



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ing. Forestal



Patricio Valenzuela, Eduardo Arellano

Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente

Desarrollo de Modelo morfo-funcional de micrositio para forestación de *Nothofagus pumilio* (Poepp. Et Endl) en sitios mineros.



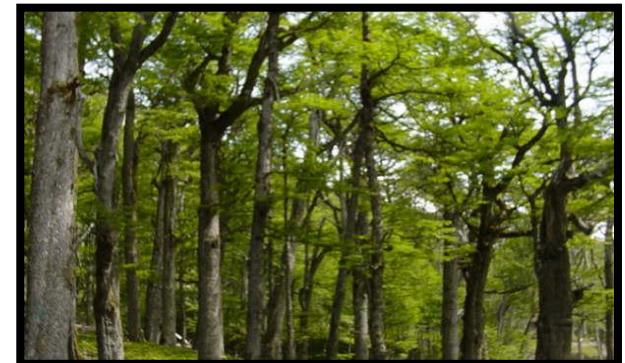
Forestación en zonas perturbadas



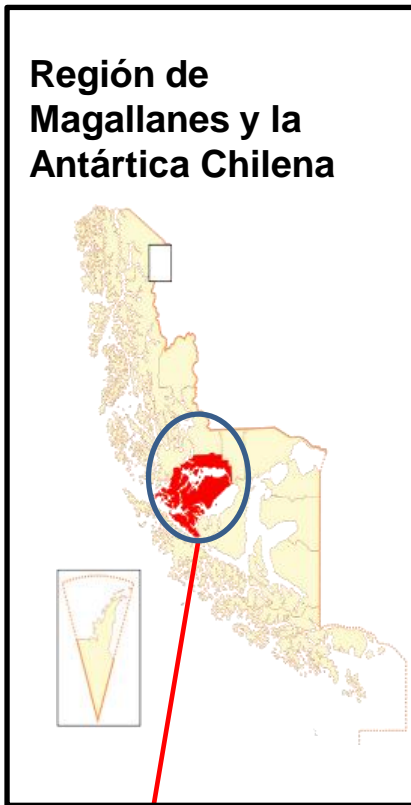
Áreas intervenidas con quema y pastoreo durante el siglo XX en el Sur de Chile presentan condiciones desfavorables para el establecimiento *Nothofagus pumilio*.



**Facilitación:
Reducción de estrés**

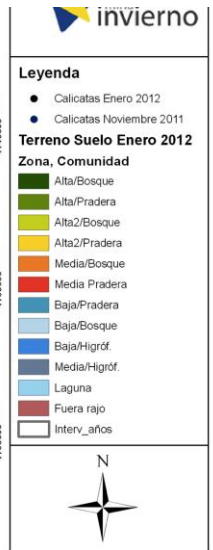
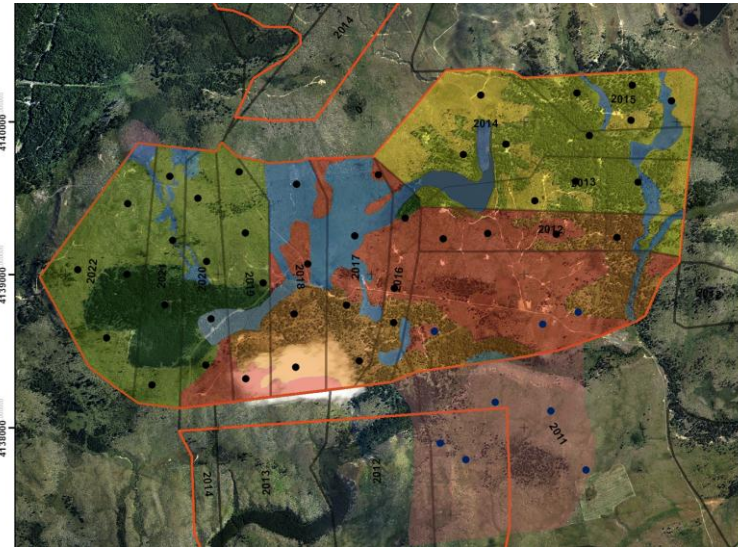


