



**FUNDACION
REFORESTEMOS**



**PROYECTO DE FORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS,
PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE
JUNIO, 2012**

I. Plan de Forestación

1. Introducción

El Parque Nacional Torres del Paine (PNTP) fue creado en el año 1959, y fue declarado Reserva de la Biosfera en el año 1978. El parque está ubicado en la Duodécima Región de Chile y actualmente alcanza una superficie de 242.242 ha.

En los últimos 27 años el PNTP ha sufrido por la voracidad de 3 incendios dantescos, el último incendio el año 2011 destruyó cerca de 17.000 ha, muchas de estas estaban cubiertas por bosques centenarios (ver figura 1).

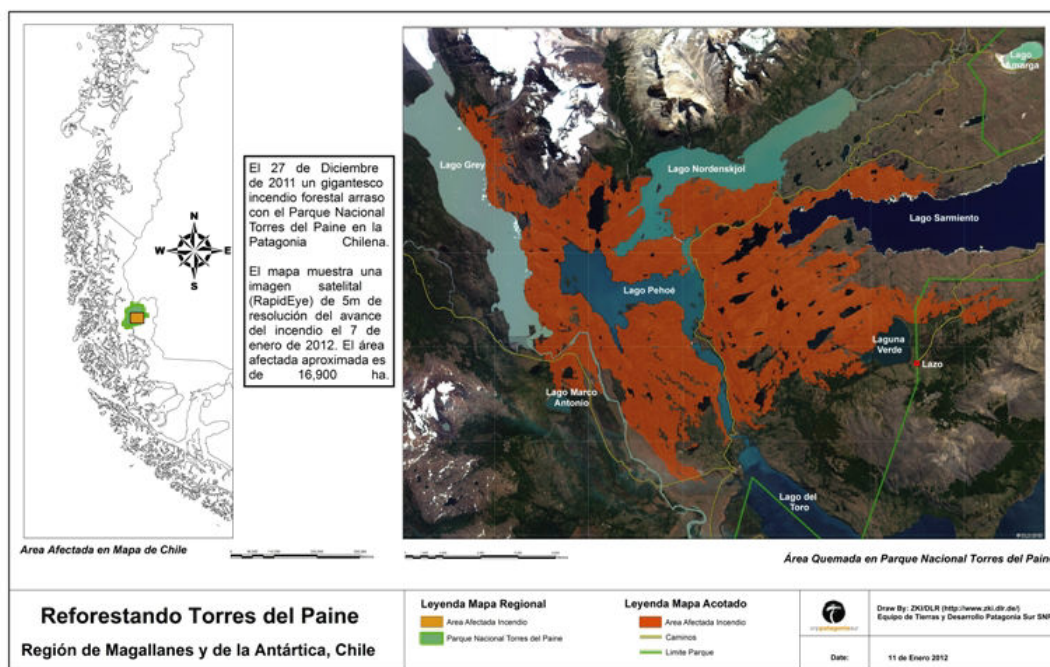


Fig. 1: Área arrasada por incendio del 2011

Patagonia Sur, es una Institución que posee una amplia experiencia en forestación con especies nativas en la región Patagónica de Chile, y ha creado junto a otras instituciones de gobierno un proyecto llamado “Reforestemos Patagonia”, donde el objetivo es plantar un millón de árboles nativos en la Patagonia chilena, incluyendo diferentes parques y reservas de la undécima y duodécima Región.

En el PNTP se plantaron 20.000 árboles nativos de la especie *Nothofagus pumilio* (lenga) producidas en Puerto Natales, Región de Magallanes.

2. Objetivos Generales

Plantar 20.000 lengas producidas en Puerto Natales, en diferentes sectores del Parque Nacional Torres del Paine, implementando metodologías de plantación distintas a las tradicionales y utilizando diferentes métodos de protección contra herbivoría.

3. Identificación de las Zonas de Forestación

Para la determinación e identificación de las zonas de forestación con lengas del PNTP, fue necesaria la colaboración de profesionales de la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de Punta Arenas, Puerto Natales y del PNTP.

Para lograr los objetivos de identificación se realizó una visita a terreno en el mes de marzo del 2012, que fue realizada por un equipo de Patagonia Sur y profesionales de CONAF con amplio conocimiento de las distintas áreas afectadas por el último incendio en PNTP (ver figura 2).

Los profesionales de CONAF que colaboraron y participaron de las visitas a terreno fueron los siguientes:

- Héctor Tillería, Jefe del Departamento Forestal, Punta Arenas
- Patricio Salinas, Jefe Provincial de Ultima Esperanza, Puerto Natales
- Cristián Ruiz, Encargado de Unidad Forestal Provincial, Puerto Natales
- Guillermo Santana, Administrador PNTP
- Gonzalo Cisternas, Sub-Administrador PNTP



Fig. 2: Salidas a terreno con personal de CONAF en marzo en PNTP

El primer paso para programar la visita a los sectores con potencial de reforestación, fue identificar en los mapas del PNTP las distintas zonas asignadas (zonas primitivas, zonas de uso intensivo y zonas de uso extensivo). En esta etapa del proyecto fue clave la colaboración del Administrador del Parque.

Una vez que fueron identificados los sectores en los mapas, se realizaron las prospecciones a terreno con la compañía de los profesionales de CONAF.

Los criterios para la selección de los sectores de forestación fueron los siguientes:

- Que los sectores seleccionados correspondan efectivamente a zonas donde habitaban *Nothofagus pumilio* antes del incendio.
- Que exista una formación de suelo adecuada, que nos permita realizar una faena de forestación. Esto se realizó visualmente y con la ayuda de bastones de madera.
- Poca o nula presencia de lagomorfos (liebres), para esto fue clave los conocimientos del Administrador del Parque y de los Guardaparques.
- Poca o nula presencia de Guanacos, para esto también fue clave la experiencia de la Administración del Parque y de los Guardaparques.
- Sectores con buen acceso, pensando en el transporte de las plantas.
- Los sectores deben estar cerca o relativamente cerca de algún refugio, que se pueda habilitar como campamento, donde puedan alojar los plantadores que realizarían las faenas de plantación.

Con toda la información recolectada durante la visita a terreno se procedió a seleccionar las zonas que presentaban las mejores condiciones para realizar las forestaciones con la especie propuesta. La figura 3 muestra las 3 zonas potenciales de forestación que fueron identificadas.



Fig. 3: Mapa de las 3 zonas de forestación identificadas en PNTP.

a. Zona Glaciar Grey – Lago Pehoe:

Los sectores identificados para la plantación en esta área presentan pendientes moderadas a bajas, corresponden a sectores bastante protegidos del viento, donde los árboles quemados siguen en pie, y en donde también se pueden observar individuos que no fueron quemados en su totalidad (ver figura 4), esto ayudaría fundamentalmente a proteger los suelos del sector, que en general muestran una buena profundidad.



