cm de profundidad o arado total de la superficie; subsolado profundo (60-80 cm) o escarificado (40-50 cm de profundidad, con tres subsoladores separados a 50 cm) con tractor oruga. - Surcado con tres pasadas, con tractor agrícola. - En zonas montañosas, con fuertes pendientes, se recomienda una preparación manual en tazas o terrazas individuales de 60 cm a 1,2 m de diámetro (especialmente en regiones más australes). - Meses de marzo a mayo, antes de comenzar las lluvias.
Control de maleza	- Control preplantación con mezcla de 3 - 7 lt/ha de Roundup y 2-3 kg/ha de Simazina; 15 a 30 días antes de la plantación. - Control postplantación, mezcla de 2-3 lt/ha con Galant-Plus, 0-5-0.7 lt/ha de Lontrel, y 1-2 kg/ha de Simazina; antes del comienzo del verano o durante el período de crecimiento vegetativo. - Control manual, eliminar maleza en un radio mínimo de 1 m alrededor de la planta. - Período de crecimiento vegetativo, meses de septiembre y octubre - Evitar la aplicación de herbicidas en áreas que presentan niveles de erosión o de protección de aguas.
Plantación	- Plantación con raíz cubierta o speedling, en hileras en sentido de las curvas de nivel y con preparación de suelo. - Se recomienda el uso de la pala plantadora para formar el hoyo de plantación.
Fertilización	- Aplicación de mezcla de NPK en dosis de 120 a 180 gr/pl dependiendo de la calidad del sitio y del análisis químico del suelo. - Aplicar finalizado el período de lluvias e iniciado el período vegetativo o al momento de la plantación. El sistema en surcos paralelos a la pendiente a ambos costados o en círculo alrededor de la planta entre 12 y 15 cm y a una profundidad de 10 a 15 cm. Cubrir con tierra. - En suelos erosionados aplicar Boro en forma preventiva.
Polímeros	1-3 gr de gel por planta, de acuerdo a las condiciones del sitio, al momento de la plantación.
Control de lagomorfos	- Aplicar cebos después de cercar y antes de la plantación de acuerdo con las características del lugar y animales, y/o corrumet para protección individual de la planta. - En el caso de repelentes, aplicar al momento de plantar.
Riego	- Sólo de emergencia en una sequía prolongada (7-8 meses) con uno o dos riegos de 4-5 litros por planta. - En zonas semiáridas recomendable al momento del establecimiento. - En sistemas silvopastorales en zonas semiáridas, y si existe la posibilidad, realizarlo mensualmente para establecimiento en los meses de verano, con dosis de 10 lt/pl.

Bibliografía



• Alvarez, J. 1999. Niveles de fertilidad de los suelos: Comparación entre plantaciones y cubiertas arbóreas nativas. Corma (268):25-27.

• Andrade, C.; Barros, F.; Ferreira de N.; Teixeira, J.L. y Leal P.G.L. 1995. Exigencia y distribución de boro en plantas de eucalipto. Bosque 16 (1) : 053-059.

• Bucarey, B. 1968. El género *Pseudotsuga*. Publicación Científica N° 12 de la Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 12 p.

• CIREN-INFOR. 1994. Atlas Forestal de Chile. Publicación N° 103. 146p.

• Clearly, D.; Greaves, D. and Owston, W.; 1978. Seedlings. In: Regeneration Oregon's Forests. Clearly, D.; Greaves, D.; Hermann, K. Editores. Oregon State University, extension Service. Corvallis, Oregon. 287p.

• Contreras, M. y Smith, B. 1973. Estudio preliminar de incremento y rendimiento de Pino oregón (*Pseudotsuga menziesii*) en la región sur de Chile. Tesis de Grado. Fac. de Ing. Forestal. Universidad Austral de Chile. Valdivia 78 p.

• CONAF, 1997. Guía de Forestación y Agenda del Bosque. 24p.

• CORMA, Sf. CHILE: A Forestry Nation. [12] p.

• Chavasse, G. 1977. The significance of planting height as an indicator of subsequent seedling growth. New Zealand Journal of Forestry 22(2):283-295.

• Douglas, C. y Salamanca, M. 1981. Técnicas de Plantación. Suplemento Chile Forestal julio-1981. 8p.

• Droppelmann, J. 1986. Evaluación de un ensayo de procedencias de Pino oregón (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) de 17 años (Fundo Las Palmas, Valdivia). Tesis de Grado. Fac. de Cs. Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 58 p.

• Edgren, W. 1977. Field survival and growth of Douglas fir by age and size of nursery stock. USDA Forest Service Research Paper PNW-217. 6 p.