Proyecto Forestación en Mina Invierno



Rio Verde

Chile



Aproximación Forestal a la Rehabilitación en Minería



1. Conjunto característico de especies (ecosistema de referencia) que proveen una estructura apropiada de la comunidad.

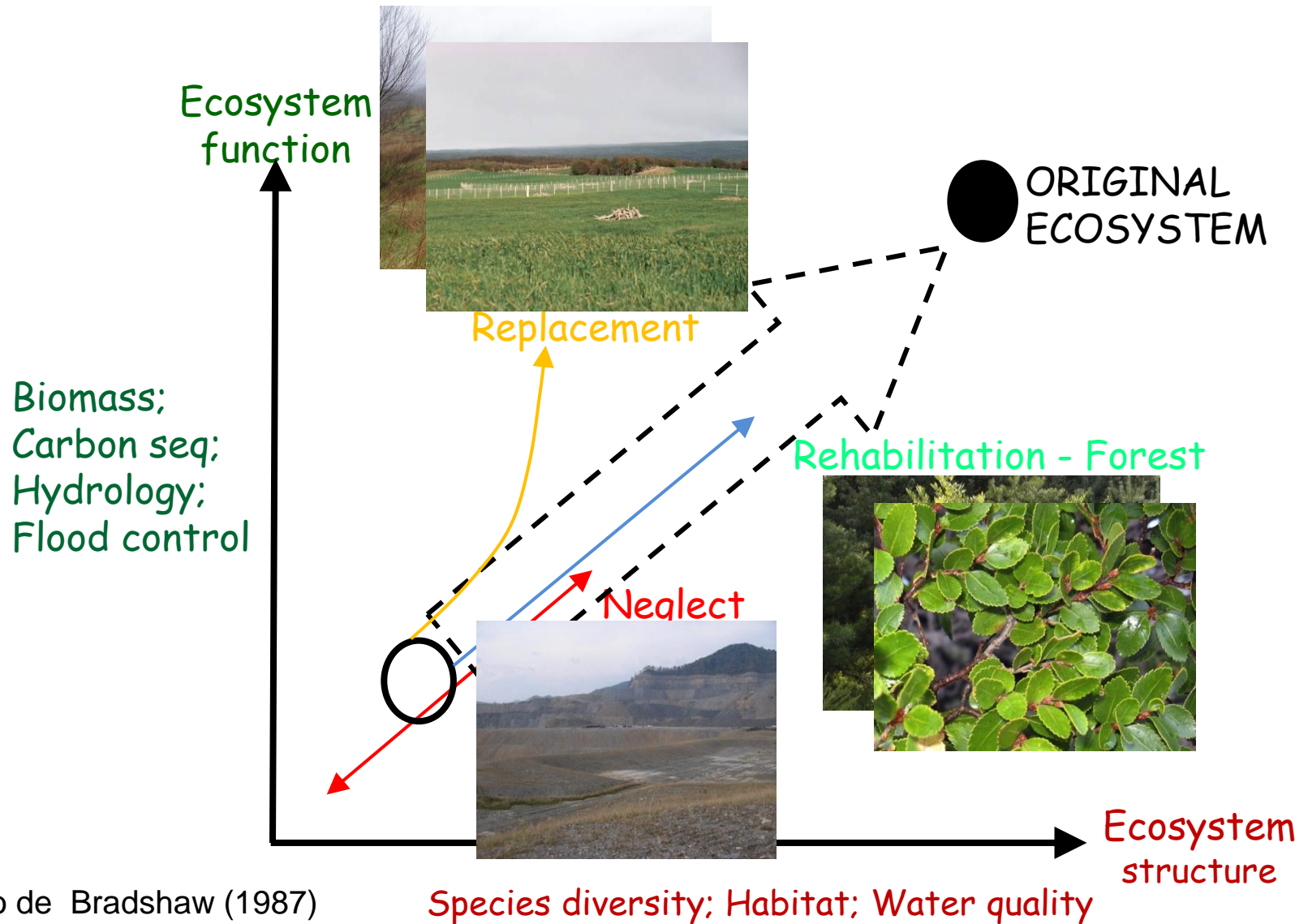
2. Alto porcentaje de especies nativas.

3. Grupos de especies necesarios para el desarrollo y estabilidad del sistema.

4. El ambiente físico que puede sostener un sistema complejo.



Aproximación Forestal a la Rehabilitación en Minería

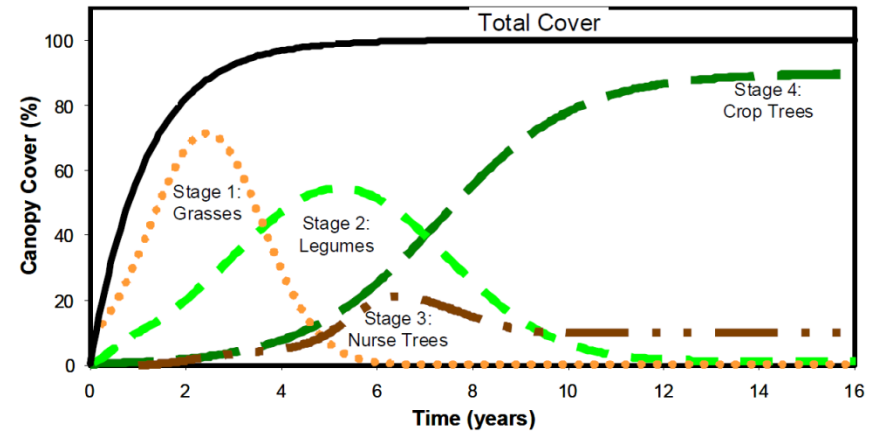
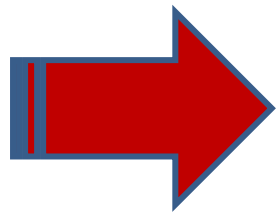


Adaptado de Bradshaw (1987)

Aproximación Forestal a la Rehabilitación en Minería



Indicaciones

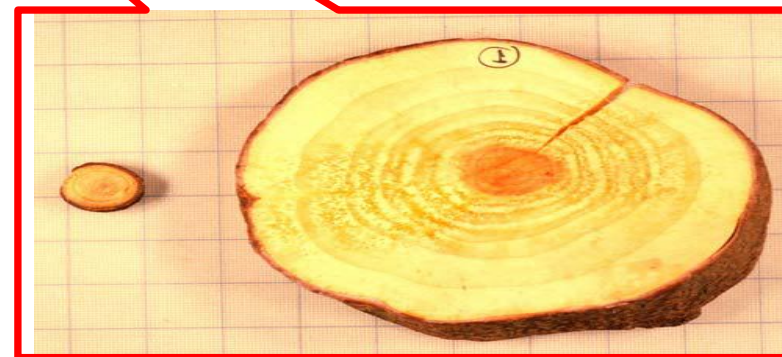


Aproximación Forestal a la Rehabilitación en Minería



SEDCAD Estimated Peak Flows and Runoff Volume

CN	Peak Flow (m ³ /s)			Runoff Volume (m ³)
	Forest	Compacted Spoil	Loose-dumped Spoil	All
70	0.37	3.34	0.30	15,057
75	0.48	4.20	0.39	18,688
80	0.60	5.10	0.49	22,697
85	0.73	6.01	0.60	27,108