Fig. 4: Sectores quemados en zona del Glaciar Grey – Pehoe

En estos sectores hay baja presencia de liebres y nula presencia de guanacos, esto aumenta considerablemente las probabilidades de sobrevivencia de las plantas.

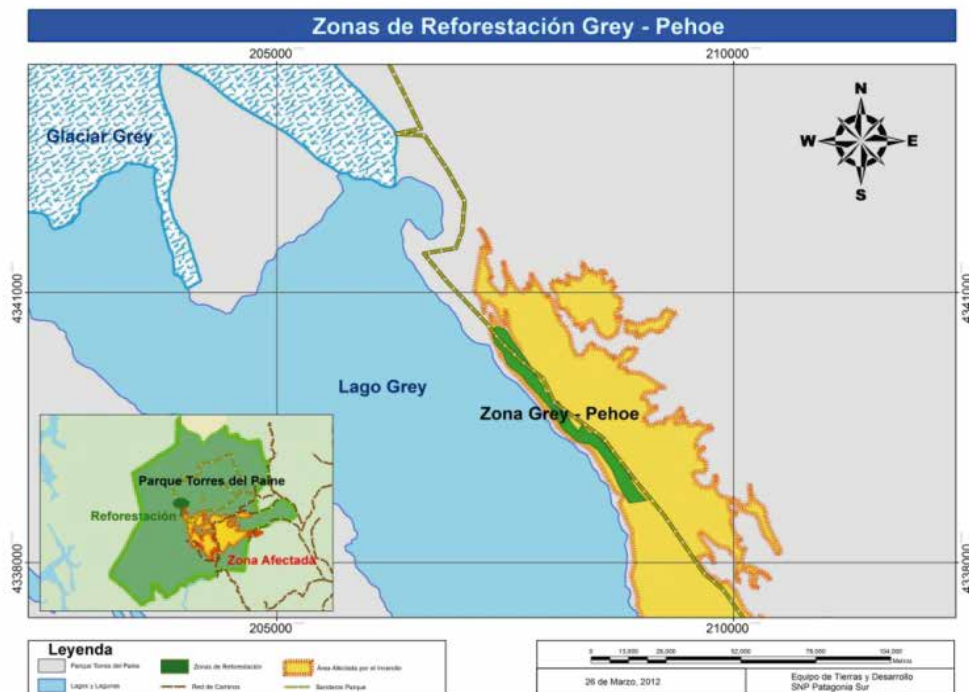


Fig. 5: Mapa general del área de forestación en sector Glaciar Grey – Pehoe

b. Zona Explora – Puente Weber

Comprende un sector de uso extensivo del PNTP, de fácil acceso, cercano al camino principal del parque (ver figura 6). Este sector abarca un área de 50 ha, donde CONAF realizó algunos ensayos en el año 2006. Estos ensayos se realizaron en alrededor de 50 parcelas circulares con diámetros que varían entre los 25 y 40 mt. y que lamentablemente fueron quemados en el último incendio.

Este sector cuenta con baja presencia de guanacos, pero si con una alta presencia de liebres, razón por la cual se utilizarán cercos perimetrales que impedirán el ingreso de liebres a los sectores de forestación.

Comprenden sectores de pendientes suaves a muy suaves, con buena profundidad de suelos, y con bastante humedad debido a la cercanía que se encuentra el lago / río Pehoe.

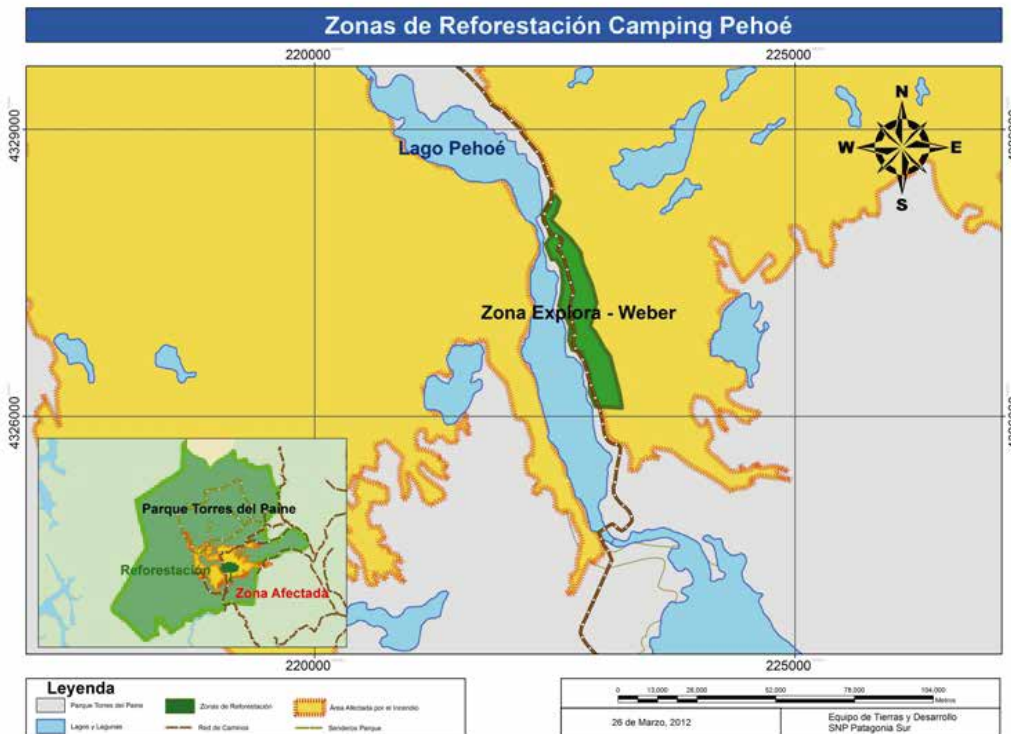


Fig. 6: Mapa general del área identificada de forestación en sector Explora – Puente Weber

c. Zona Camping Pehoe/Mirador de Cóndores

Este sector corresponde a una zona de uso extensivo e intensivo, presenta buen acceso, cercano al camino principal del parque. Es un sector que fue fuertemente afectado por el último incendio y que presenta pendientes moderadas a altas (ver figura 7).

Este sector esta ubicado sobre el área que comprende el Camping Pehoe, y abarca parte de las zonas colindantes al sendero que va al sector Mirador de Cóndores. Es un área que abarca una superficie de 5 ha.



Fig. 7: Zona quemada sector Camping Pehoe/Mirador de Cóndores

Existe baja presencia de guanacos, pero alta presencia de liebres, por tal razón se tiene presupuestado usar protectores individuales a las plantas que minimicen los impactos que estos animales puedan causar a la forestación. La figura 8 muestra el área identificada.



Fig. 8: Mapa de forestación en zona Camping Pehoe/Mirador de Cóndores

4. Construcción y Reparación de Cercos

La importancia de mantener los sectores forestados debidamente cerrados con cercos perimetrales, recae en que las plantas pueden ser ramoneadas y pisoteadas.

