

MF013
PLANIFICACIÓN USO CONSERVACIÓN
ECOSISTEMAS NATURALES

HORACIO E. BOWN

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y DE
CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

UNIVERSIDAD DE CHILE
2009







MF013

USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

NIVEL	:	PREGRADO (SEMESTRE 10)
PROGRAMA	:	INGENIERÍA FORESTAL
CARÁCTER	:	OBLIGATORIO
SEMESTRE	:	2 / 2009
REQUISITOS	:	MF012
PROFESOR RESPONSABLE	:	HORACIO BOWN
E-MAIL	:	hborn@uchile.cl
Fono	:	978 5872

U-CURSOS
www.u-cursos.cl

Avisos, Pruebas, mails, lecturas, cátedras, software y links

USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

RESUMEN DE CONTENIDOS

- ❑ Este curso trata de decisiones asociadas al uso y conservación de ecosistemas naturales
- ❑ Integra aspectos de economía, biometría, ecología e investigación de operaciones para la resolución de problemas .
- ❑ Muchas de las aplicaciones son comunes a otros ecosistemas / sistemas productivos

USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

OBJETIVOS

- (1) Revisar principios de planificación y toma de decisiones en problemas de uso y conservación de ecosistemas naturales**
- (2) Revisar herramientas económicas, biométricas, de ecología y de investigación de operaciones que permitan apoyar la toma de decisiones en problemas de uso y conservación**
- (3) Aplicar los conocimientos adquiridos a problemas de uso y conservación de ecosistemas naturales**

USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

CONTENIDOS:

- 1. Problemática de uso y conservación de ecosistemas naturales**

Concepto de Sistemas, El problema económico, El problema ambiental, Necesidad de decisiones informadas

- 2. Decisiones espaciales puntuales**

Problemas y enfoques a la toma de decisiones a nivel espacial puntual, Modelos de productividad primaria (tradicional, procesos, híbridos), Predicción de resultados producto de las intervenciones humanas.

USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

CONTENIDOS:

3. Decisiones a nivel de paisaje

Caracterización de ecosistemas naturales, Problemas y enfoques de toma de decisiones a nivel de paisaje, problemas de programación de producción, problemas de programación de conservación, Modelos para el uso y conservación de ecosistemas naturales, Múltiples objetivos y análisis de riesgo.

4. Planes para el uso y conservación de ecosistemas naturales

Planes a nivel territorial, Planes para el uso y conservación de bosques, Planes para áreas silvestres, Planes de restauración ambiental, Planes para bosques urbanos y periurbanos

USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

ACTIVIDADES

- 1. Clases Teóricas (Ju 9.00-10.30 hrs, Q-102)**
- 1. Clases Prácticas (Ju 10.45-14.00 hrs,
Lab.Comp.)**

MF013 USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

EVALUACIÓN

El curso será evaluado de la siguiente manera:

- | | |
|-------------------------------------|--------------|
| 1. 2 Pruebas de Cátedra | (50%) |
| 2. Quizzes | (20%) |
| 3. Proyecto de Planificación | (30%) |
| 4. Examen Final | (30%) |

Nota Final = [(1) x 0.5 + (2) x 0.2 + (3) x 0.3] x 0.7 + (4) x 0.3

Para aprobar el curso se debe tener promedio ponderado igual o superior a 4.0 y haber asistido al 75% de las clases teóricas (jueves 9.00-10.30 hrs) y al 100% de las clases prácticas (jueves 10.45-14.00 hrs).

MF013 USO CONSERVACIÓN ECOSISTEMAS NATURALES

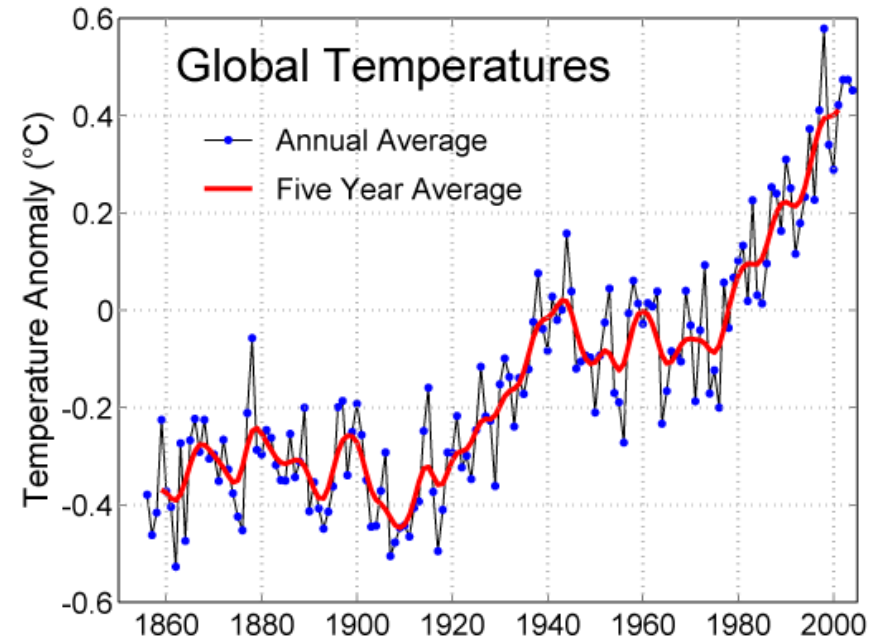
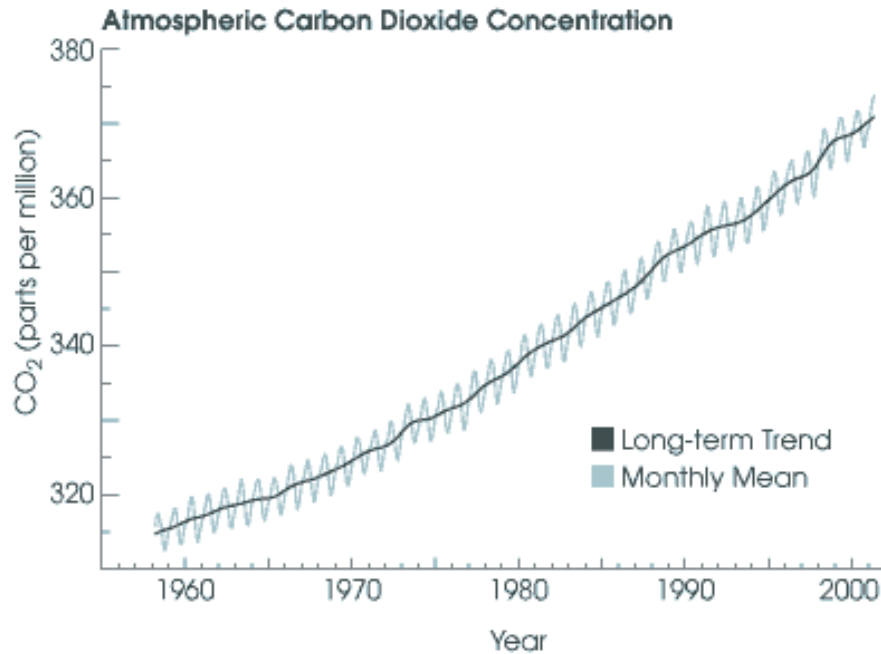
Libros utilizados

Bettinger, P.; Boston, K.; Siry, J.C. and Grebner, D.L. (2009). Forest Management and Planning. Academic Press, MA, USA. 331 p.

Joseph Buongiorno and J. Keith Gilles. (2003). "Decision Methods for Forest Resource Management". Academic Press, San Diego, 2003. 429 p.



LA BIOSFERA: ALGO ESTÁ CAMBIANDO?



PROBLEMA ECONÓMICO

- Qué tal si no usamos los ecosistemas?. Así podrían ser preservados para futuras generaciones?
- Problema Económico i.e. necesidades insatisfechas y recursos escasos
- Problema ineludible
- Sólo podemos usar recursos hoy de manera tal de no comprometer su capacidad de satisfacer necesidades en el futuro

PROBLEMA AMBIENTAL

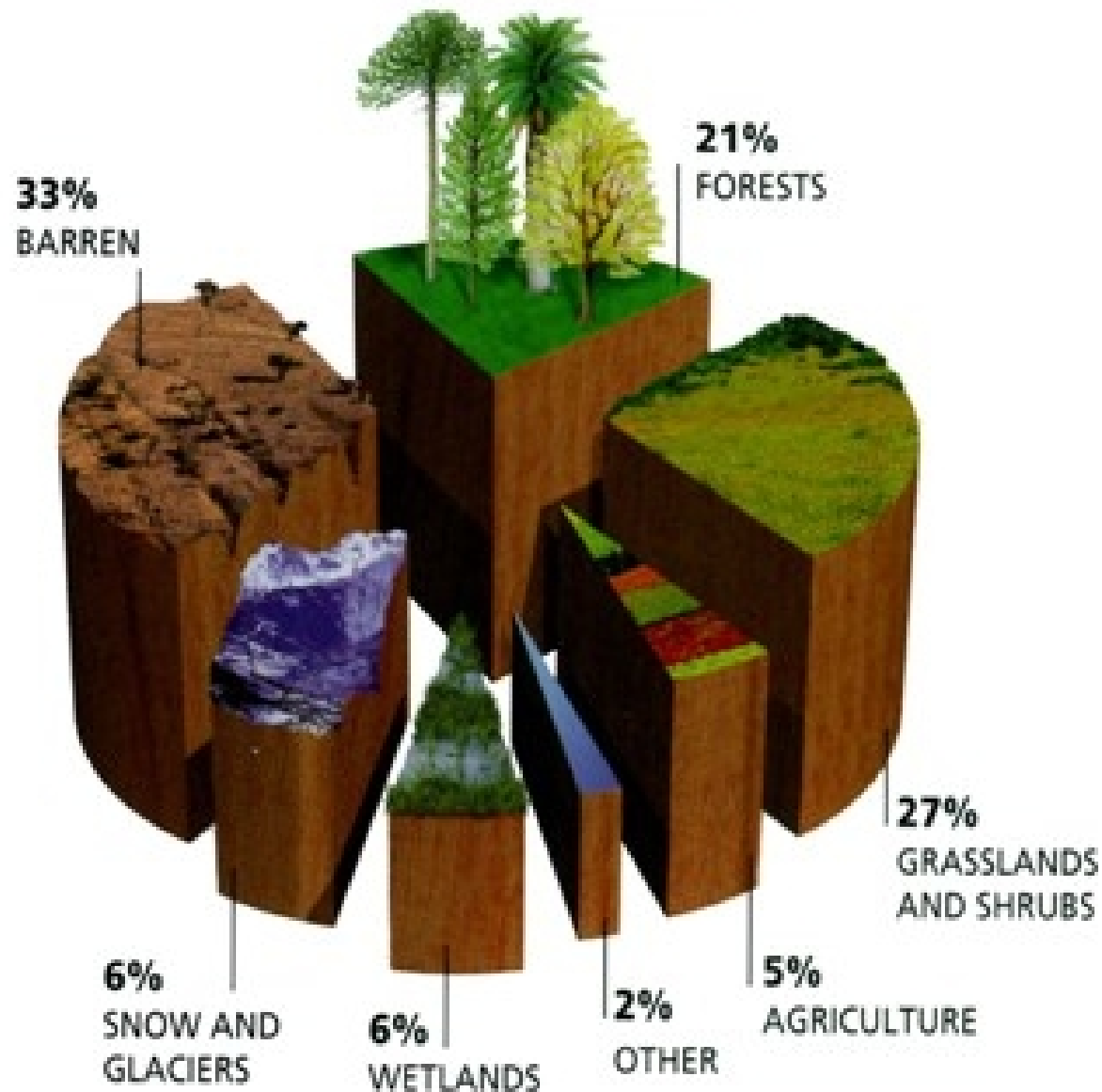
- Crecimiento económico aparejado de un problema ambiental
- Qué significa en términos ambientales que un país crezca al 7 % p.a.?