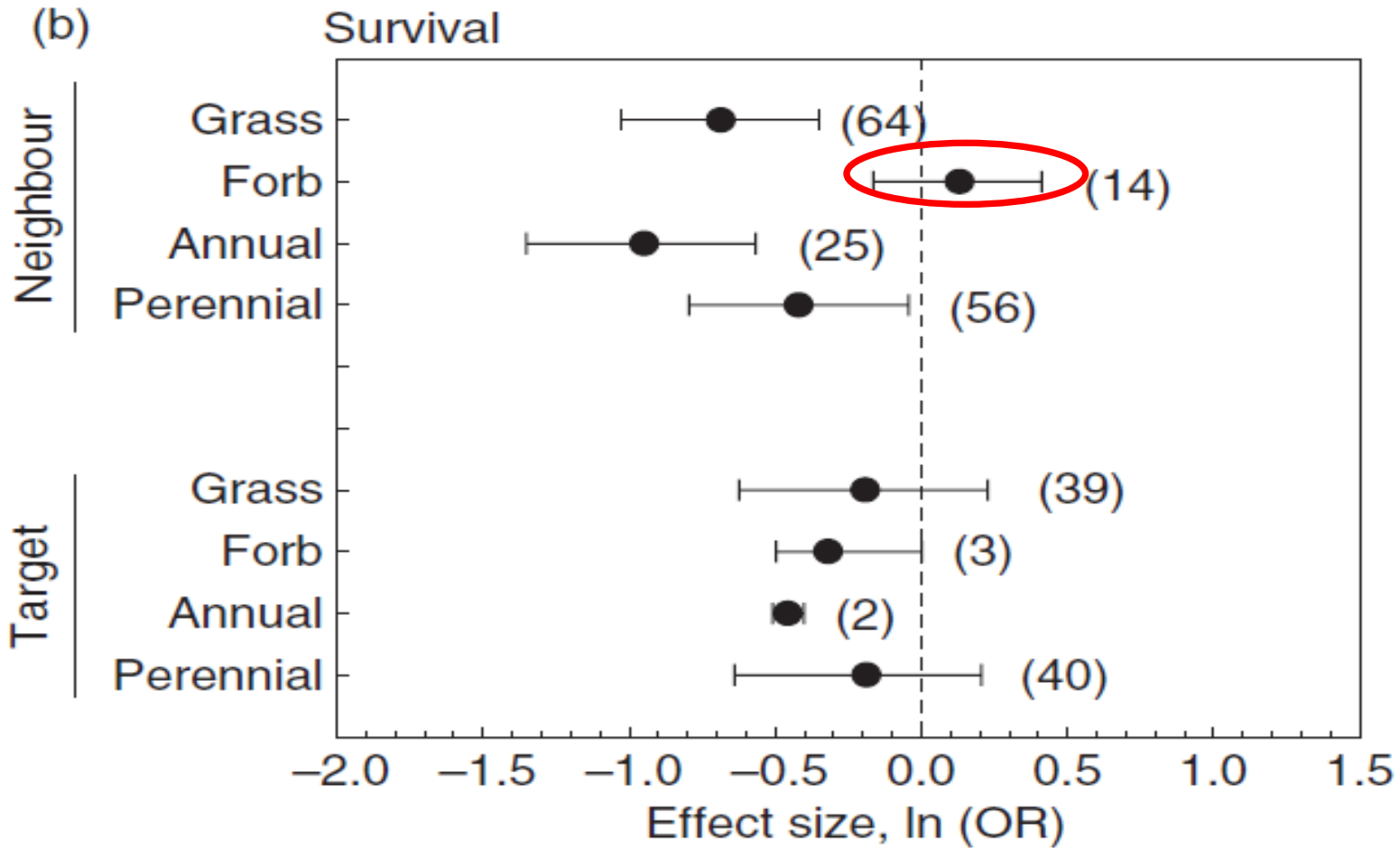
La Forestación con Lengua en zonas altamente perturbadas.



- Planes de compensación
- Zonas abiertas
- Necesidad de aproximación integrada
- Utilización de micrositios y el concepto de sucesión ecológica



La Forestación con Lengua en zonas altamente perturbadas



(Gomez- Aparicio, 2009).

Facilitación: Reducción de estrés

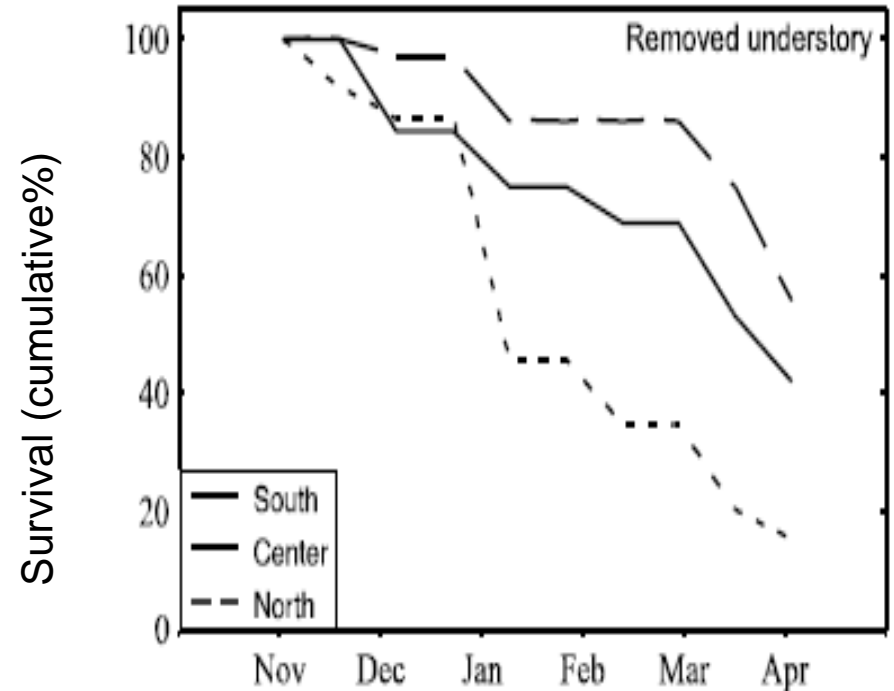
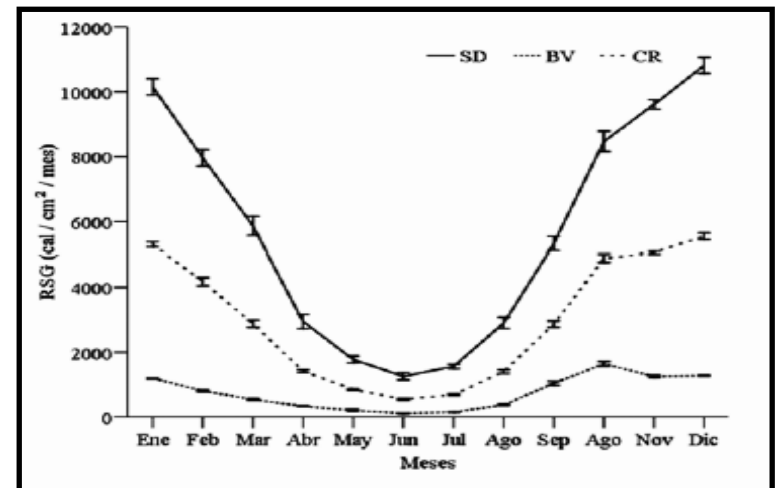
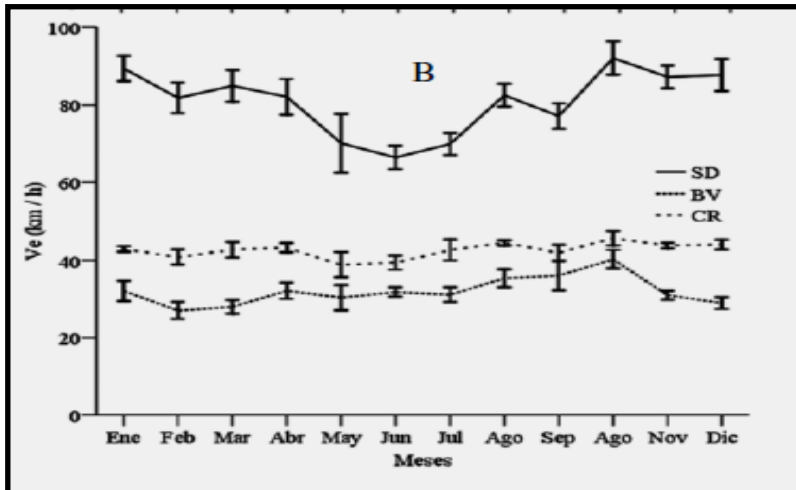