En el PNTD identificamos 3 zonas distintas como se mencionó en la sección anterior, Zona Grey – Pehoe, Zona Explora – Weber y Zona Camping Pehoe/Mirador de Cóndores.

En la zona Grey – Pehoe no se hicieron cercos, ya que esta zona corresponde a un área de baja presencia de liebres y nula presencia de guanacos.

La zona de Camping Pehoe/Mirador de Cóndores se realizó una forestación con protecciones individuales (ver ítem 9), lo cual es explicado más adelante en este informe.

En la Zona Explora – Weber se arreglaron/mejoraron los cercos perimetrales que construyó CONAF en el 2005- 2006, los cuales fueron quemados en un porcentaje importante durante el último incendio.

Estos cercos están contruidos con mallas de tramado hexagonal, de 1 mt de altura, son de forma circular, abarcan un área de 1.000 mt² aproximadamente, se sostienen con varillas de 1" x 2" x 1,20 mt. Los arreglos de los cercos perimetrales fueron realizados por personal del INJUV (ver figura 9).



Fig. 9: Cercos perimetrales en sector Explora - Weber

5. Abastecimiento de Plantas

Las 20.000 plantas de lenga plantadas en el PNTP, fueron producidas en el vivero Dorothea, de propiedad de CONAF, Última Esperanza. Estas plantas son producidas en un sistema llamado "Patrik", el cual fue creado por los Checos.

El material vegetal/plántulas son sacadas del bosque en el sector denominado "Monte Alto", estas son dispuestas en cajas y posteriormente llevadas al vivero donde son repicadas a contenedores/speedling (ver figura 10). Una vez en el vivero las plantas son acondicionadas a factores controlados de temperatura, fertilización y riego durante un año.



Fig. 10: Plantas de *Nothofagus pumilio* en speedling del sistema “Patrik”.

Las plantas fueron llevadas en los contenedores (sistema Patrik) hasta el PNTP, para esto se usó el camión del PNTP. Las plantas fueron dejadas en una bodega en el sector de la Administración. A la Zona Grey – Pehoe las plantas fueron llevadas por la embarcación de propiedad de la “Hostería Grey”. Para el transporte de las plantas a los lugares de plantación fue necesario el apoyo de porteadores y de caballos pilcheros (ver figura 11).



Figura 11: Sistema de transporte de plantas con pilcheros y porteadores.

Para el traslado a los otros sectores se usó el camión del parque, una cuádrimoto con carro, la camioneta del Sr Andrés Bobadilla (contratista) y la camioneta Land Rover de la campaña “Reforestemos Patagonia” (ver figura 12).



Fig. 12: Cuadrimoto y camioneta Land Rover en faena de transporte de plantas.

El lunes 30 de abril del 2012 se llevaron en camión desde Mañihuales, 20.000 coihues, 5.000 ñirres y 5.000 lengas producidas en la región de Aysén, las cuales fueron cambiadas por 20.000 lengas producidas en el vivero Dorothea que fueron plantadas en el PNTP. Las 30.000 plantas producidas en Aysén van a ser usadas por CONAF en su programa de Arborización Urbana.

6. Calidad de las Plantas

Los requerimientos solicitados a la empresa forestal acerca de las plantas a adquirir son; que las plantas que llegan del vivero deben tener la forma del contenedor que las soportó en la etapa de vivero, con raíces finas o secundarias a la vista, éstas tienen un aspecto de color blanco, el desarrollo radicular debe ser abundante colonizando la cavidad del contenedor. Las plantas deben observarse sin daños en el tallo por raspadura, ni deben presentarse quebradas (ver figura 13).

Se solicitó que la relación masa radicular – tallo no sea más de 1:2 para asegurar un equilibrio en el traslado de nutrientes y agua. Por lo demás el tallo debe estar lignificado con un diámetro no menor a 3 milímetros (mm), de esta manera ayudamos a que la planta tenga más posibilidades de sobrevivir en condiciones extremas de heladas y nieve.

Las plantas con daños mecánicos o que no cumplan las condiciones mínimas solicitadas, serán devueltas al vivero para su reposición.



Fig. 13: Plantas de *Nothofagus pumilio* entregadas por CONAF y plantadas en el PNTD.

7. Control de Malezas

Esta faena consiste en la eliminación y/o reducción de vegetales competidores con las especies a establecer, evitando la competencia por agua, luz y nutrientes. Esta actividad es necesaria para el adecuado establecimiento y desarrollo de la plantación. No se realizará control químico de malezas.

El control de malezas se justifica técnicamente considerando las restricciones topográficas del área. Para un adecuado control, se deben eliminar las malezas de hierbas en una casilla de 30x30 centímetros (cm), donde se ubicará la planta. Los matorrales que se encuentran en el sector de plantación no se eliminarán y se utilizarán para la protección que puedan entregar a la nueva planta de acuerdo a la técnica de “planta nodriza”.

8. Preparación de Suelo

Esta faena consiste en modificar la capa superficial del suelo para mejorar sus condiciones físicas, lo que permite facilitar el establecimiento de las plantas. El suelo debe quedar bien mullido y libre de malezas en una casilla de plantación de 30x30 cm., con una profundidad de 25 cm., de esta manera el suelo es capaz de retener mejor el agua, por lo tanto las plantas tienen la posibilidad de un mejor desarrollo radicular.

No se hará la preparación del suelo mediante el uso de maquinaria pesada, solo se utilizarán herramientas manuales como machetes, palas y desbrozadora si es necesario.

9. Control de Fauna Dañina

Los principales agentes dañinos para la forestación con especies nativas en el PNTD es la presencia de *Lepus europeaus* (liebres) y *Lama guanicoe* (guanacos). El daño que pueden causar estos animales a las plantaciones puede llegar a ser muy significativo.

Para realizar un adecuado control de la fauna dañina se realizaron plantaciones con cercos perimetrales protegidos con mallas de tramado hexagonales (explicado en secciones anteriores).



Fig. 14: Sector con cercos perimetrales en Explora – Weber.

También se usaron protectores individuales o shaelters, los cuales son una excelente protección contra ratones, guanacos y liebres. Los protectores son fabricados en polipropileno con protección UV, de color verde, de forma triangular, lo que le da más estabilidad estructural para resistir a condiciones ambientales extremas (ver figura 15). Además tienen propiedades beneficiosas para la planta, ya que funcionan como un mini invernadero y protegen a la planta del viento.

Los protectores se fijan al suelo, mediante la utilización de tutores, los cuales se amarran con alambre para darle mayor firmeza y estabilidad al protector. Las dimensiones de los protectores son de 12 cm x 3 caras x 45 cm alto.