QUÉ COMPRENDE EL MANEJO DE ECOSISTEMAS?

- i) Multiplicidad de bienes y servicios.
- ii) Conservación de ecosistemas para que las generaciones futuras (nuestros hijos) reciban una herencia que les permita asegurar su sobrevivencia
- iii) Dimensiones ambientales, sociales y económicas que deben ser consideradas simultáneamente
- iv) Una dimensión espacial y temporal de las intervenciones humanas

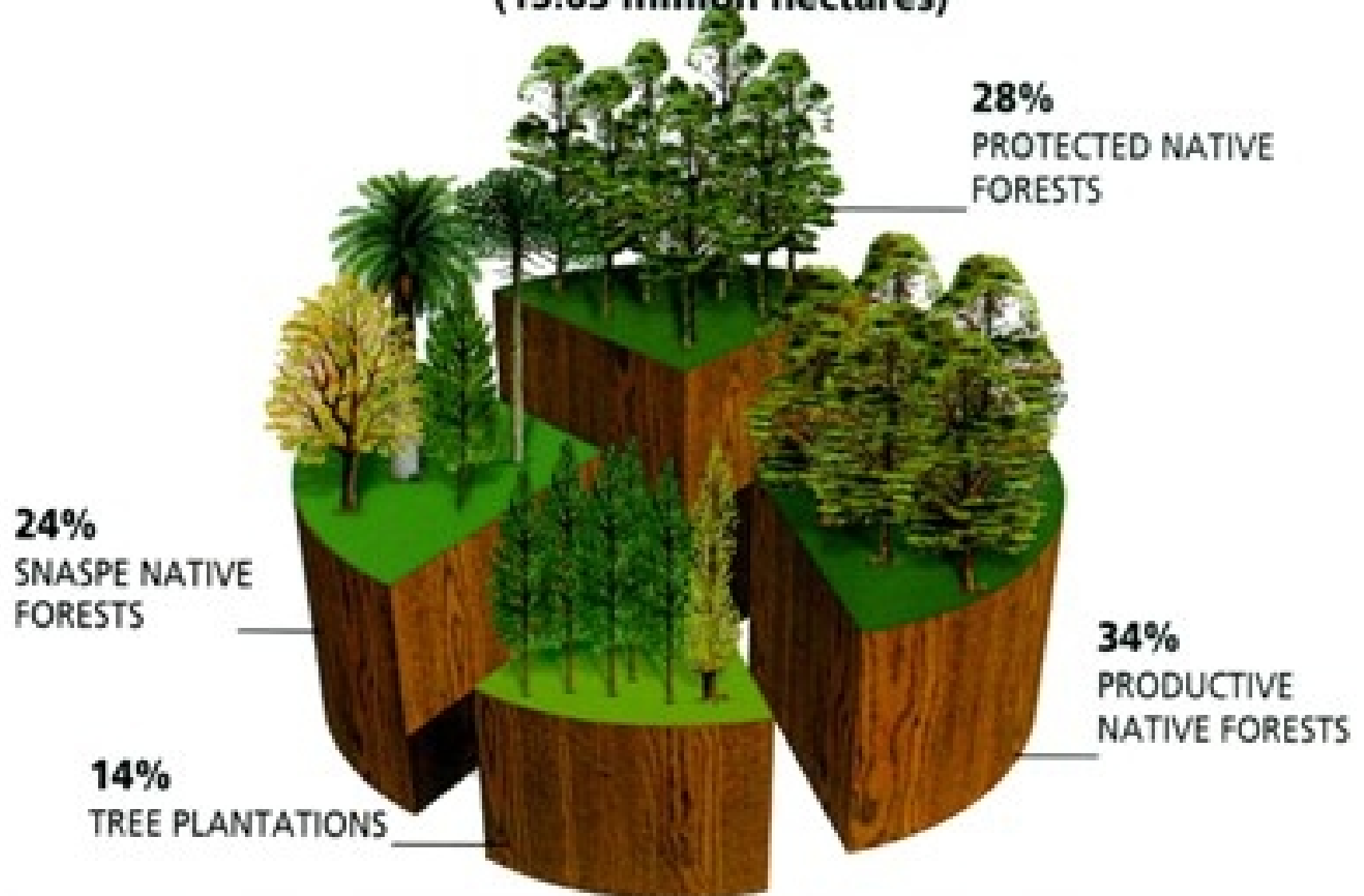


CURRENT SOIL USAGE (75.7 million hectares)



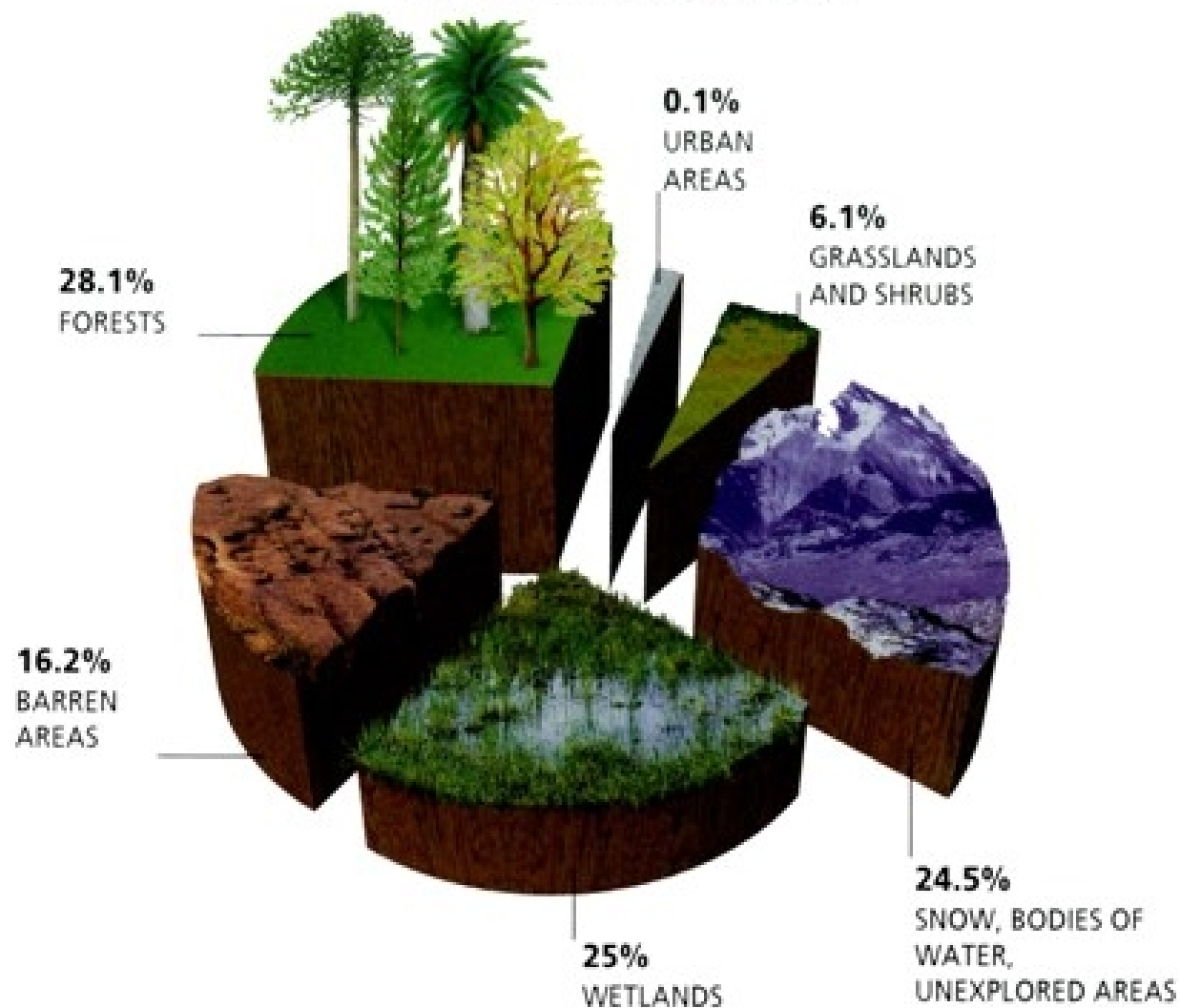
SOURCE: Cadastre and Evaluation of Chile's Native Plant Resources, CONAF - CONAMA, 1994 - 97

TOTAL FOREST AREA (15.65 million hectares)

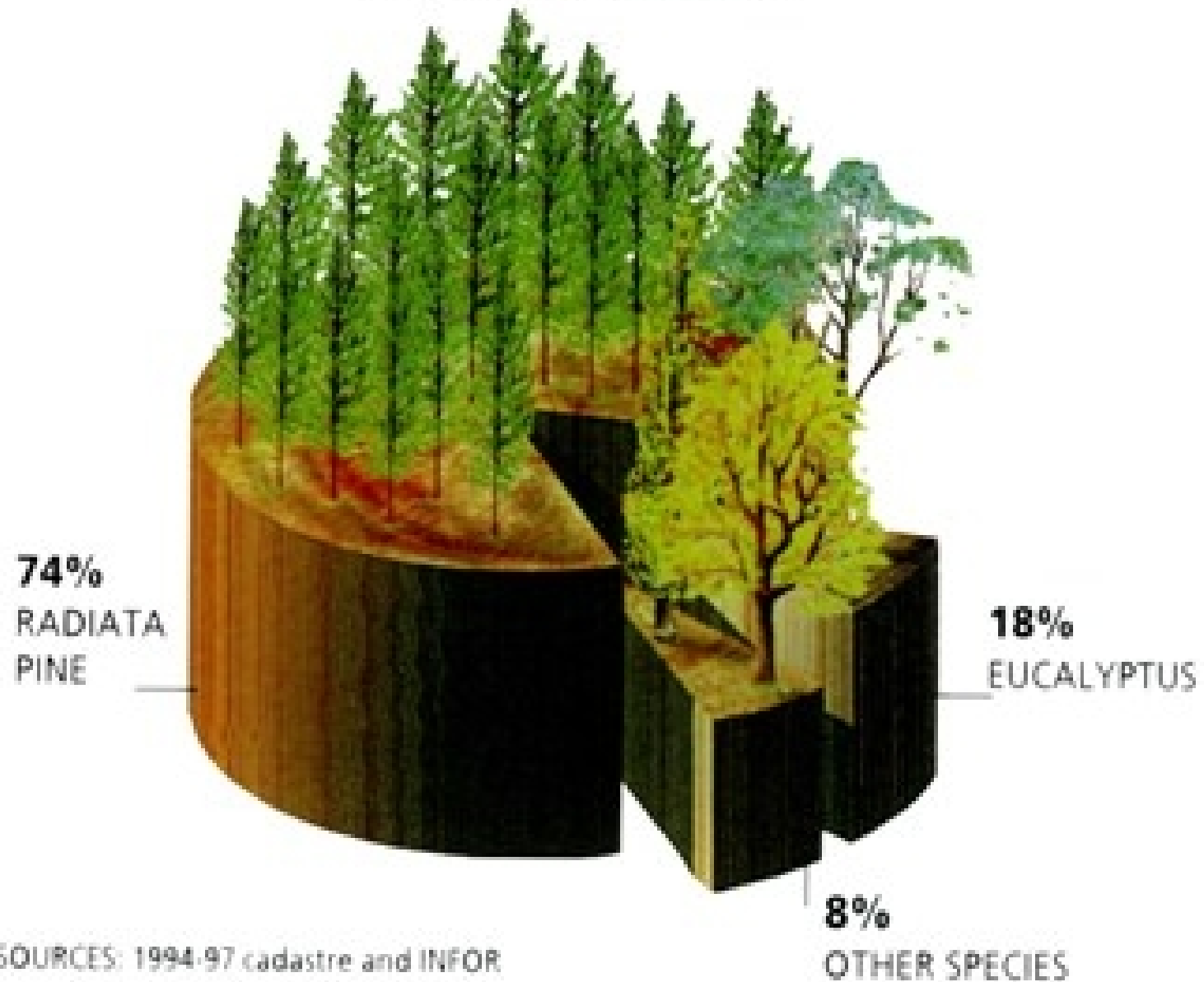


SOURCE: Cadastre and Evaluation of Chile's Native Plant Resources, CONAF - CONAMA, 1994 - 97