Fig.4 Sobrevivencia de plántulas en plots experimentales en 5 gaps donde el subdosel ha sido removido (adaptado de Heinemann et al, 2000)

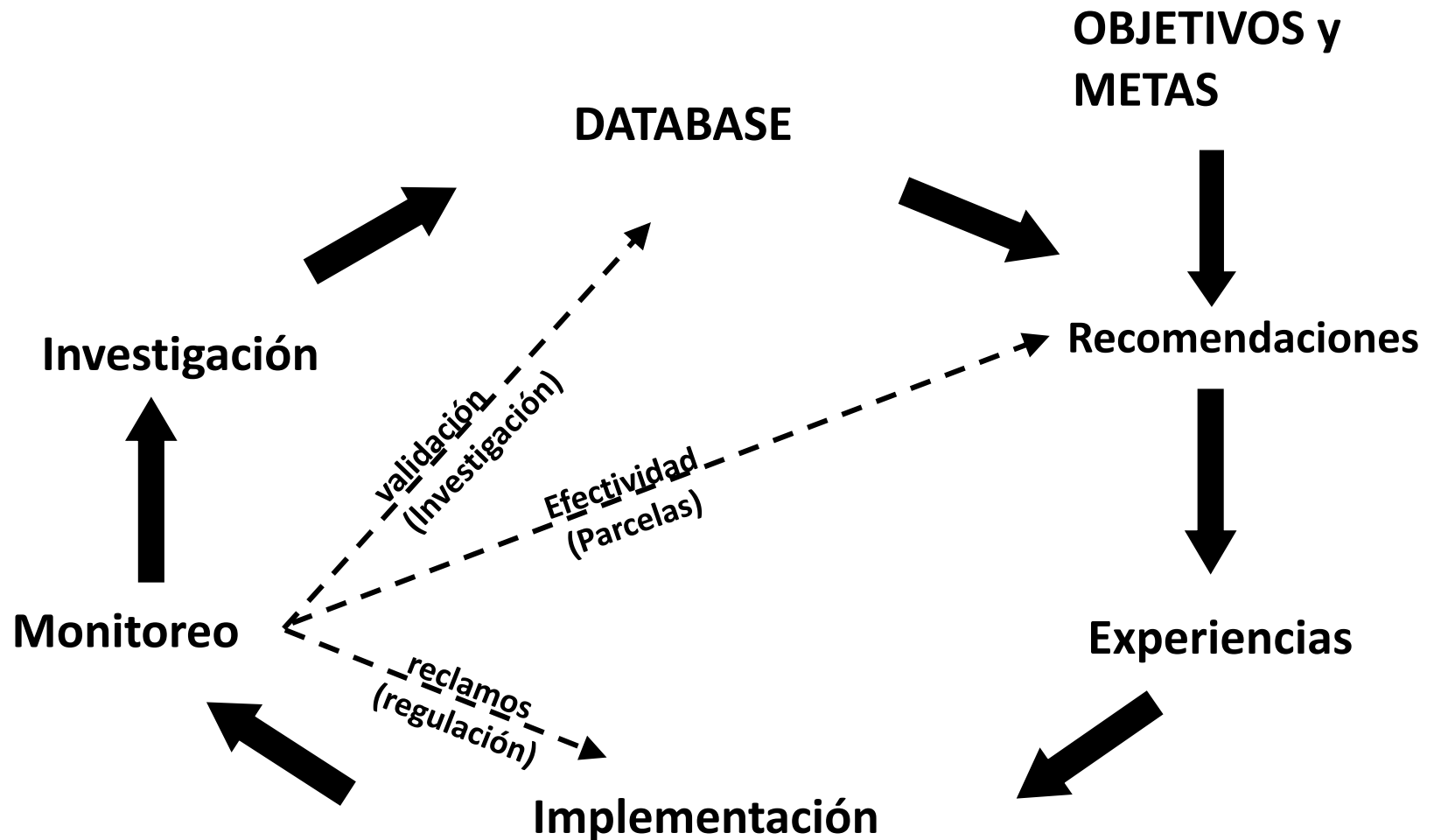
- Varias fuentes pueden afectar dramáticamente la disponibilidad de micrositios para el establecimiento exitoso y crecimiento (Veblen 1992)

La Forestación con Lengua en zonas altamente perturbadas: El micrisitio



Promis & Caldentey, 2010

OBJETIVO: Modelo de Rehabilitación con uso de aproximación forestal



“Proceso para alcanzar una minería sustentable

Objetivos.