Fig. 15: Instalación de protectores individuales en Zona del Camping Pehoe

En la Zona del Camping Pehoe se usaron 2.500 protectores, los cuales fueron fijados al suelo con tubos de PVC conduvit, color naranja de 16 mm x 60 cm de alto. Cada protector se fijo al suelo con 2 tutores, los cuales fueron amarrados con alambre, evitando que los protectores se puedan volar.

10. Fertilización

No se ha considerado la aplicación de fertilizantes, no obstante no se descarta como una posible acción en términos de investigación bajo algún diseño experimental, la aplicación por ejemplo de Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

11. Equipo de Trabajo

Para esta primera etapa de plantación de la temporada 2012, se contrató a personal profesional, con vasta experiencia en forestaciones en la zona patagónica.

La empresa prestadora servicio forestales de plantación que viene trabajando desde hace un tiempo con Patagonia Sur, comprende un equipo compuesto por un Ingeniero Forestal, Sr. Andrés Bobadilla, un empresario del rubro forestal con amplio conocimiento de la zona, Sr. Luis Álvarez, 2 técnicos forestales, que actúan

como jefes de cuadrilla, cocineros, marcadores de líneas o jaloneros, plantadores y los encargados del transporte de plantas.

Por parte de Patagonia Sur, desarrollan actividades como contraparte, el Subgerente de Operaciones, Sr. Matías Río y Sr. Marcelo Sanhueza, Ingeniero Forestal que se desempeña como profesional de apoyo en aspectos como el monitoreo, diseño de cartografía, entre otros.

El equipo de terreno en el PNTP esta conformado por Matías Río, Director de Operaciones de Reforestemos Patagonia, Andrés Bobadilla, contratista y encargado de logística y alimentación en terreno, Darwin Zapata, técnico encargado del control y desarrollo de la faena, más cuatro plantadores.

El jefe de cuadrilla es el encargado de mantener el control diario de las plantas plantadas, además es el responsable en terreno respecto a la calidad de la plantación y él reporta directamente al Ingeniero Forestal, sobre cualquier problema relacionado con la plantación.

Para el alojamiento del equipo se facilitaron las instalaciones que tiene la administración del PNTP y los refugios de montaña.

12. Consideraciones Posteriores

Con el fin de monitorear el adecuado establecimiento de la plantación, será necesario mantener una vigilancia durante los meses posteriores a la plantación mediante visitas periódicos, de tal forma de corregir e identificar problemas que pueden estar relacionados a daños por liebres, descalce por heladas, plantas dobladas por el peso de la nieve, ingreso de animales o para definir de manera temprana posibles problemas de mortalidad en la plantación y tomar medidas inmediatas. Se está trabajando en el Plan de Monitoreo, este será adjuntado en este informe una vez que este terminado.

13. Metodología de plantación

La metodología para cada una de las zonas forestadas en el PNTP se describe a continuación:

a) Zona Grey – Pehoe:

En este sector se realizaron dos metodologías de plantación.

Sistema de Plantación en Grupo: Corresponde a un sistema de plantación en el cual se hacen casillas de plantación más grandes que las comúnmente utilizadas en las plantaciones tradicionales, estas casillas son de aproximadamente 60 x 60 cm., en las cuales se disponen 5 plantas (ver figura 16). El distanciamiento entre

cada grupo de plantas es de 5 mt, lo que se traduce en una densidad final aproximada de 2.500 plantas/ha.

Se eliminan los vegetales competidores de la casilla de plantación, evitando que exista competencia por agua y nutrientes, posteriormente se debe mullir bien el suelo en la parte donde irá dispuesta cada planta (vértices y el centro de la casilla) y se debe dejar un espacio en el centro para depositar la planta. Se depositará la raíz de la planta en el suelo mullido quedando la parte superior del pilón a ras de suelo, llenándose luego los espacios laterales con el sustrato, procurando que no queden bolsas de aire y que el sustrato quede bien compactado.

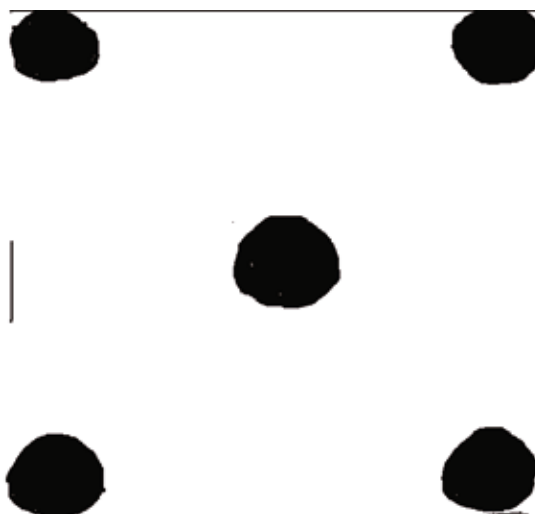


Fig.16: Casilla de plantación de 60 x 60 cm, con 5 plantas en su interior.

Con este sistema pretendemos imitar el comportamiento que presenta la especie lenga en condiciones naturales. La plantación en grupos es un sistema que facilita la protección entre individuos, cuando los sectores carecen de protección natural, como arbustos y troncos botados.

Sistema de Plantación Homogéneo de forma Aleatorio: El sistema de plantación homogéneo considera una densidad de 2.000 pl/ha dispuestas de forma aleatoria, no en hileras. Para la implementación de este sistema, se considera dividir una superficie de 100 m² (10x10 mt) en 3 rectángulos. En los rectángulos que quedan hacia fuera se dispondrán 7 plantas y 6 plantas en el rectángulo del centro, lo que da un total de 20 plantas en 100 m², lo que se traduce en una densidad de 2.000 plantas/ha (ver figura 17).

El trabajo de marcación estará a cargo de un marcador de línea o jalonero (nombre que se le da a los marcadores de línea en la jerga forestal), quien va poniendo estacas cada 10 mt, de tal forma de orientar las líneas de plantación a los plantadores.