**GOVERNMENT-PROTECTED WILDERNESS
AREAS (SNASPE)
(13.84 millions hectares)**



TREE PLANTATIONS (2,118,836 hectares)



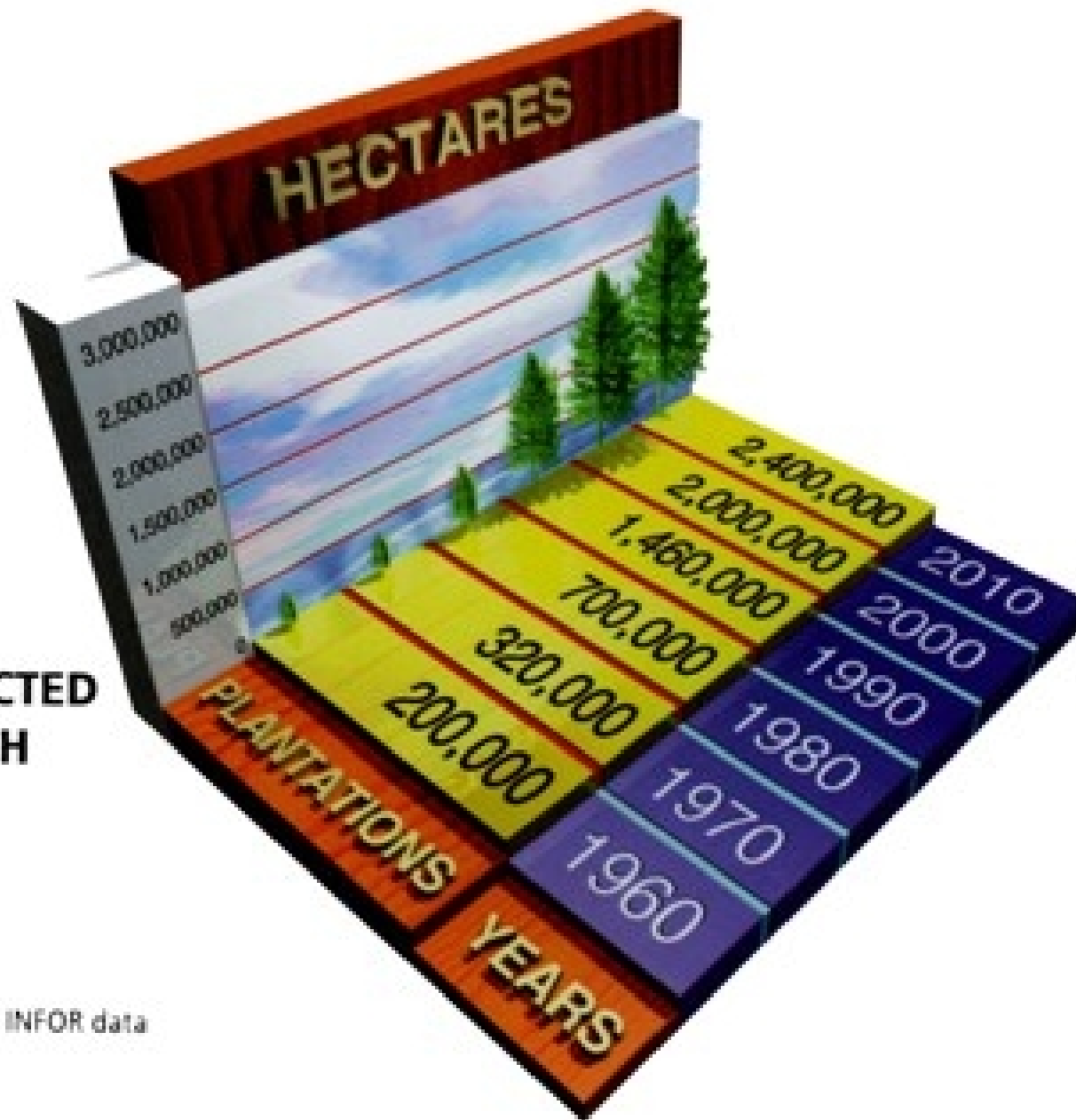
PLANTING AND HARVESTING LEVELS



AVERAGE PLANTING RATE
(1994 - 2002)
94,000 hectares/year

AVERAGE HARVESTING RATE
(1994 - 2002)
46,000 hectares/year

SOURCE: Prepared by CORMA, based on INFOR data



EVOLUTION AND PROJECTED PLANTATION GROWTH TO 2010

SOURCE: Prepared by CORMA, based on INFOR data





Silviculture

Silviculture

Silviculture is the art and science of controlling the establishment, growth, composition, and quality of forest vegetation for the full range of forest resource objectives.

Source: Society of American Foresters



Ecosystem Management

The use of an ecological approach to resource management at the landscape level that blends social, physical, economic, and biological processes to ensure the sustainability of healthy ecosystems while providing desired values, goods, and services.

Source: Society of American Foresters

Stewardship

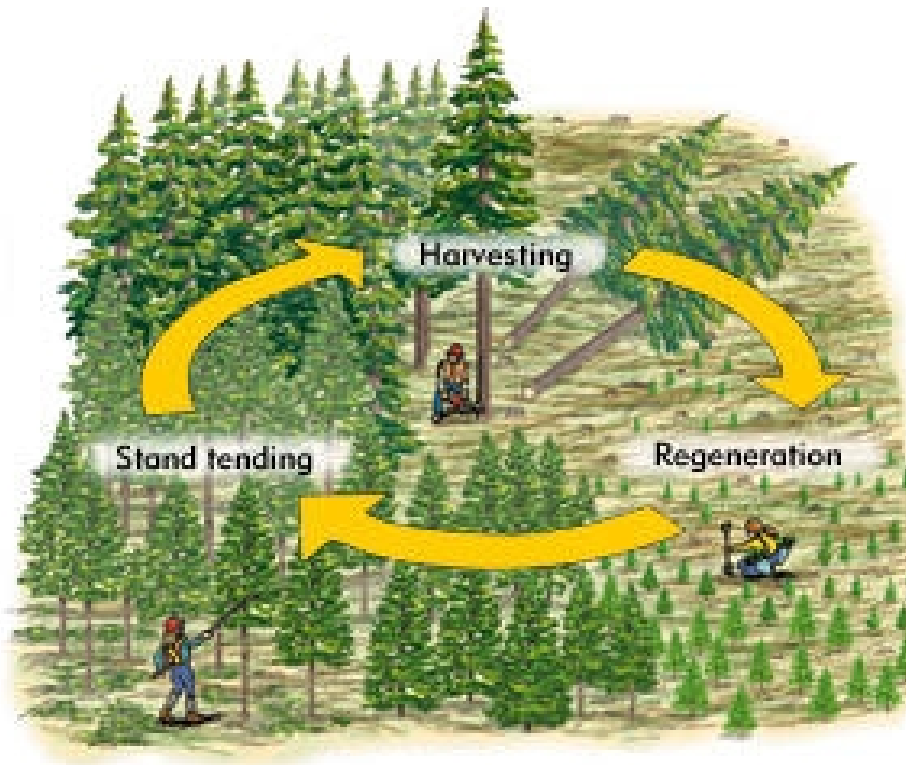
Caring for land and associated resources in a manner that enables their passing on to future generations in a healthy condition.

Sustainability

The capacity of forests, ranging from stands to ecoregions, to maintain their health, productivity, diversity, and overall integrity, in the long run, in the context of human activity and use.

Source: Society of American Foresters

What is a Silvicultural System?



A silvicultural system is a planned program of treatments during the whole life of a stand designed to achieve specific stand structural objectives. This program of treatments integrates specific harvesting, regeneration, and stand tending methods to achieve a predictable yield of benefits from the stand over time.

The General Categories of Silvicultural Systems

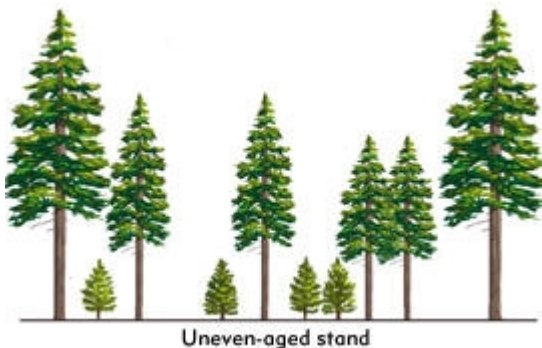
Even-aged systems:

- clearcut
- patch cut
- seed tree
- shelterwood
- coppice
- retention system



Uneven-aged systems:

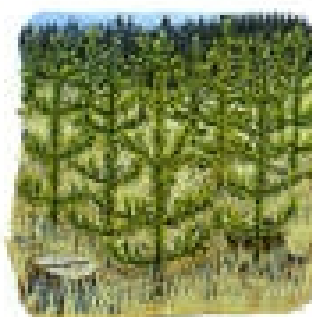
- selection



Clearcut system



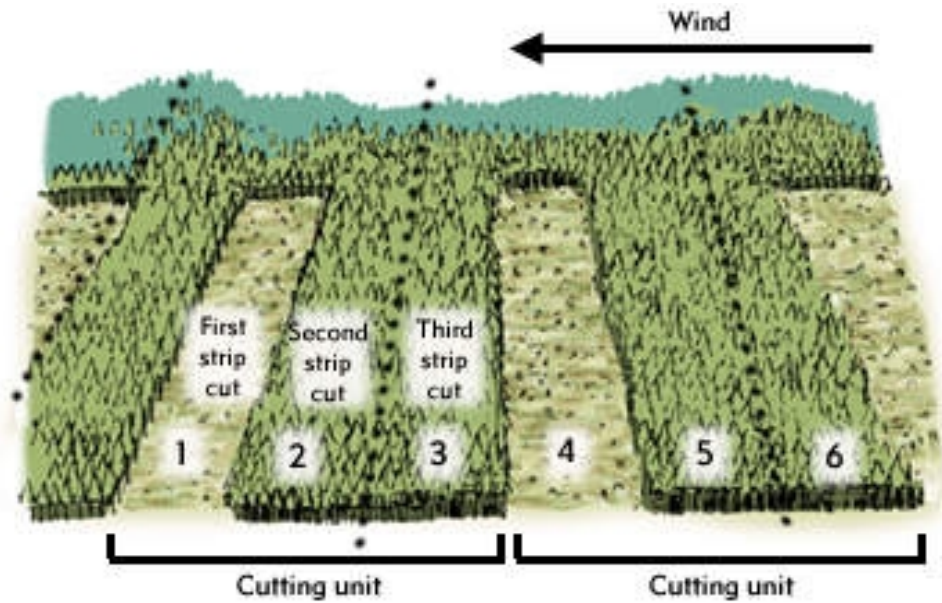
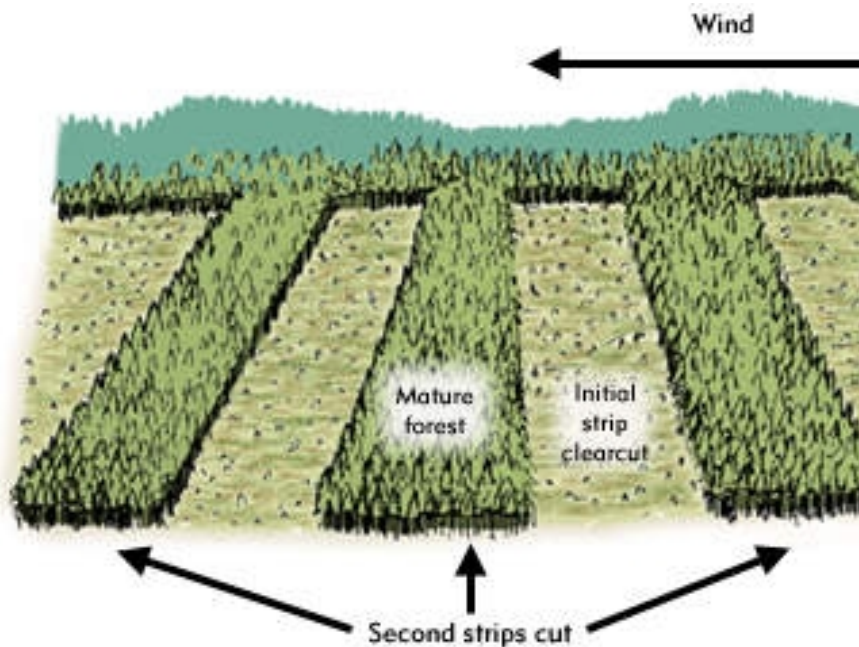
Soon after harvest



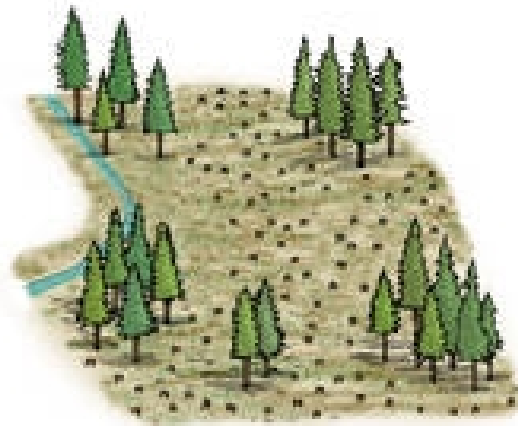
5-7 years
after harvest



15-20 years
after harvest



Seed Tree System

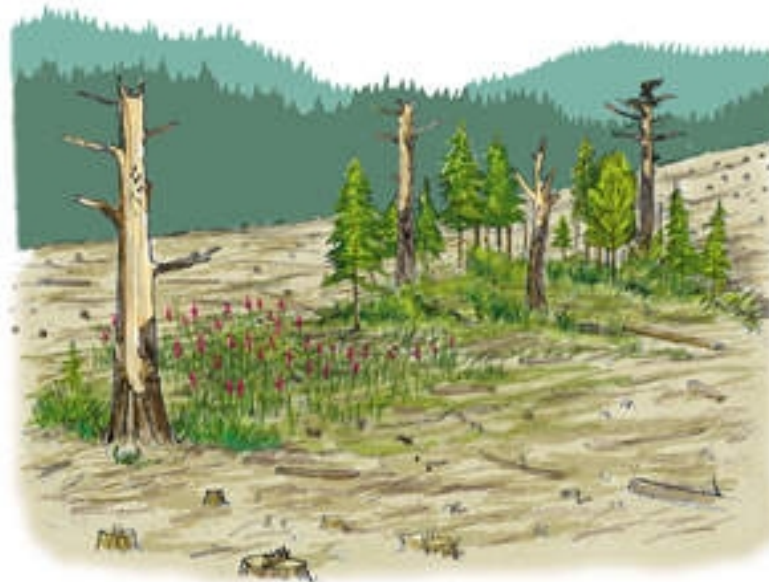


Grouped seed tree system



Uniform seed tree system

Seed tree with reserves



Shelterwood system



Coppice system



Uncut stand

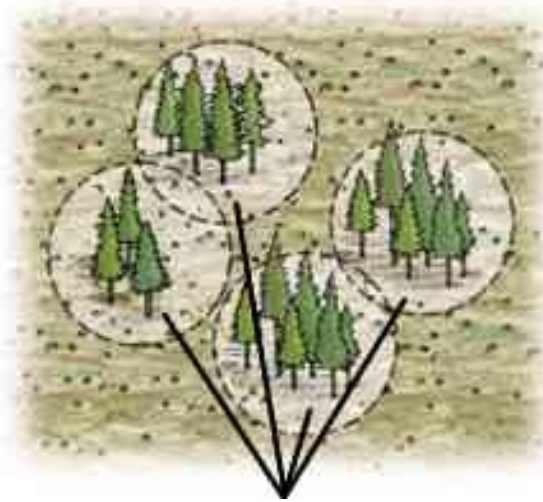


Ten years after harvest

Patch cut system



Retention silvicultural system



Area under forest influence



One tree height equals area of forest influence

Note: not drawn to scale



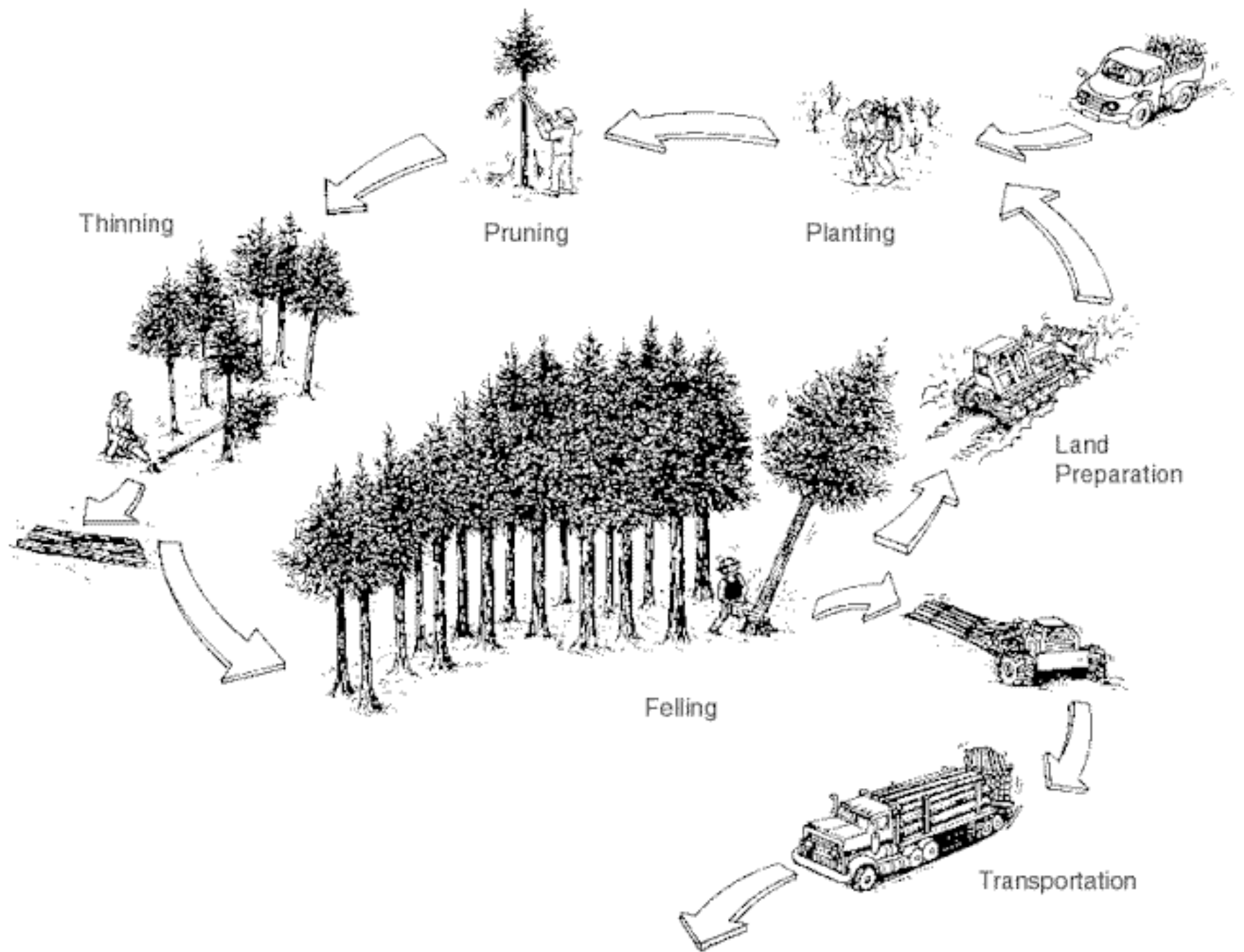
Retention structures can be dispersed, aggregated, or a combination of the two.