- Determinar condiciones deseables de sitio post perturbación minera
- Establecer distintas condiciones de micrositio en plantulas de *Nothofagus pumilio*



Elaboración



Elaboración

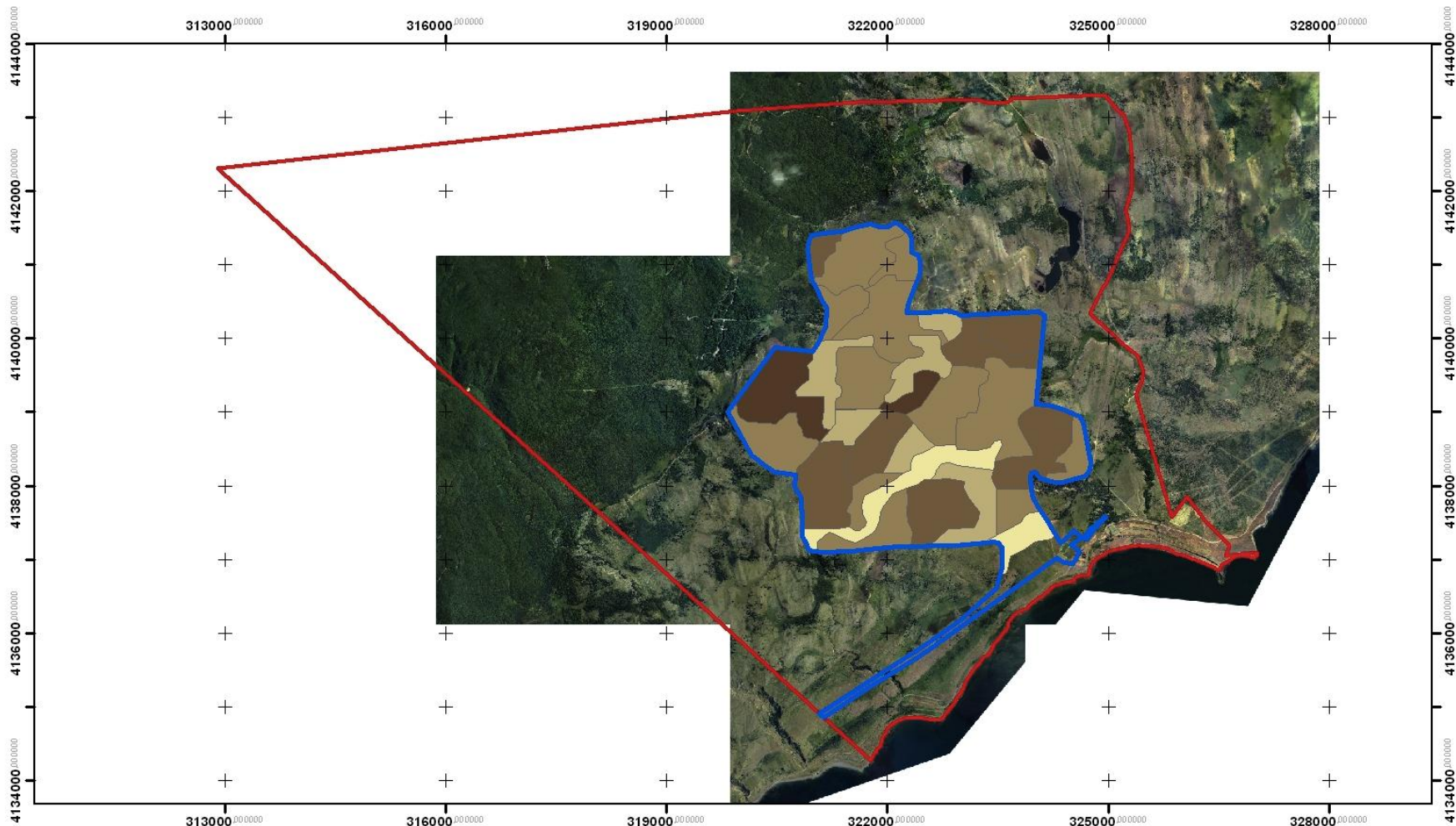


Elaboración



Elaboración





ISLARIESCO
MINERA

0 1,5 3
Kilometers

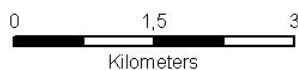
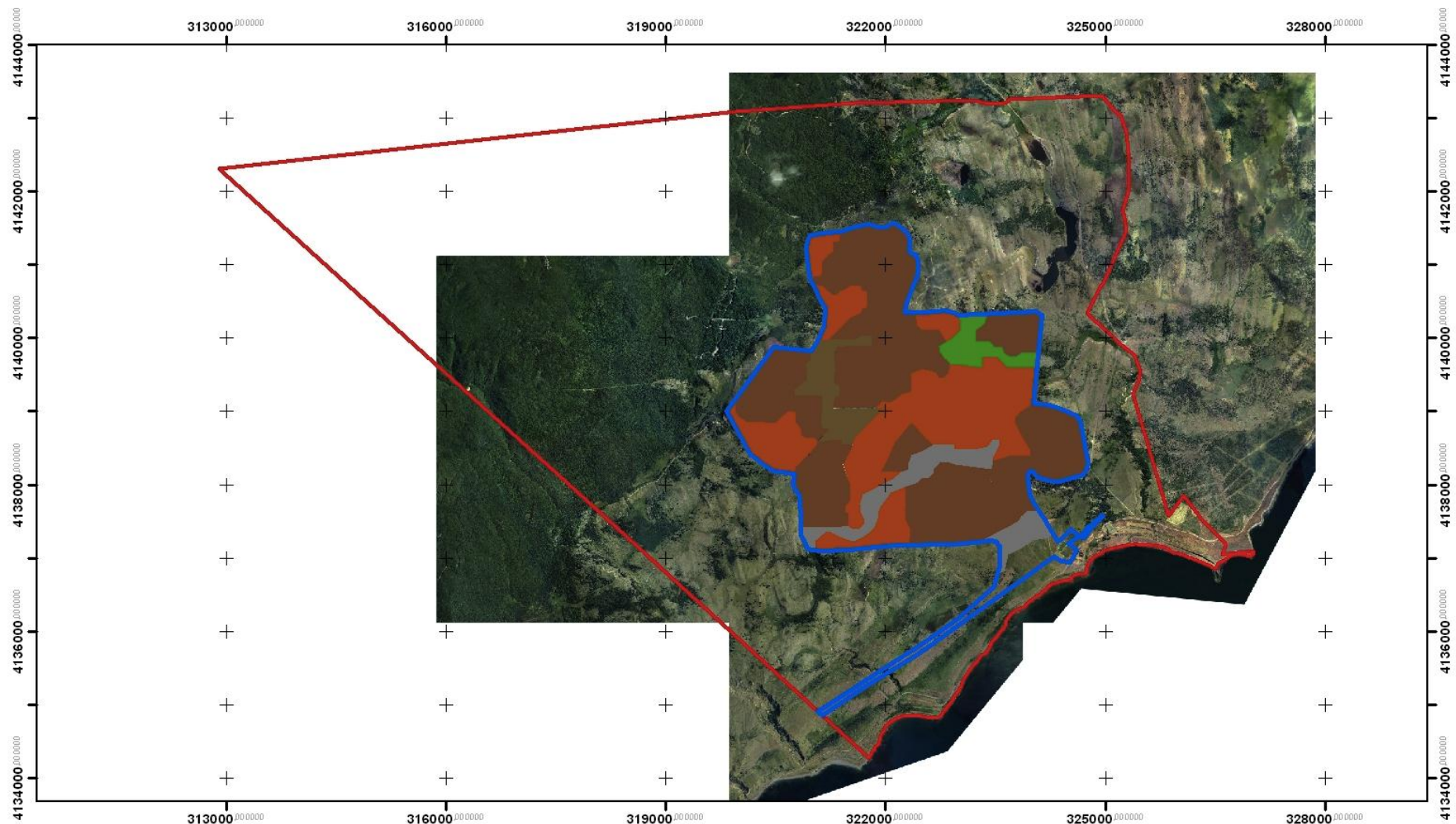
Profundidad de las estratas superficiales