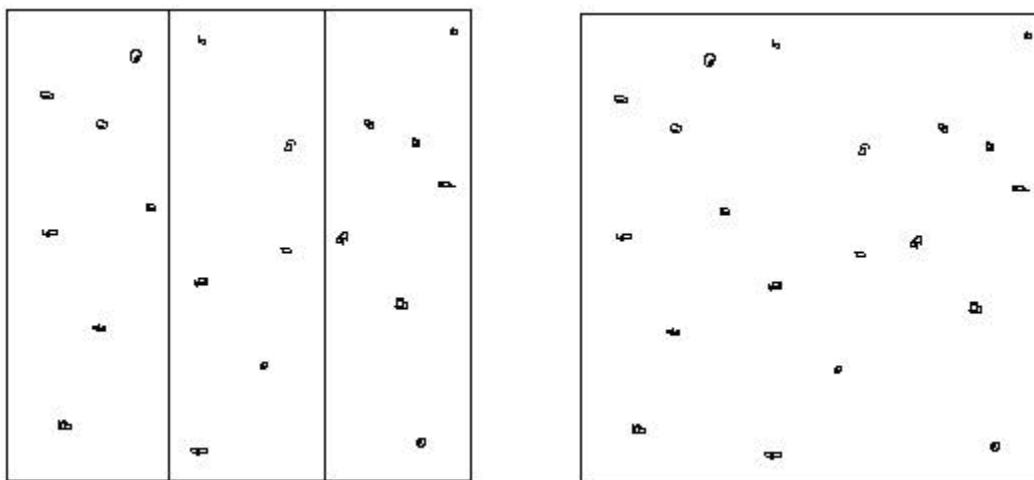


Fig. 17: Cuadrícula de plantación (100 m²)/ Resultado de la Plantación

b) Zona Explora – Puente Weber

Plantación en Conglomerados: El sistema de plantación realizado en este sector se denomina plantación en “Conglomerados”, el cual consiste en realizar la plantación en parcelas circulares de aproximadamente 800 a 1.000 m². Los “Conglomerados” o parcelas se encuentran cerrados con malla de entramado hexagonal, que impiden el ingreso de las liebres a las zonas de forestación, evitando de esta forma que las plantas puedan ser ramoneadas.

Los conglomerados están dispuestos de manera aleatoria en una zona de aproximadamente 50 ha, aprovechando las áreas más protegidas del viento y de mayor humedad. En cada conglomerado se plantaron 300 plantas, lo que se traduce en una densidad aproximada de 3.000 plantas/ha. La figura 18 muestra un diagrama que se asemeja a la metodología usada.

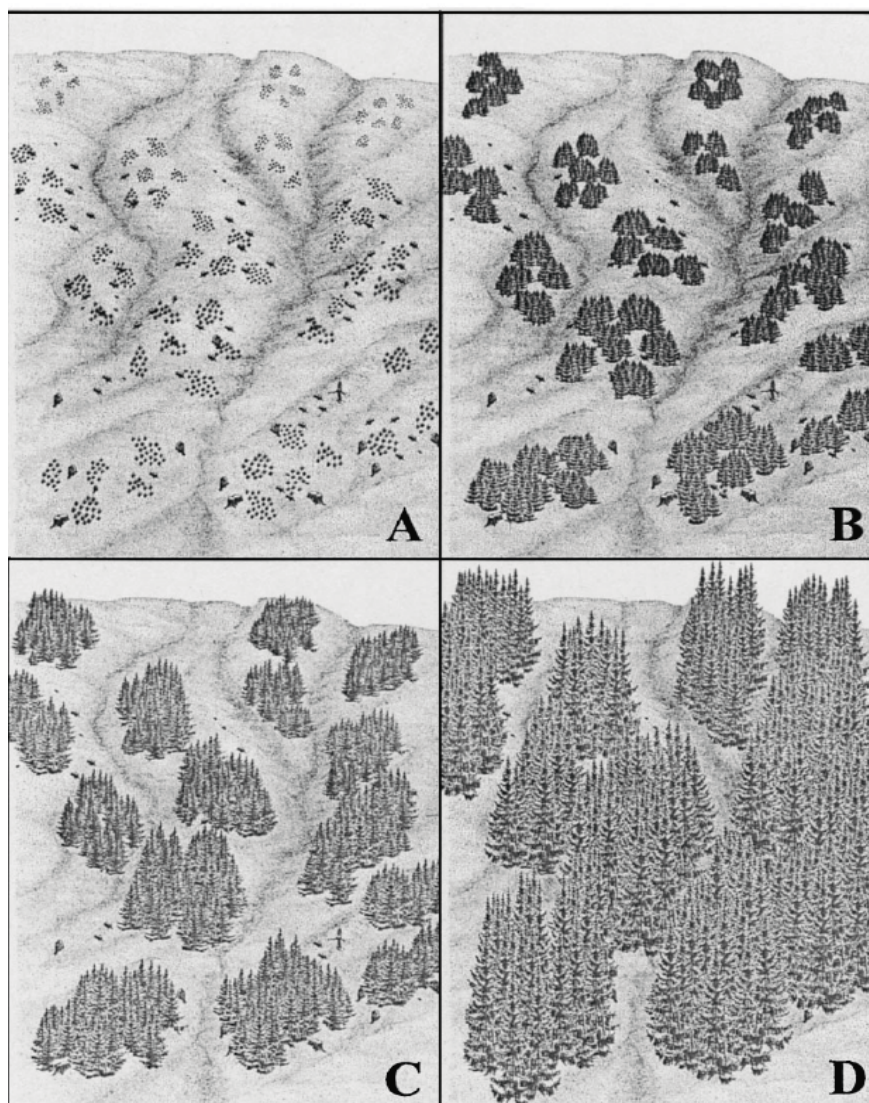


Fig. 18: Diagrama que muestra semejanza con metodología empleada

c) Zona Camping Pehoe/Mirador de Cóndores

Sistema de Plantación Homogéneo de forma Aleatoria: Ver descripción de metodología que aparece en Zona Grey – Pehoe.

En esta zona las plantas se protegieron con protectores individuales llamados “shaelters”, los cuales fueron fijados al suelo con 2 tubos de PVC conduvit, color naranja de 16 mm x 60 cm de alto. Cada protector se fijo al suelo con 2 tutores, los cuales fueron amarrados con alambre, evitando que los protectores se puedan volar.

En general, bajo todos los sistemas de plantación la planta debe quedar firme en el suelo, no debe desprenderse de él al momento en que el jefe de cuadrilla le

ejerza un tirón. Si la planta sale del suelo con facilidad, se debe realizar nuevamente la plantación. La planta no debe permanecer hundida o bajo el nivel del suelo, sino al mismo nivel ya que podría ocurrir encharcamiento y posterior pudrición de la planta.

El jefe de cuadrilla irá haciendo parcelas cada cierto tiempo, con el fin de monitorear que se esté cumpliendo con la densidad deseada. Se debe realizar la plantación sólo en los suelos que ya se encuentran preparados para tal fin.

II. Resultados Preliminares

En el PNTD se han plantado en total 22.400 plantas de lenga producidas en Puerto Natales, abarcando una superficie total de 11 ha.

La plantación fue realizada en 3 sectores que indicaremos a continuación:

- Zona Grey – Pehoe
- Zona Explora – Weber
- Zona Camping Pehoe / Mirador de Cóndores

Los resultados para cada una de las zonas forestadas se detallarán a continuación:

a) Zona Grey – Pehoe

En la zona que comprende la ribera NE del Lago Grey, se realizó una forestación con la especie *Nothofagus pumilio*, la cual se dividió principalmente en 6 sectores que se describirán a continuación.

Los sectores forestados en Zona Grey – Pehoe se describen a continuación de Norte a Sur:

Sector 1: Este corresponde al sector que está más cerca del glaciar, en esta zona se plantaron 2.160 plantas de lenga. La metodología usada en este sector es el sistema de plantación homogéneo de forma aleatoria, donde la densidad usada fue de 2.000 pl/ha.