Single tree selection system



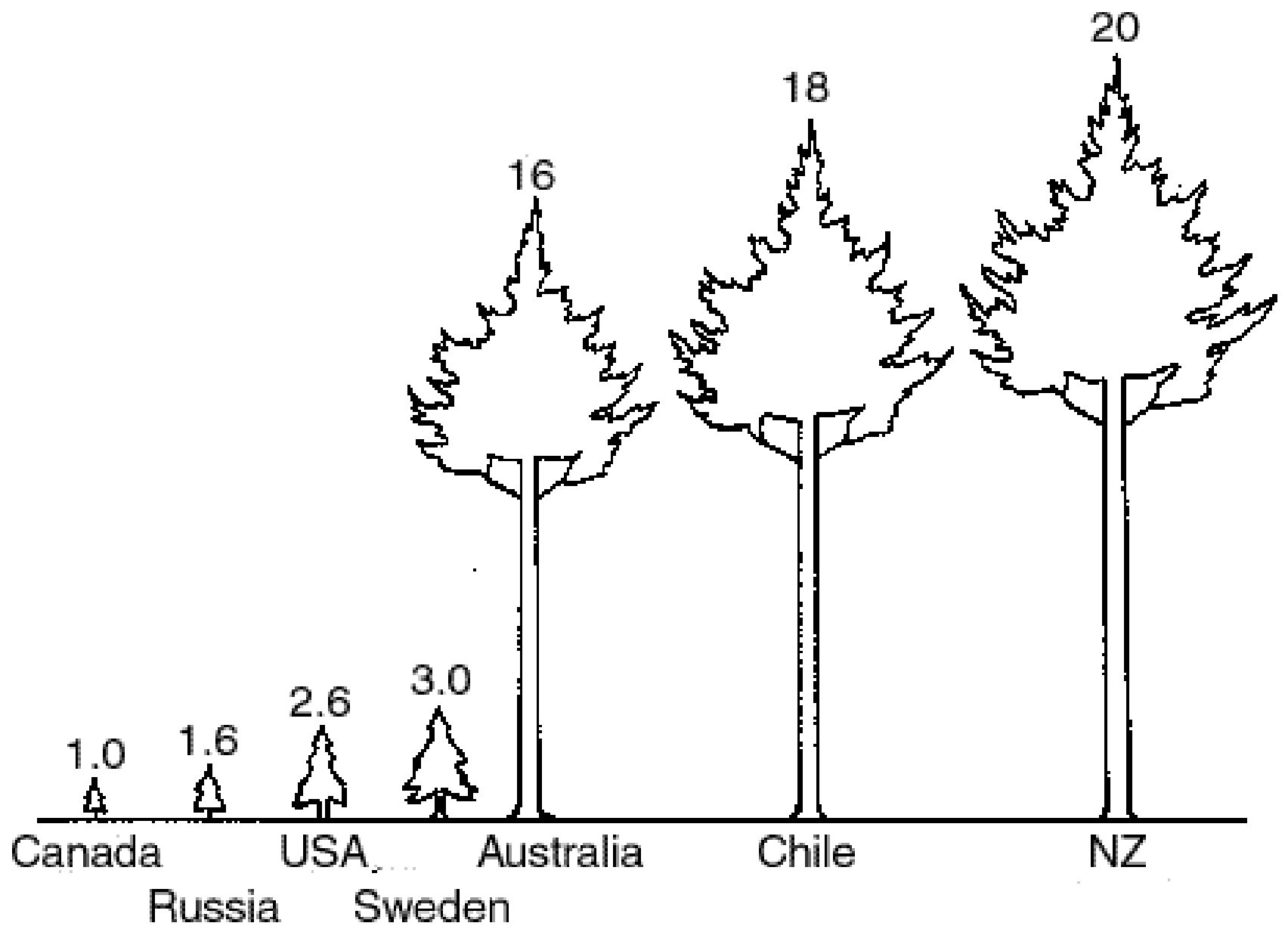
Group selection system





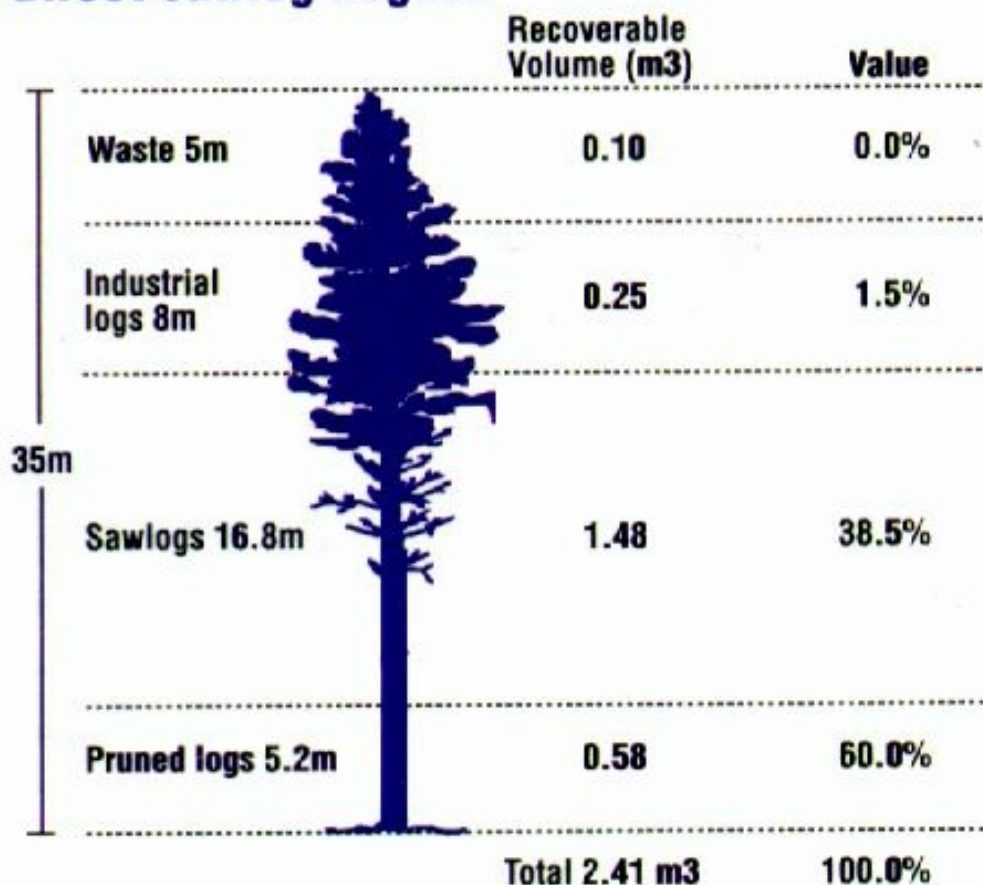
Sistema de Cortas de Protección en Bosques de Lengua



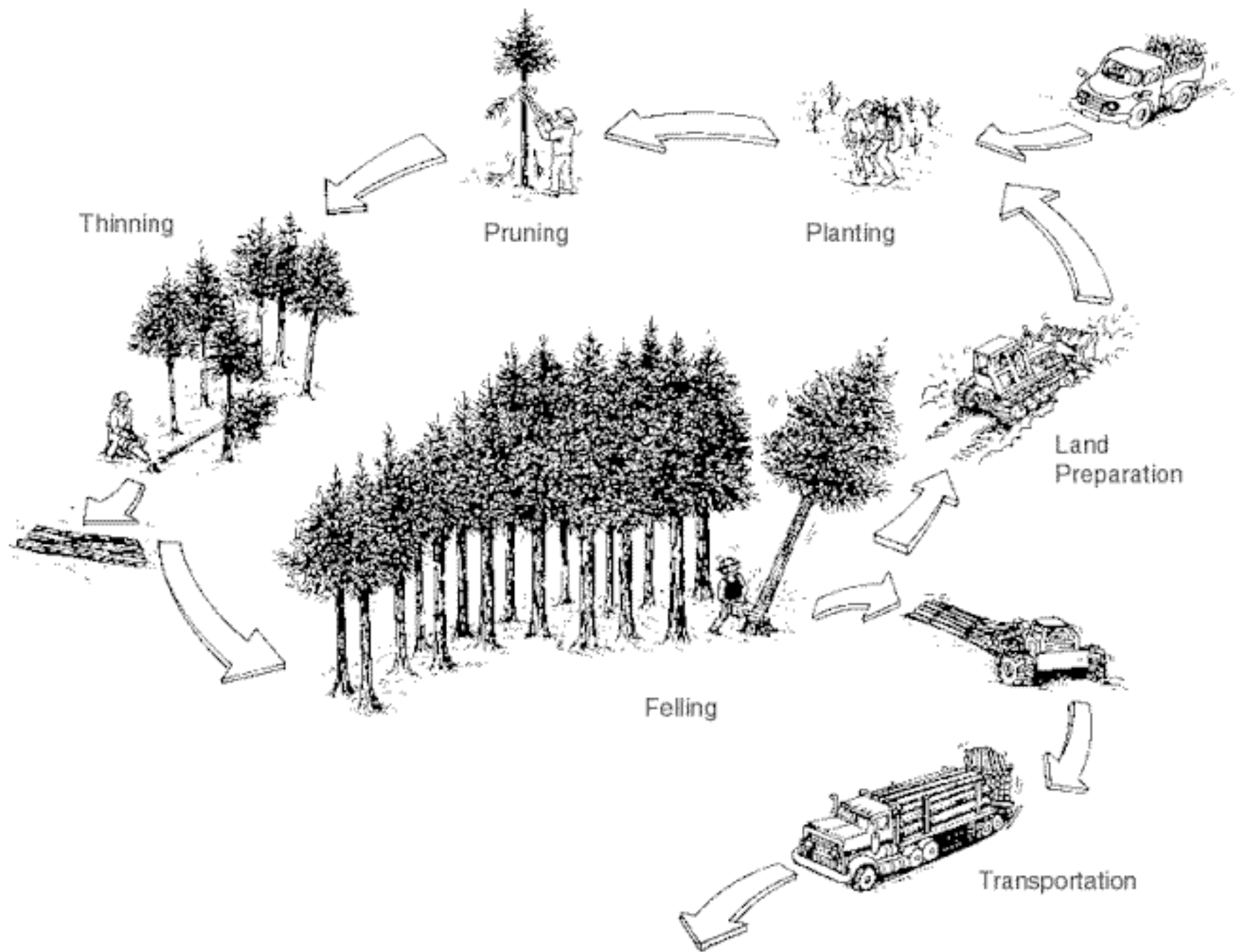


TYPICAL LOG OUT-TURN

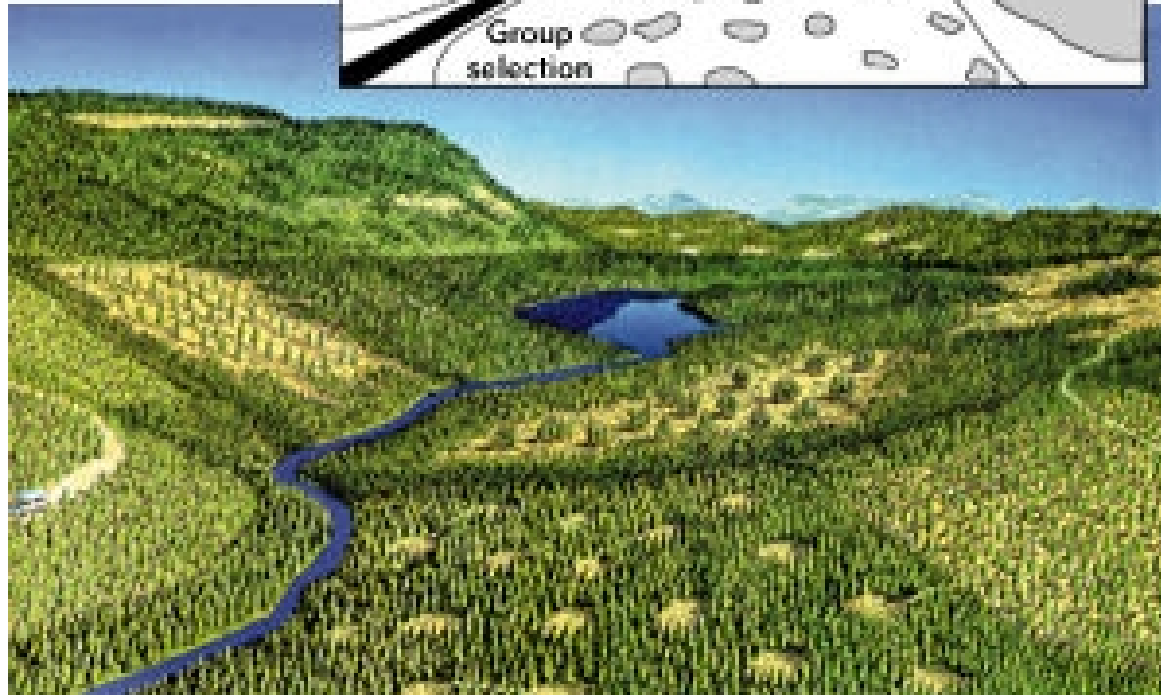
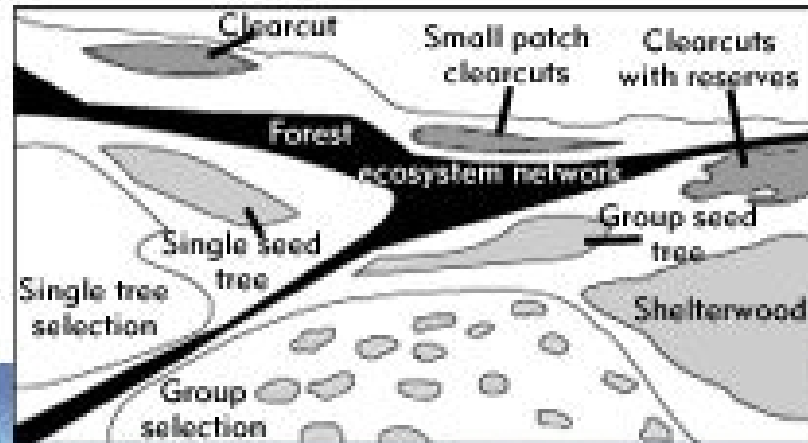
**Radiata Pine Age 30 from
Direct Sawlog Regime**