Simbología

- Área de Intervención
- Estancia Invierno



Profundidad (cm)

- N/D
- 1 - 35
- 36 - 70
- 71 - 105
- 106 - 180








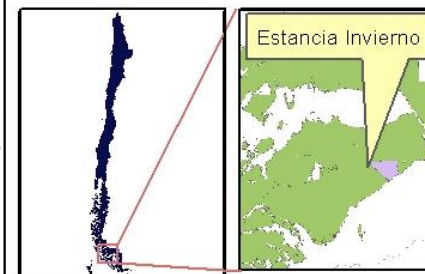
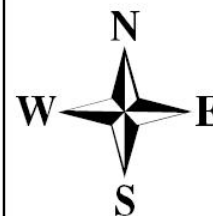
Profundidad de la capa vegetal

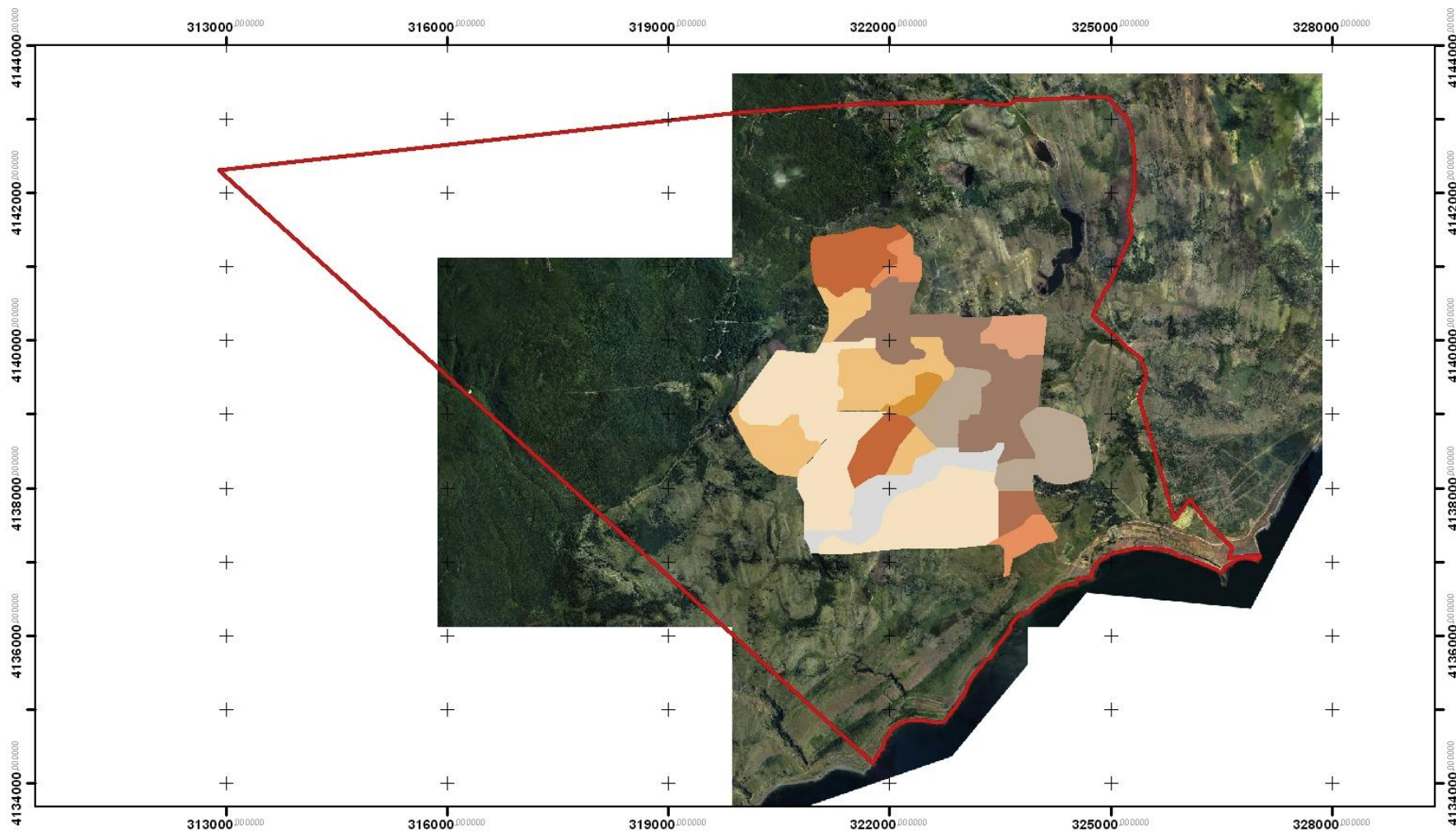
Simbología

-  Área de Intervención
-  Estancia Invierno

Profundidad (cm)