Sector 2: En este sector se plantaron 1.980 lengas, usando la metodología de plantación en grupos. Este sector está distanciado a solo 40 mt del sector 1.

Sector 3: Esta área se encuentra ubicada en la ribera Norte del río Olguín. La metodología usada en este sector corresponde al sistema de plantación en grupos y fueron plantados 2.250 lengas.

Sector 4: Esta área se encuentra ubicada muy cerca de la ribera del lago grey, en un sector llamado “Playa Olguín”. En este sector se plantaron 3.480 lengas y la metodología usada fue el sistema de plantación homogéneo de forma aleatoria.

Sector 5: Este corresponde a un sector pequeño, el cual está ubicado a 200 mt más al Norte del sector 6. En esta zona se plantaron 180 plantas, usando el sistema de plantación homogéneo de forma aleatoria.

Sector 6: En esta zona se plantaron 1.500 lengas, usando el sistema de plantación homogéneo de forma aleatoria.



Fig.19: Mapa que muestra las 6 zonas forestadas en la zona Grey - Pehoe

Fueron plantadas en total 11.550 lengas, a una densidad de 2.000 pl/ha. Todas las zonas corresponden a sectores que se encuentran inmediatamente a un lado del sendero o zonas donde el sendero quedo al medio de las zonas de forestación.

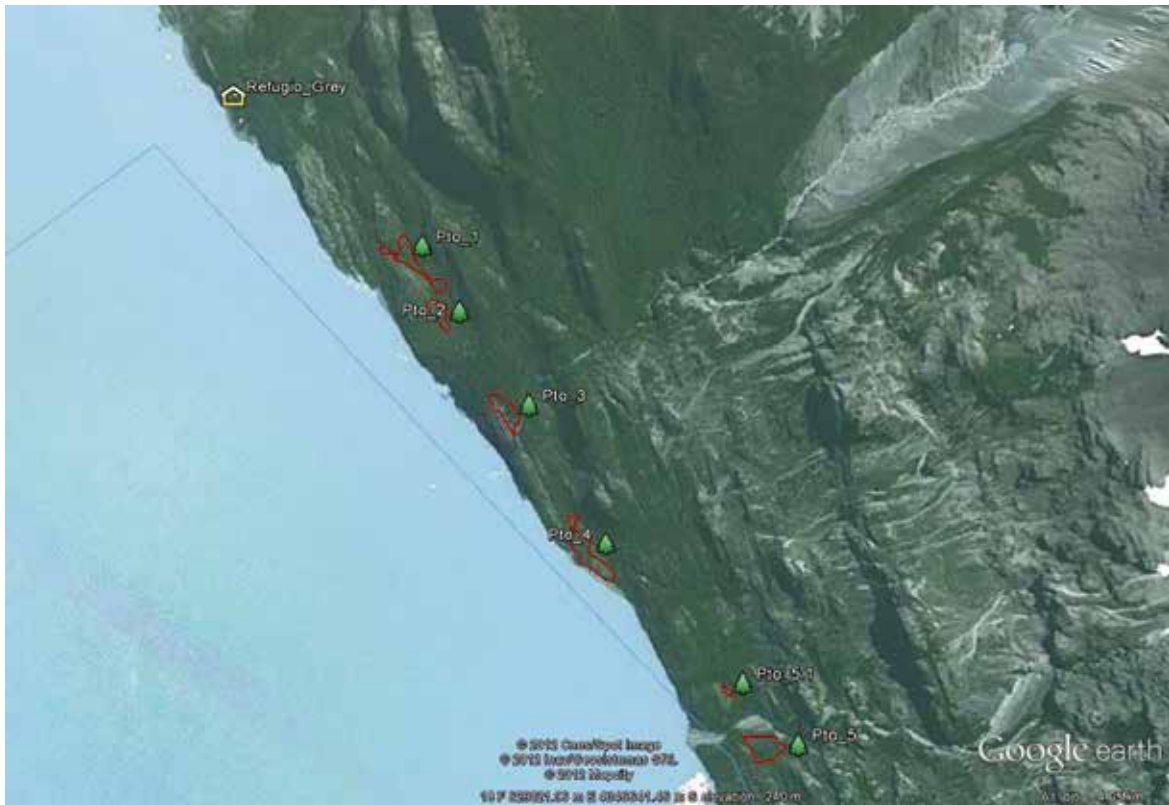


Fig. 20: Imagen de Google Earth que muestra los 6 sectores forestados

b) Zona Explora - Weber

En esta zona se realizó una plantación que abarcó 28 conglomerados, distribuidos en un sector de 50 ha (ver figura 21). La elección de los conglomerados fue realizada por la oficina provincial de CONAF, Última Esperanza.

En cada conglomerado se dispusieron de forma aleatoria 300 plantas de lenga, lo que da un total de 8.400 plantas. La idea principal del sistema de plantación en conglomerado es lograr aislar las plantas de las liebres. Otro de los aspectos importantes es hacer que las plantas queden distribuidas lo más homogéneamente posible, sin la necesidad de hacer hileras, pero si preocupándonos que el distanciamiento entre cada planta sea similar, abarcando el total de la superficie.