Source: NZFOA



Landscape unit planning level





EXAMPLE DEFINITIONS OF FOREST RESOURCE/ECOSYSTEM MANAGEMENT

Ecosystem Management

The use of an ecological approach to resource management at the landscape level that blends social, physical, economic, and biological processes to ensure the sustainability of healthy ecosystems while providing desired values, goods, and services.

Source: Society of American Foresters

Sustainable Forest Management

the stewardship and use of forests and forest lands in a way, and at a rate, that maintains their biodiversity, productivity, regeneration capacity, vitality and their potential to fulfill, now and in the future, relevant ecological, economic and social functions, at local, national, and global levels, and that does not cause damage to other ecosystems.

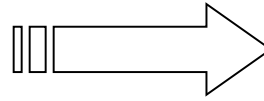
Food and Agriculture Organization (FAO)

Algunas decisiones comunes:

1. Extensión y distribución de reservas de áreas silvestres
2. Partición de áreas para manejo intensivo de caza, biomasa y belleza escénica
3. Tipos de actividades permitidas (e.g. fuego x)
4. Niveles de cosecha en el tiempo
5. Sistemas silviculturales
6. Tamaño y forma de rodales
7. Patrones espaciales de unidades de tratamientos
8. Estrategias de protección e.g. fuego, plagas
9. Patrones de diversidad biológica
10. Rotaciones, ciclos de corta
11. Métodos de regeneración

Source: Davis et al. (2001)

Manejo Forestal



Manejo de Ecosistemas

Objetivos

Sustentar flujos de productos específicos

Mantener las condiciones ecológicas, dentro de las cuales se puede lograr un rendimiento sostenido de productos y servicios del bosque pueden ser logrados

Estrategia

Simula un modelo agrícola

Refleja patrones de perturbaciones naturales

Carácter Sistema

Enfatiza eficiencia productiva con restricciones ambientales

Retiene la complejidad de procesos

Unidad de Gestión

Rodales y agregaciones de rodales dentro de una propiedad

Paisajes y agregaciones de paisajes a través de distintas propiedades

Rotación

Rotación determinada por objetivos de los propietarios

Rotación refleja patrones de perturbaciones naturales

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

1. Manejo adaptativo

- ❑ Prescripciones de Manejo son, en el mejor de los casos, hipótesis de trabajo cuyo resultado es incierto
- ❑ Esto requiere monitoreo permanente y revisión de las decisiones de manejo

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

2. Considerar distintas escalas espaciales

- ❑ Tradicionalmente manejo de bosques nativos se centró en la producción de biomasa, sin conexión por escalas espaciales
- ❑ Ejemplo: Se privilegió eficiencia al cosechar grandes áreas
- ❑ Hay procesos ecosistémicos que ocurren en menores escalas a nivel de parches de regeneración, rodales o grupos de rodales
- ❑ Tendencia actual hacia restricciones de adyacencia

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

3. Considerar las acciones acumulativas de todos los propietarios sobre grandes unidades de planificación
 - ❑ En Chile, por ejemplo, podría significar que el Servicio Forestal debiera considerar todas las acciones en una provincia y región, para retroalimentar sobre decisiones a propietarios individuales

Source: Davis et al. (2001)

Elementos clave en Manejo de Ecosistemas

1. Cuantificar y proyectar todos los servicios ecosistémicos y no solamente madera
1. Reconocer el poder formativo de perturbaciones mayores como pueden ser el fuego, viento y erupciones volcánicas, para darle forma al paisaje
1. Mejorar la comprensión y participación del público a través de aprendizaje colaborativo

Source: Davis et al. (2001)

El Futuro del Manejo de Ecosistemas

1. Áreas asignadas a producción intensiva de madera y fibra
1. Áreas asignadas al uso múltiple y la protección del hábitat
1. Areas asignadas para la protección y restauración de procesos ecosistémicos

Manejo de Ecosistemas coordinará la contribución de tenencia mixta de la tierra en las tres zonas para sustentar ecosistemas regionales, nacionales y globales

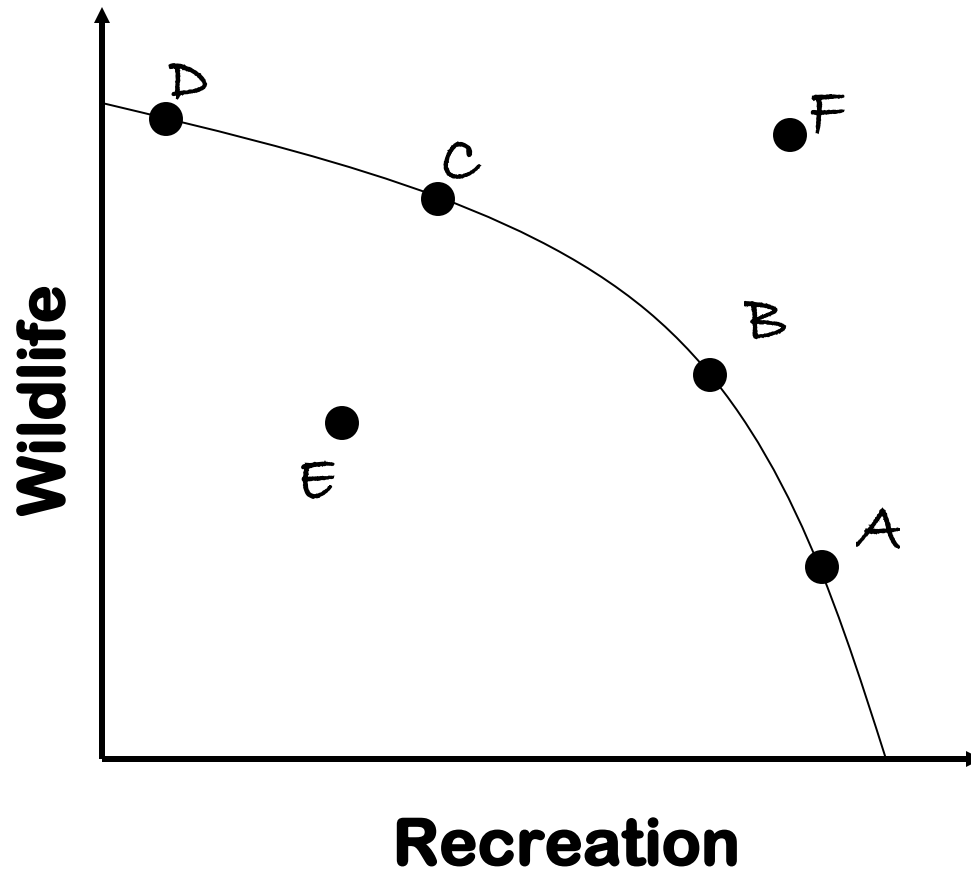
Source: Davis et al. (2001)



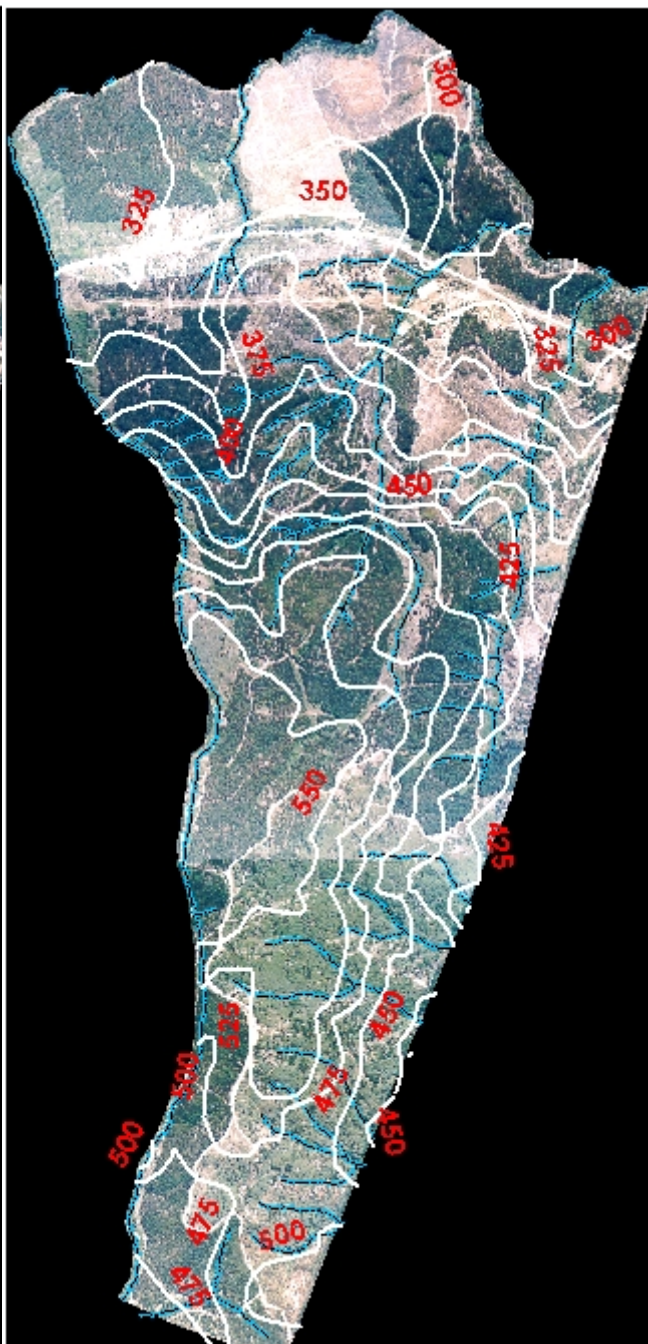
Principles of Economic Forestry

- Economics emphasizes finding “efficient solutions” = highest possible attainment of goals
- Efficiency analysis is used to reduce the conflict in goals that might otherwise exist
- Also to show that managers are not wasting resources