-  N/D
-  1 - 4
-  5 - 8
-  9 - 12
-  13 - 18















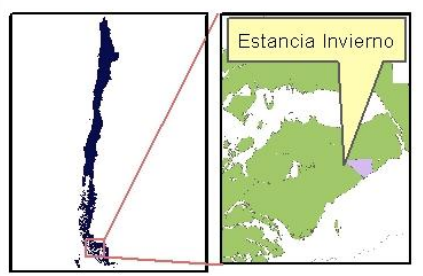
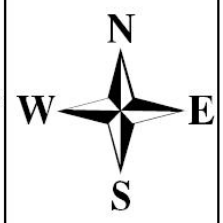
Texturas dominantes de las capas superficiales

Simbología

 Estancia Invierno

Textura (Profundidad Promedio)

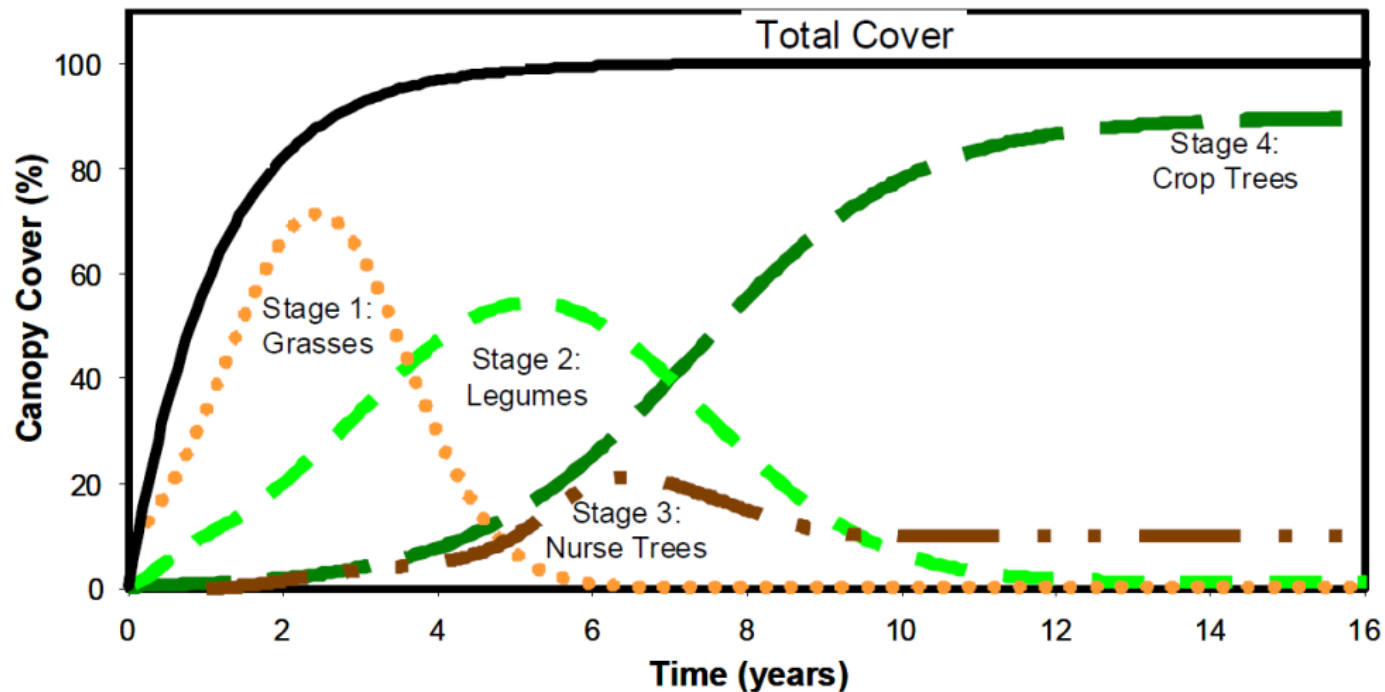
- | | |
|--|--|
|  N/D |  Fr-Are/Fr-Lim (50 cm) |
|  Fr (36 cm) |  Fr-Lim(60 cm) |
|  Fr-Arc (41 cm) |  Fr/Arc (45 cm) |
|  Fr-Are (50 cm) |  FrFr-Arc (42 cm) |
|  Fr-Are/Arc (30 cm) |  FrFr-Are (65 cm) |



Recomendaciones



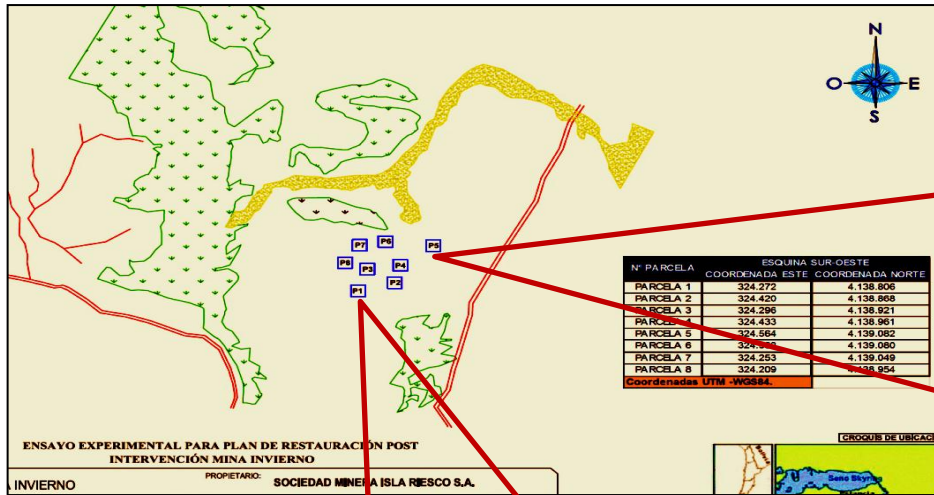
- Selección de material superficial con profundidad promedio de 1 m.
- Troncos y cubierta vegetal como material superficial de cierre
- Herbáceas no competitivas, arbustivas nativas y arbóreas como facilitadoras



Estado Inicial: Ensayos



- Sitios preparados donde se imita la cobertura edáfica posterior actividad minera.