• Fowells, H. A. 1965. Silvics of Forest Trees of the United States. Washington U.S.D.A. Forest Service. Agriculture Handbook N° 271. 762p.

• Gayoso, J. y Acuña, M. 1999. Guía de campo. Mejores prácticas de manejo forestal. Universidad Austral de Chile. 118p.

• González-Río, F.; Castellanos, A.; Fernández, O.; Astorga, R. y Gómez, C. Sf. El cultivo del eucalipto. Manual práctico del selvicultor. 92p.

• Grosse, H. y Kannegiesser, U. 1988. Investigación para el manejo de plantaciones de Pino oregón y *Sequoia sempervirens*. Informe final Proyecto INFOR-CORFO, 176p.

• Hermann, R. K. and Lavender, D. P. Douglas-Fir (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco). [http://willow.ncfes.umn.edu/silvics_manual/volume_1/pseudotsuga/menziesii.htm].

• INDAP-PRODECOP SECANO / CONAF / ODEPA / INFOR. Sf. Cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa. «La componente arbórea en el desarrollo forestal campesino». Documento Divulgativo. 15 p.

• INFOR. 1998a. Caracterización del Pino Oregón (*Pseudotsuga menziesii*). INFOR N° 220. 36p.

• INFOR. 1998b. Caracterización de *Pinus ponderosa*. Unidad de Tecnología e Industria de la Madera. INFOR N° 218. 33p.

• INFOR. 1998. El sector forestal chileno. 10p.

• INFOR. 1999a. Estadísticas Forestales 1998. Boletín Estadístico N° 68. 127p.

• INFOR. 1999b. Red de unidades experimentales y demostrativas del secano costero e interior de la IV



Bibliografía



a la VIII Región. Informe de Avance Técnico N° 2 Proyecto FDI-CORFO Sistema de Gestión Forestal para la Modernización de Pequeños Agricultores. Anexo 3. 83p.



• INFOR. 1999. Aspectos a considerar para el fortalecimiento del Programa de Forestación en Pequeñas Propiedades INDAP-CONAF. Modalidad de trabajo: Operadores. 14p.



• INFOR. 1999. Propuestas de paquetes tecnológicos de producción forestal y agroforestal orientados a pequeños propietarios del secano. Informe de Avance Técnico N° 2 Proyecto FDI-CORFO Sistema de Gestión Forestal para la Modernización de Pequeños Agricultores. Anexo 6.1 Especies de Primer Nivel. II y III Parte.



• INFOR, Sf. Manual de forestación. Técnicas para el establecimiento de plantaciones forestales en Aysén. INFOR 19b. 21p.



• INFOR. 2000a. Exportaciones Forestales Chilenas Diciembre 1999. Boletín Estadístico N° 72. 168p.



• INFOR. 2000b. Estadísticas Forestales IX Región 1998-1999. Boletín Estadístico N° 71. 124p.



• INFOR-CORFO. 1986. Especies forestales de interés económico para Chile, Santiago, Chile. 145p.



• INFOR-CORFO. 1989. *Eucalyptus*. Principios de Silvicultura y Manejo 199 p.



• INFOR-FONDEF. 1994. Antecedentes biométricos y modelos de apoyo a la gestión y manejo racional de Eucalipto. pp:30 - 45.



• Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias. 1968. Terminología Forestal. 395p.

• James, N. and Revell, H. 1978. Some effects of variation in initial stocking levels of Douglas fir. FRI Symposium 15:138-146.

• Larraín, O. 1993. Establecimiento de plantaciones de eucalipto en Forestal Angol Ltda. En: Actas Simposio Los Eucalyptus en el desarrollo forestal de Chile, Pucón. INFOR. pp:157 - 166.

• Ministerio de Agricultura. Sf. Monografía de algunas especies forestales adaptadas a Chile. Cartilla de Divulgación N° 3. 32p.

• Molina, M.; Barros, D. e Ipinza, R. 1992. Análisis de distintos contenedores para la producción de plantas de *Eucalyptus globulus* Labill. Ciencia e Investigación Forestal Volumen 6 N° 2:169-193.

• Narváez, M. 1999. Enfermedades foliares en *Pinus ponderosa*: Momento de decisiones. Chile Forestal (275):28-29.

• Oliver, W. W. and Ryker, R. A. Ponderosa Pine (*Pinus ponderosa* Dougl. Ex Laws.). [http://willow.ncfes.umn.edu/silvics_manual/volume_1/pinus/ponderosa.htm].