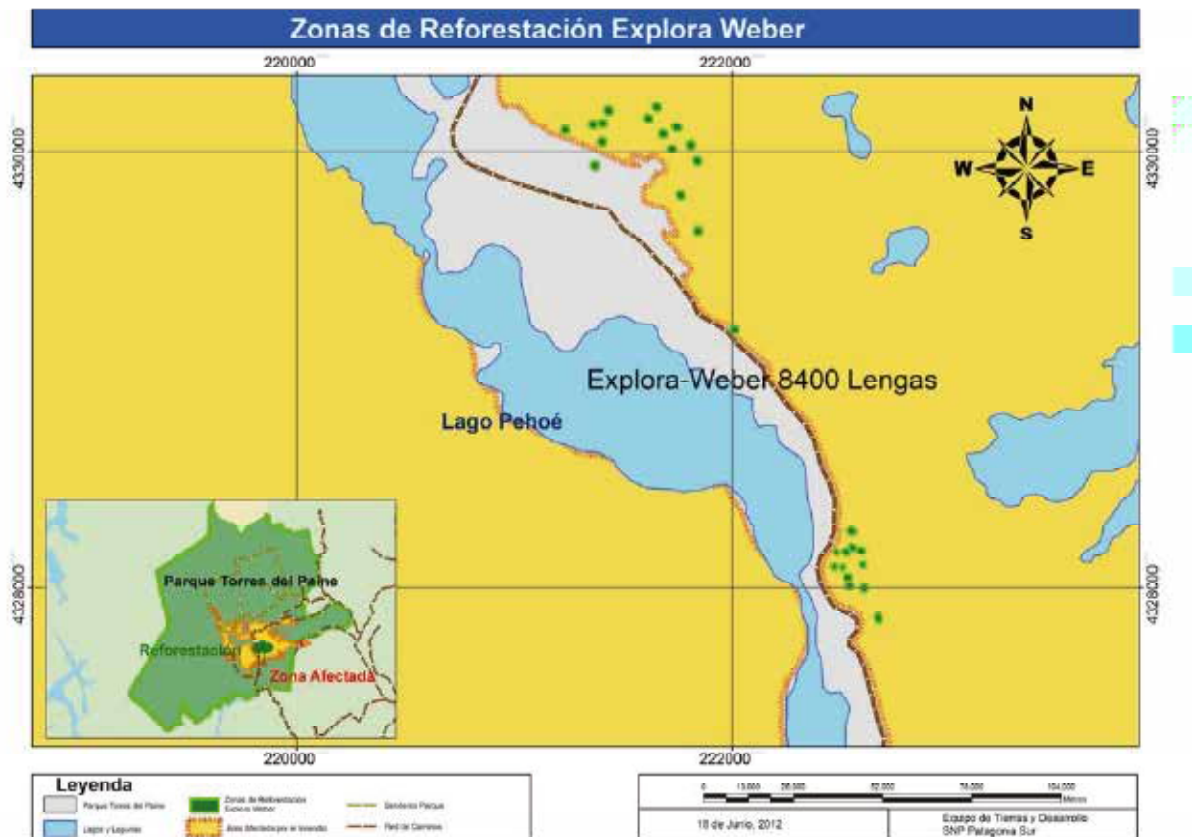


Fig. 21: Distribución de los 28 conglomerados plantados en el sector Explora – Weber.

c) Zona Camping Pehoe/ Mirador de Cóndores.

En esta zona se plantaron 2.500 lengas distribuidas en dos sectores, en el sector más grande de 1 ha se plantaron 2.000 lengas y en el pequeño que se encuentra separado por un par de metros más al norte se plantaron 500 lengas (ver figura 22). El sector más pequeño corresponde a un sector que presenta cobertura arbórea quemada de lenga, en contraparte, el sector grande no presenta una cubierta arbórea, sino más bien arbustiva.

La metodología usada en este sector corresponde al sistema de plantación homogéneo de forma aleatoria, que consideró una densidad de 2.000 pl/ha.

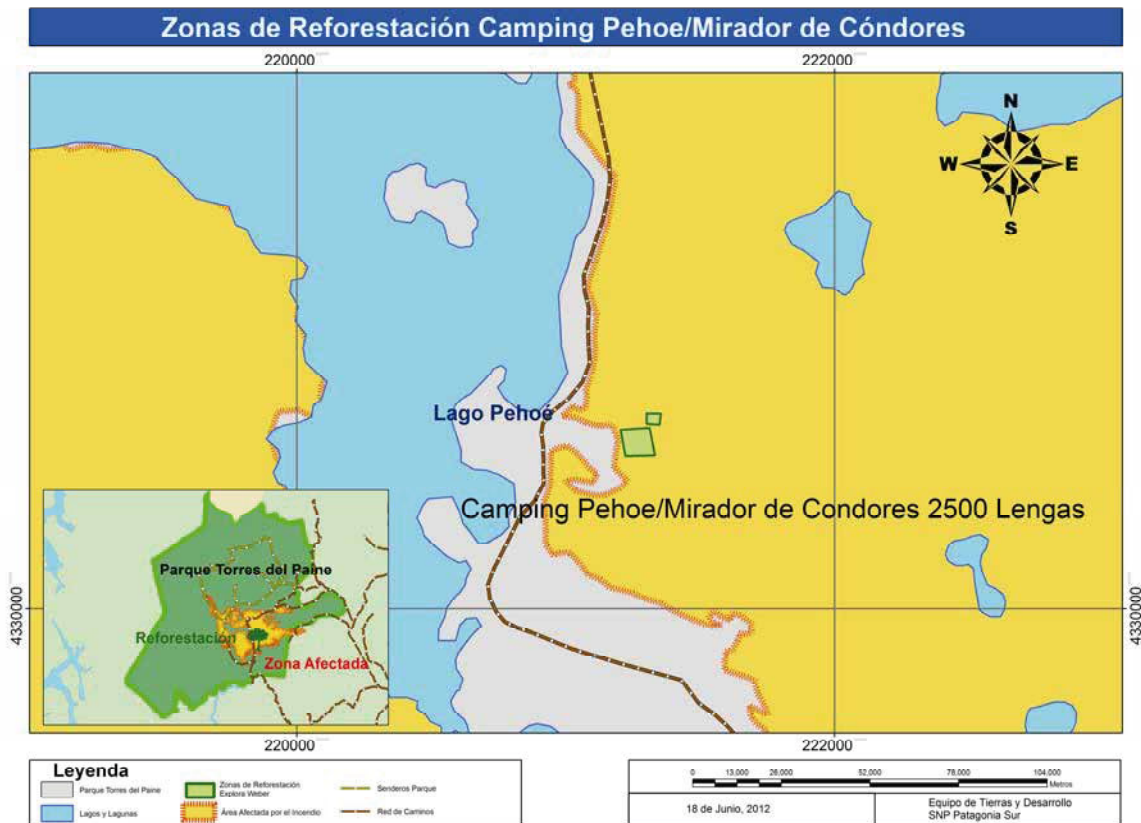


Fig. 22: Sectores forestados en Zona Camping Pehoe/Mirador de Cóndores.

Todas las plantas en este sector se protegieron con protectores individuales o shelters. Para realizar esta tarea se le realizó una capacitación teórico - práctico a la gente del INJUV, quienes fueron los encargados de instalar los protectores. Estos fueron fijados al suelo con el soporte de dos tutores, los cuales fueron amarrados al protector con alambre, con el objetivo de impedir que el protector pueda ser arrancado por el viento.

III. PLAN DE MONITOREO

1. Introducción

Cabe destacar que el plan de monitoreo descrito ha sido aplicado en otras experiencias previas logrando buenos resultados.

La idea de Patagonia Sur (SNP) es ir aplicando este plan de monitoreo con las mejoras que se le pudiesen hacer, a todas las áreas reforestadas que sumemos en los próximos años.

El plan de monitoreo se piensa desarrollar en colaboración con algún investigador de la Universidad de Chile y un/a tesista que pueda desarrollar su proyecto de tesis o práctica, o que haya realizado su práctica profesional previamente con Patagonia Sur. Es clave la participación de CONAF en este proceso, ya que serán ellos los que seguirán realizando el monitoreo de estos bosques en el futuro.

2. Objetivo

- Llevar un control preciso del crecimiento de la plantación para velar por el correcto desarrollo del bosque futuro.

3. Material empleado

- Para la localización de las parcelas se usará un GPS, Google Earth y ArcGis 9.3.
- Para la marcación de las parcelas se utilizarán tablas de 1,3 m. de altura y 5 cm. de espesor.
- Para la medición se usará una regla desplegable de 1 m. de longitud y un pie de metro metálico.
- Para la marcación de las plantas dentro de las parcelas se empelaran tutores que pueden ser varas de quila o tubos de pvc de 40 cm. de largo.