Estado Inicial: Evaluación de ensayos.



130 cm
aprox.



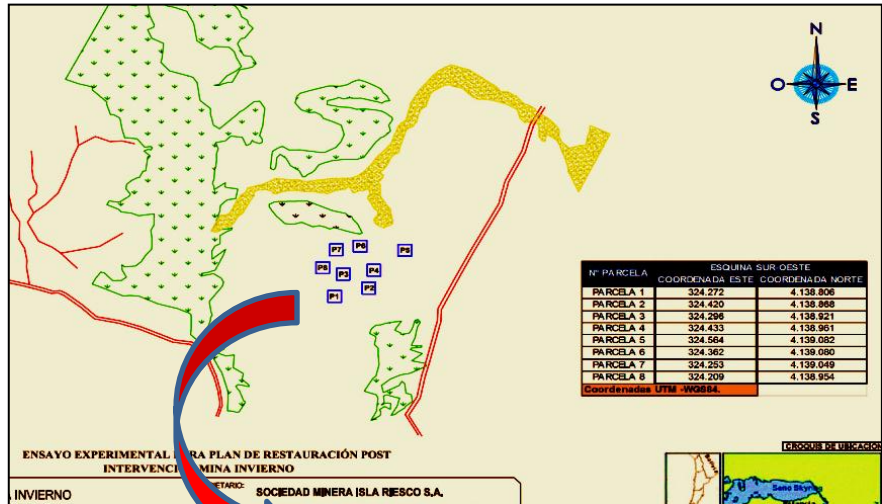
Remoción de
cobertura edáfica

Reposición de
cobertura edáfica

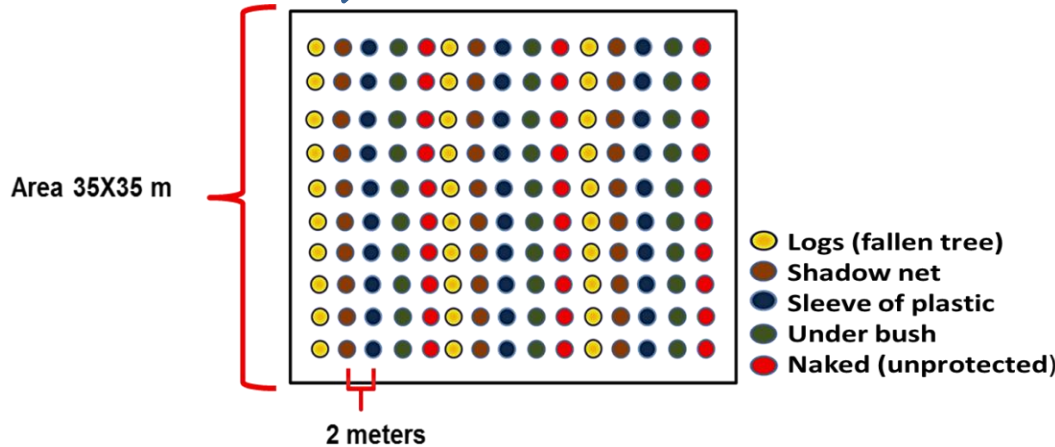
Estado Inicial: Evaluación de ensayos



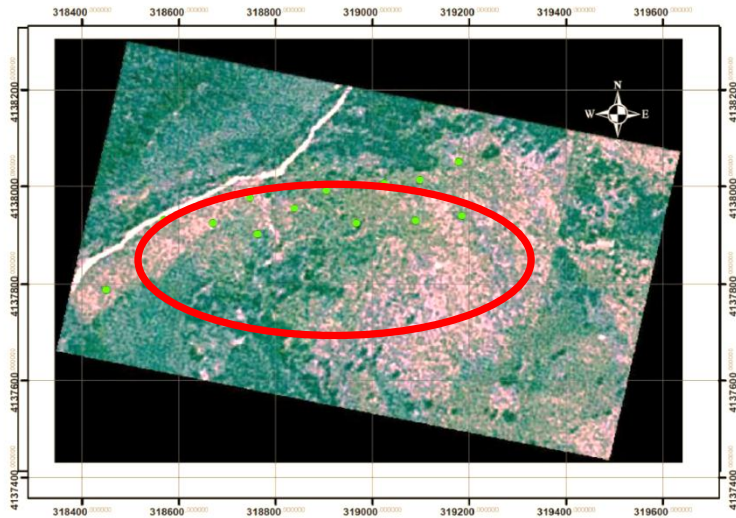
- 8 Parcelas (selección al azar)
- Diseño de parcelas divididas



4 parcelas de suelo removido



Seguimiento temporal de plantación en áreas forestadas: Isla Riesco 2012



Interacción con especies herbáceas



Micrositios



Troncos

En pradera abierta

Protección con nodrizas



Los modelos de forestación para rehabilitación en sistemas perturbados son usados en la actualidad .

Un modelo para bosques de Lengua requiere una aproximación que integre la autoecología de la especie

Se establece como elemento crítico la utilización de suelo superficial para recuperación de zonas de pasivos mineros

La forestación en áreas de compensación debe considerar la aproximación de micrositio

Forestación con combinación de facilitadoras y micrositios.

Agradecimientos



Pontificia Universidad
Católica de Chile

Facultad de Agronomía
e Ing. Forestal



II Jornadas Forestales de Patagonia Sur
2° CONGRESO INTERNACIONAL AGROFORESTAL PATAGONICO

16 y 17 de mayo de 2013 / El Calafate - Santa Cruz



Pontificia Universidad Católica de Chile
Facultad de Agronomía e Ing. Forestal



Patricio Valenzuela, Eduardo Arellano

Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente

Desarrollo de Modelo morfo-funcional de micrositio para forestación de *Nothofagus pumilio* (Poepp. Et Endl) en sitios mineros.