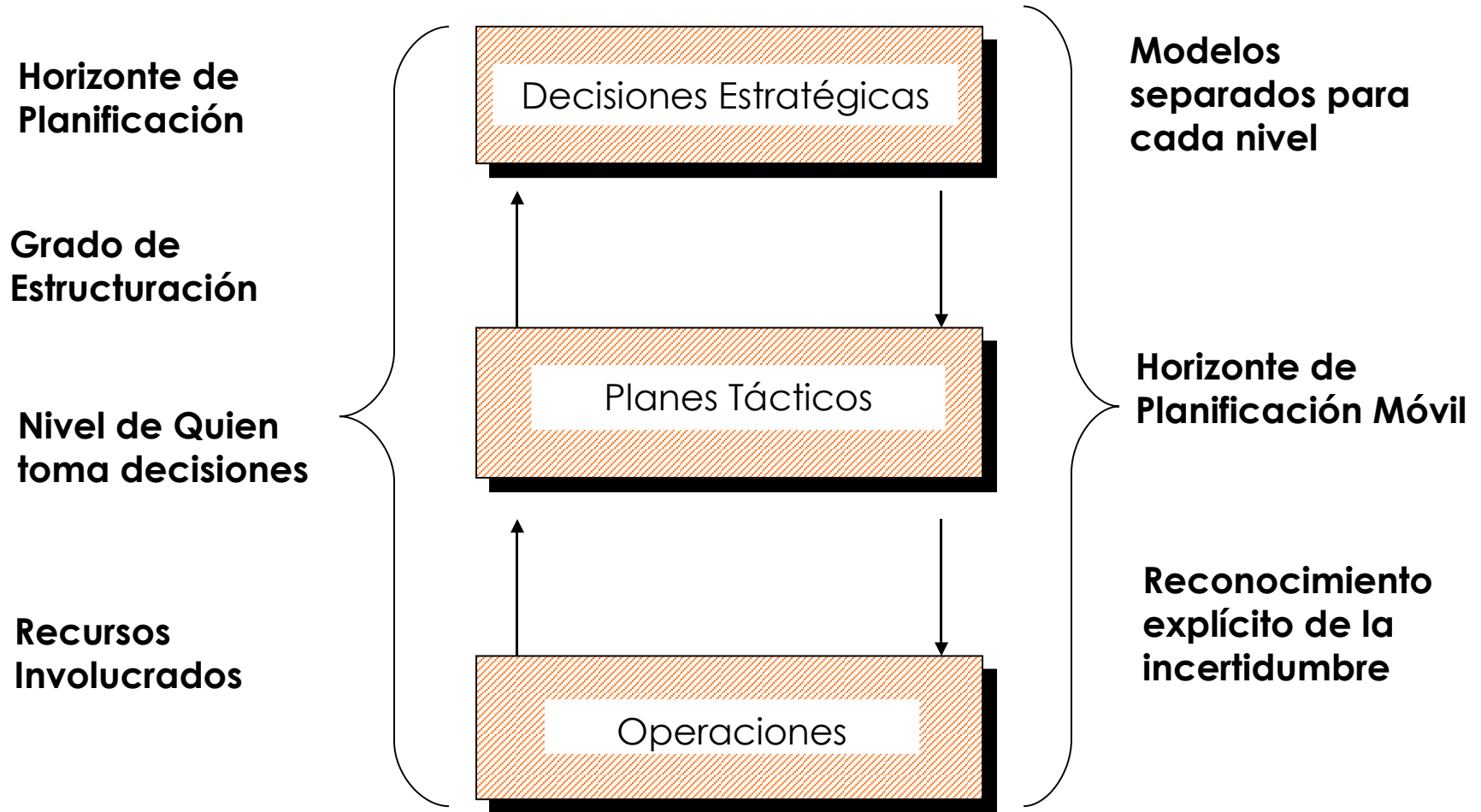
Production Possibility curve for Wildlife & Recreation







Enfoque Jerárquico en Planificación



Horizonte de Planificación Móvil



A

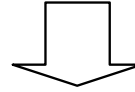
ANALISIS

ANALISIS DEL
AMBIENTE

ANALISIS DEL
ENTORNO
SOCIOECONÓMICO

ANALISIS DEL MEDIO
FORESTAL

ANALISIS DE
INFRAESTRUCTURA



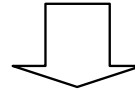
S

SINTESIS

DIVISIÓN DEL
BOSQUE

SISTEMA
SILVICULTURAL

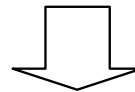
SISTEMA DE
ORDENACIÓN



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

PROGRAMA DE
INTERVENCIONES
SILVICULTURALES

PROGRAMA DE
MANTENIMIENTO E
INVERSIÓN



BALANCE ECONÓMICO

PREVISIÓN DE
COSTOS

PREVISIÓN DE
INGRESOS

P

E

A

ANÁLISIS DEL AMBIENTE

Reconocimiento y localización de Tipos Vegetacionales

Tipo Forestal Esclerófilo



Subtipo Espinales



Subtipo Bosque Espécies Arbóreas Esclerófilas



Catálogo práctico y
sencillo de Tipos
Vegetacionales

Subtipo Bosques Hidrófilos de Quebradas

Elementos remarcables, Riquezas Particulares, Potencialidades,
Limitaciones, Fragilidad, Riesgos Naturales





A ANÁLISIS DEL ENTORNO SOCIOECONÓMICO

Cuantificar demandas corto, mediano y largo plazo

Producción:
Alimento, Materias
Primas, plantas
medicinales, plantas
ornamentales, agua

Hábitat:
Refugio,
Reproducción

Regulación:
Gases, Clima,
Perturbaciones,
Nutrientes, Aguas,
Retención suelos,
tratamiento de
residuos, Polinización,
Control Biológico

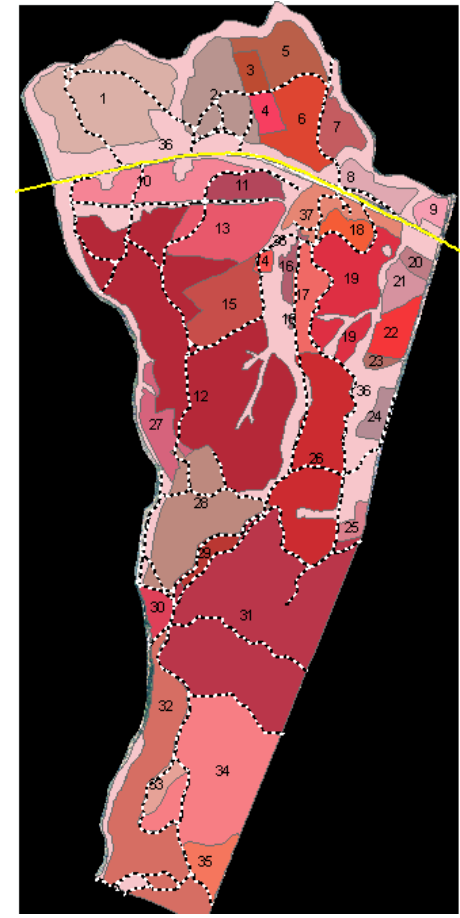
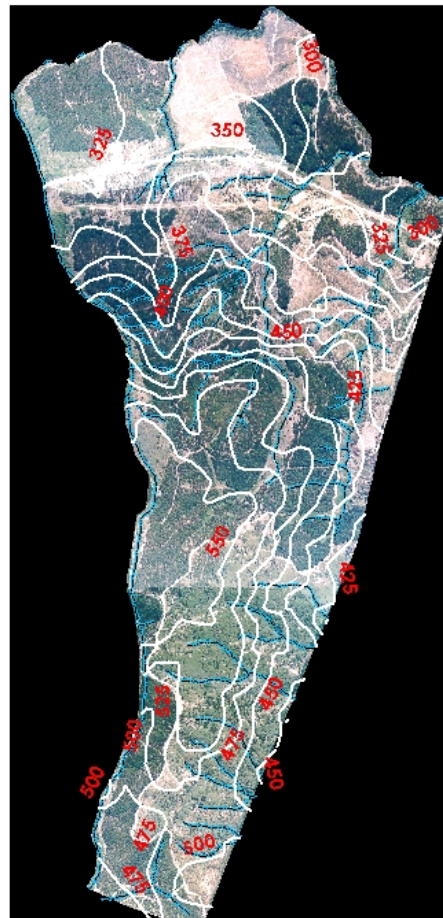
Información:
Paisaje, Recreación,
Cultura y Educación,
Espiritual e Histórico,
Investigación

De Groot et al. (2002) [servicios ecosistémicos]

A

ANÁLISIS DE MASAS FORESTALES

1. Descripción Cualitativa de unidades vegetacionales para la propiedad en su conjunto (OBLIGATORIO)



M1: Identificación								Código Ejecutor a		Año referencia b		Tipo de Plan		Tipificación de uso					
Reg.	Prov.	Com.	Rut del Propietario	N° predio	N° Rodal	N° rodal anterior	Superficie	1	Plan de man. Pequeñ prop.	4	Bosque productivo								
							—	2	Plan de Ordenación	5	Bosque otro uso								
c	d	e	f	g	h	i	j	3	Revisión intermedia	6	Bosque sin uso comercial								
M2: Caracterización del Sitio								Grado de Erosión				Suelo							
Altitud msnm				Exposición				tipo				textura		profundidad					
a				nula desde hasta				2 nula 4 severa				32 arenoso 40 poco profundo		33 franco 41 profundo					
1				b				3 moderada 5 muy severa				34 limoso 42 muy profundo		35 arcilloso					
Posición Fisiografica				forma Pendiente				magnitud				36 rocoso 43 excesivo		37 muy rocoso 44 normal					
6 Plano 11 Ladera Superior				16 Claramente,,,				22 Leve (< 35%)				38 con estructura		45 sin drenaje					
7 Valle 12 Ladera Media				17 Ligeramente,,,				23 Moderada (35 - 45%)				39 sin estructura		capacidad de uso					
8 Loma 13 Ladera Inferior				18 Plana 19 Cónca				24 Fuerte (45 - 60%)				clase d							
9 Montañas 14 Meseta				20 Convexa 21 Ondulada				25 Muy fuerte (>60%)											
10 Duna 15 Terraza																			
M3: Caracterización del recurso Forestal												Estr. Principal de Manejo		Daños y Riesgos		Existen daños....		Biodiversidad	
Tipo Forest. y subtipo		Est. Desarrollo		Ocupación del Sitio		Estr. Principal de Manejo		Daños y Riesgos		Existen daños....		Biodiversidad							
a		desde.... (hasta)		Cob.de copas		lo componen las Especies....		Síntomas...		fuerte		Sitios de interés							
Composición		12 Regeneración		12 23 Muy denso (>110%)		c		45 T. Curvaturas		54		flora							
1 Puro 2 Mixto		13 Monte Bravo		13 24 Denso (110 - 90%)		e		46 T. Perforado		55 moderada		fauna							
Estructura		14 Latizal		14 25 Ralo (90 - 70%)		g		47 Resina en Troncos		56 leve		70 fuera de peligro 75							
3 Multietanea		15 Fustal delgado		15 26 Muy ralo (70 - 50%)		d		48 Orejas de palo		Ganado		71 en peligro 76							
4 Coetánea		16 Fustal Gueso		16 27 Espaciado (< 50%)		f		49 Follaje seco		An. inferiores		72 vulnerables 77							
Monoestr. 5		17 premaduro		17		Ubicadas en el dosel		50 Follaje masticado		Insectos		73 raras 78							
Biestrat. 6						Sup. Interm. Inferior		51 F. Amarillento		Veg. dañinos		74 insuf. conocida 79							
Multiestrat. 7						33 34 35		52 Defoliación		Hongos		Especies							
En fajas.... 8		originado como...		Masa adulta con regeneración		Con crecimiento		53 Muerte apical		Fact. abioticos		Restricciones							
En bosq. coet.... 9		18 Monte alto....		Ocupando una sup %		36 vigoroso 37 normal 38 retardado		Estr. Secundario de Manejo		Floreo (antrop) 63		80 cultural							
Semillero de Reserva 10		19 Monte medio....		b		i j k		Ubicadas en el dosel		64 Anegamiento		81 de valor paisajístico							
Pie a pie 11		20 Monte bajo....				Sup. Interm. Inferior		65 Deslizamiento		67 incendios		82 otros*							
		21 Plantación....				39 40 41		66 Aludes y rodados		68 Viento		Grado de Restricciones							
		22 Desconocido				42 vigoroso 43 normal 44 retardado				69 Heladas		alto medio bajo							
												83 84 85							