4. Metodología

Para determinar el diseño de las parcelas, se aprovechará el método de plantación implementado, tratando de utilizar los mismos cuadrantes desarrollados por los jaloneros. Con esta observación, se monitorearán parcelas de al menos 200 m², resultante de la unión de dos de estas superficies descritas.

Para la marcación de las parcelas se debe recorrer el terreno ubicando puntos geográficos que representarán las diferentes situaciones de plantación, estos mismos puntos se señalaron luego con estacas como los centros de cada una de las parcelas, así como también sus vértices.

Cada unidad muestral quedará demarcada en terreno con un tutor y etiqueta metálica además de su georeferenciación.

5. Evaluación del prendimiento

El primer paso para realizar una adecuada evaluación del prendimiento, será encontrar todas las plantas que estén en las parcelas de muestreo, para esto será necesaria la ayuda de un tercero.

El sistema es bastante simple, se realiza una operación rastrillo, que incluye una caminata a paso corto que abarca toda la superficie de la parcela, el ejecutor hace esta operación en sentido Norte – Sur, y el ayudante lo hace en sentido contrario, de esta forma aseguramos que todas las plantas de las parcelas sean encontradas y muestreadas. Cada planta será marcada con un tutor o estaca de pvc de color naranja para su fácil diferenciación.

6. Evaluación del crecimiento

Para evaluar el crecimiento de las plantaciones realizadas se medirán las siguientes variables:

- Diámetro a la Altura del Cuello (DAC)
- Longitud (altura de las plantas)
- Incremento en Longitud

a) Diámetro a la Altura del Cuello (DAC)

Para hacer una correcta medición del DAC, se utilizará un pie de metro metálico, éste se pone sobre el cuello de la planta y se toma la medida. Estos valores son respaldados en un formulario.

b) Longitud o Altura de las Plantas

La longitud de las plantas se medirá utilizando una regla desplegable de 1 m.

c) Incremento en Longitud

El incremento en longitud será medido utilizando una regla desplegable. En algunas especies el incremento en longitud es relativamente simple de determinar, al observar el tallo y las marcas que dejaron las yemas en el último crecimiento.

El registro de los incrementos en longitud tiene dos objetivos. El primero es el de estimar cuánto crecieron los individuos desde que fueron plantados hasta la fecha de muestreo, y así evaluar la respuesta de los mismos frente a las diferentes situaciones, y el segundo es para estimar el tamaño de los sujetos al momento del replante.

7. Análisis del daño por animales

Dentro de la fauna silvestre que habita en PNTP probablemente algunos roedores, liebres y guanacos sean los principales causante del daño en la plantación que será evaluada.

La forma de medir el daño es visual, la liebre al tener dientes más grandes corta la planta generalmente en su totalidad, afectando la base o la parte aérea, en cambio el ratón afecta más sobre la corteza de la plantas. El guanaco arranca la parte aérea de la planta, atacando las partes con mayor cantidad de hojas, el corte que hace el guanaco sobre las plantas, es muy similar al que hacen los vacunos y equinos.

El daño por liebres afecta ramas y ápices, causando confusión cuando el resultado del ataque es similar a la poda natural de ramas (figura 23).



Figura 23: Daños ocasionados por liebres.

8. Estado de las Plantas

El estado general de las plantas en cuanto a su vigorosidad se medirá según los siguientes criterios:

1. *Muerta*: Planta evidentemente muerta, sin flexibilidad al tacto por lo que las ramas se quiebran con facilidad. Generalmente sin hojas y de baja altura.
2. *Seca*: Hojas de color café, sin brotes activos, y en la mayoría de los casos sin incremento (en longitud) en el sitio de plantación. Tallos aún flexibles. Bajo esta circunstancia se hizo muy difícil la determinación de su sobrevivencia, por lo que en muchos casos se consideraron las plantas como muertas, pero con la observación “?” para indicar que el individuo tiene opción de recuperarse.
3. *Recuperándose*: Plantas que perdieron sus hojas producto del estrés por replante, pero que presentan algunos brotes nuevos. También se observa en individuos que fueron atacados, perdiendo sus ápices, y que aparecen nuevos brotes en ramas laterales o desde la base.
4. *Débil*: Plantas con pocas hojas, o bien con decoloración de las mismas.
5. *Fuerte*: Individuos en buen estado, con hojas verdes funcionales, brotes nuevos y que han aumentado su crecimiento. Para esta categoría también se utilizó el término de “Firme”.

6. *Vigorosa*: Plantas que se han establecido exitosamente y que han experimentado un crecimiento notorio.

Cabe mencionar que esta clasificación se desarrollará a partir de apreciaciones personales. No tiene base científica alguna, por lo que tiende a ser subjetiva. Su único propósito es dar a conocer, a grandes rasgos, el estado de desarrollo de cada individuo en la plantación.

IV. Conclusiones

Se forestaron tres zonas diferentes en el PNTP, donde pudimos implementar diferentes metodologías de plantación y también diferentes métodos de protección contra herbivoría. Todas las zonas forestadas serán analizadas en detalle durante la primavera / verano 2012-2013, donde se establecerán parcelas permanentes de monitoreo, para el correcto seguimiento de las plantaciones.

El plan de monitoreo será desarrollado por el departamento forestal de Patagonia Sur en conjunto con el departamento de conservación y silvicultura de la Universidad de Chile y anexado posteriormente a este informe.

Se priorizó la forestación en las zonas asociadas a la cuenca de los Lagos Grey y Pehoe (zona que fue intensamente quemada durante el último incendio), sectores que en general presentan suelos con una buena profundidad, alta humedad y relativamente buen acceso para no complicar demasiado la logística. No se forestó en las zonas más esteparias del PNTP.

También se privilegia la plantación en sectores protegidos del viento, sectores que presentan un cierto porcentaje de cubierta vegetal arbórea y arbustiva que sirva de protección, aunque ésta se encuentre quemada.

Se recomienda realizar una alianza con CONAF, Última Esperanza, para trabajar en conjunto en un sistema de viverización más eficiente, donde podamos mejorar la calidad de las plantas y también los sistemas de transporte de éstas. Si logramos mejorar estos aspectos en un futuro cercano, podremos realizar plantaciones de mejor calidad en extensiones mucho mayores.

Por último me gustaría agradecer la ayuda prestada por el personal de CONAF de Magallanes, Última Esperanza y PNTD, ya que gracias a ellos pudimos realizar un trabajo de calidad, eficiente y en los plazos estipulados. También quisiera agradecer a la gente del INJUV por toda su colaboración en los trabajos que a ellos les tocó aportar.



patagoniasur

CONSERVACIÓN - DESARROLLO SUSTENTABLE