• Prado, J.A. y S. Barros. 1989. *Eucalyptus*, Principios de Silvicultura y Manejo. INFOR. 199 p.

• Quintanar, J. 1992. Requerimientos para el crecimiento de *Pinus radiata* (D. Don): Hábitat natural y situación en Chile. En: *Pinus radiata* Investigación en Chile. Silvicultura, manejo y tecnología. pp:29-34. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 386p.

• Raga, F. 1999. Plantaciones y desarrollo sustentable: El caso de Chile. Corma (268): 34-38.

• Rodríguez, J. 1992. Variables ambientales y características del daño causado por roedores, en plantaciones de *Pinus radiata*: Bases para un control eficaz. En: *Pinus radiata* Investigación en Chile. Silvicultura, manejo y tecnología. pp:148-152. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 386p.

• Rodríguez, J. 1992. Utilización de Brodifacoum y



Bromadiolona en el control de conejos (*Oryctolagus cuniculus*) en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don. En: *Pinus radiata* Investigación en Chile. Silvicultura, manejo y tecnología. pp:153-158. Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 386p.

- Serra, M.T. 1997. Especies arbóreas y arbustivas para las zonas áridas y semiáridas de América Latina. Serie: Zonas áridas y semiáridas N°12. FAO-PNUMA. 347p.

- Schlatter, J. y Gerding, V. 1985. Deficiencia de Boro en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en Chile: I Distribución y origen. Bosque 6(1):24-31.

- Schlatter, J. y Gerding, V. 1985. Deficiencia de Boro en plantaciones de *Pinus radiata* D. Don en Chile: II Principales causas y correcciones. Bosque 6(1):32-43.

- Schopmeyer, S. 1974. Seeds of woody plants in the United States. Agriculture Handbook N°450. USDA Forest Service. Washington D.C 883 p.

- The Ministry of Forest. 1995. Small Forest Management 4. Planning a Small Forest. 63p.

- Toro, J. y De La Maza, G. 1986. Empleo de algunas técnicas de preparación de sitio para mejorar sobrevivencia y crecimiento inicial de pino radiata. Avances en Investigación Forestal. Forestal Río Vergara S.A. División de Información y Desarrollo. 4p.

- Valdebenito, G.; Benedetti, S.; Andrade, F. y Salinas, A. 1997. Sistemas Agroforestales: análisis y diseño de propuestas orientadas al secano de las comunas de Navidad y La Estrella. Programa PRODECOP-SECANO. 47p.

- Valdebenito, G.; García, E.; Lucero, A.; Hormazábal, M; Urquieta, E.; Delard, C. y González, M. 1999. Documento de Trabajo III: Propuesta preliminar de paquetes tecnológicos de producción forestal y agroforestal para pequeños propietarios del secano. Pro-

yecto FDI-CORFO Sistema de Gestión Forestal para la Modernización de Pequeños Agricultores. 269p.

- Villarroel, A y F. Poblete. 1997. Establecimiento de plantaciones, tablas de rendimiento y costos operacionales. Tesis Ing. en Ejecución Forestal. Los Angeles. Universidad de Concepción. Unidad académica Los Angeles. Departamento Forestal. 65 p.

- Washington State of Department of Natural Resources, 1997. Forest Practices Illustrated. 63p.

- Webb, D. B.; Wood, P. J.; Smith, J. P. y Henman, G. S. 1984. A guide to species selection for tropical and sub-tropical plantations. Oxford, Reino Unido, Commonwealth Forestry Institute Paper n. 15. 256p.



Agradecemos a todos aquellos que cooperaron con información técnica relevante para la elaboración de este documento, entre ellos:

- Confederación La Voz del Campo
- Forestal ANCHILE
- Forestal ARAUCO
- Forestal BIO-BIO
- Forestal CHILE
- Forestal MILLALEMU
- Forestal MININCO
- Forestal VALDIVIA
- VIPLANTEX Ltda.



INFOR
Instituto Forestal

SANTIAGO

Huérfanos 554
Casilla 3085
Fono: (56-2) 693 0700
Fax: (56-2) 638 1286
e-mail: info@infor.cl
<http://www.infor.cl>

CONCEPCIÓN

Camino a Coronel
km 7,5 - Casilla 109 C
Fono: (56-41) 27 9273
Fax: (56-41) 27 9273

VALDIVIA

Fundo Teja Norte
Casilla 385
Fono: (56-63) 21 1476
Fax: (56-63) 21 8968

COYHAIQUE

Baquedano 645
Fono: (56-67) 23 3585
Fax: (56-67) 23 3585