M4: Objetivo de Manejo

Objetivo			
Principal	Asociado	Pr.	As.
1 Madera	1	6 Frutos	6
2 Pastoreo	2	7 Hojas	7
3 Recreación	3	8 Yervas	8
4 Apicultura	4	9 Hongos	9
5 Agua	5		

Objetivo Maderero

Est.Principal	Secundario
10 Mad.Debobinable	10
11 Mad.Aserrable....	11
12 Mat. Pulpable	12
13 Leña, carbón	13
14 Otras*	14

Estrato Principal

lo componen las Especies....	
a	
b	
c	
d	
e	

M5: Tratamiento Silvícola

La Estructura del rodal se.			
1 mantendrá en			
2 modificará a			
3 M. Alto	Regular	6	
4 M. Bajo	Irregular	7	
5 M. medio			

Cosechas

Con el Metodo	En la etapa de...
8 Tala rasa...	12 entresaca
9 Árb. semillero...	13 semillera
10 C. Protección	14 secundaria
11 Selectiva....	15 final

Faenas de regen.

labores de...	y....
16 Fomento reg. Nat.	16
17 Siembra semillas...	17
18 Enriquecimiento...	18
19 Plantación...	19
20 Reg. Vegetativa	20

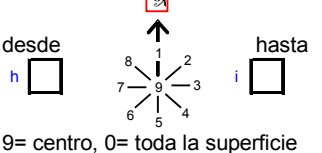
con las especies	Tipo de pl.
a en	d %
b un	e % cep.
c	f % r/d

Densidad total (p/ha)	g
Cuidado de eliminando	
(brinzales)	25 enfermos
23 Clareo	26 brotes raíz/tocón
24 Limpia	27 Quila/maqui
	28 lobos

Cortas Intermedias

29 C. Liberación	
30 C. Mejoramiento	
31 C. Sanitaria	
32 C. Salvamento	
33 Raleo	
34 por lo alto	39 fuerte
35 por lo bajo	40 regular
36 mixto	41 suave
38 sistemático	

Ubicación de las faenas



Descripción de la corta

cuidando de...	
fomentar	disminuir
42 árbol futuro	49
43 dominantes	50
44 codominantes	51
45 suprimidos	52
46 tolerantes	53
47 enfermos	54
48 mala forma	55

Especie	Especie
j	m
k	n
l	ñ

56 Sugiere otras cortas futuras

Faenas adicionales

poda (N)	esp.	Nº de	Nº de	alt.
57	o			
	p	q	r	s
Además se sugiere				
58	sacar ramas muertas			
59	anillar			
60	cosecha semilla			
61	excluirá el ganado / cercar			
62	tratamiento de suelo para reg.*			
63	eliminar sp. invasoras (quila)			
64	tolerará el ganado			
65	sembrar pasto			
66	habilitar p / recreación			(m)
67	constr. camino (m)			u
68	vías de saca (m)			v
69	prot.cursos agua(m)			w

M6: Calendario de Actividades

Tipo de actividad	% de intervención por año					total del periodo
	1º	2º	3º	4º	5º	
Cosecha	a					
Regeneración	b					
Cuidado de reg.	c					
Corta Intermedia	d					
Faenas Adicionale	e					
nº de faena adicional	f					
	g	h	i	j	k	l

M7: Opciones de Subsidio

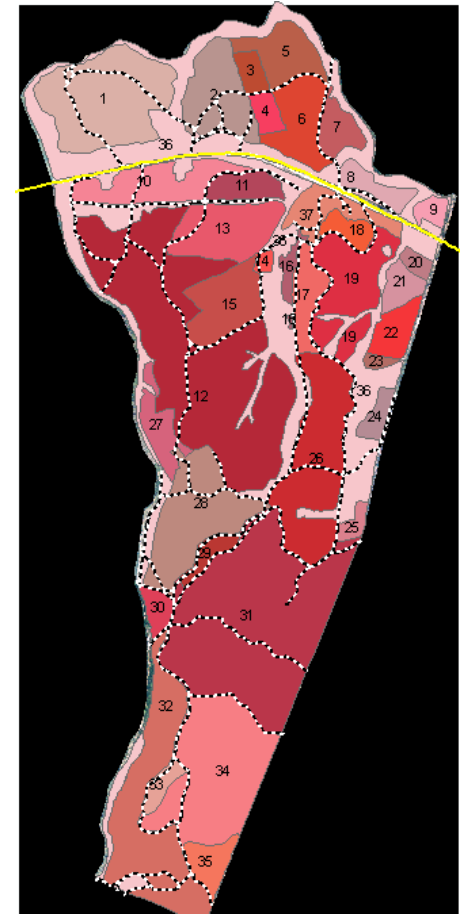
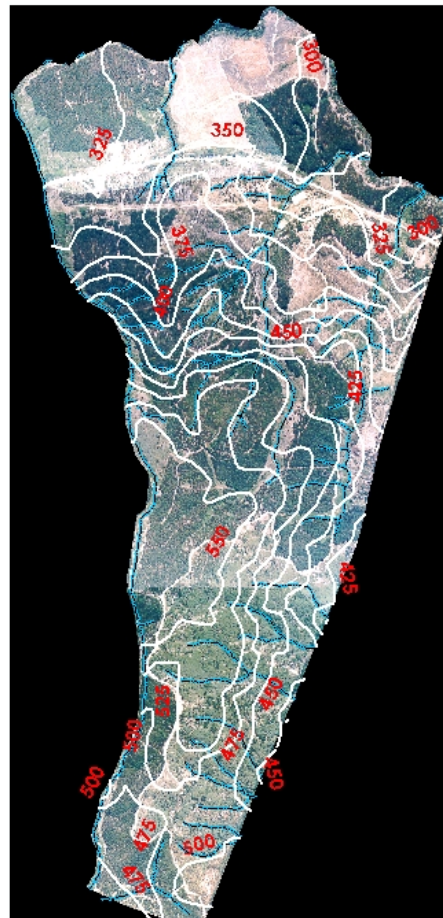
Se postula subsidiar
1 Regener. Natural
2 Enriquecimiento
3 Recuper. B. degrad
4 Manejo de renoval

M8: Observaciones

A

ANÁLISIS DEL MASAS FORESTALES

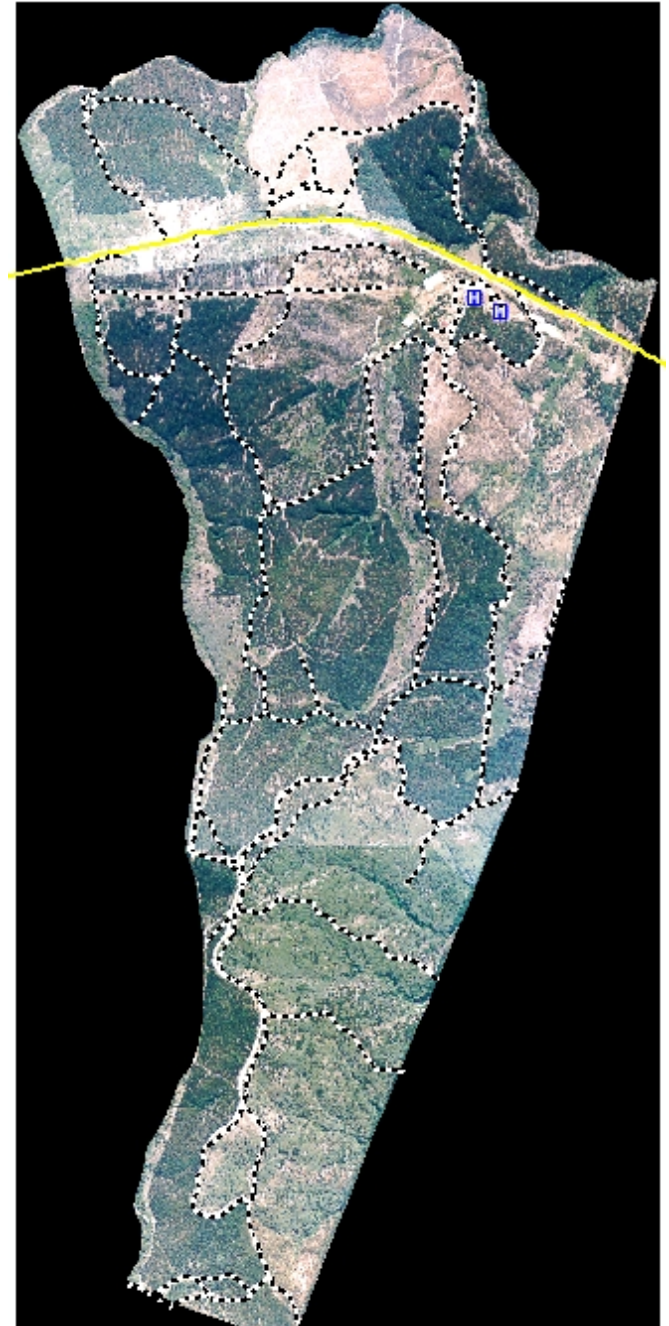
2. Inventario de Bosques que complementa la descripción cualitativa (NO OBLIGATORIA O LIMITADA – BUENAS RAZONES PARA ELLO)



A

ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA

Catastro de Infraestructura Caminera,
Puentes, Alcantarillas, Construcciones,
etc.





DIVISIÓN DEL BOSQUE

RODALES	=	Stands
CANTONES	=	Blocks
CUARTELES	=	Management Units
GRUPOS	=	Groups

RODALES

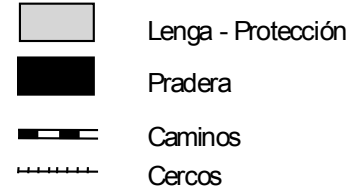
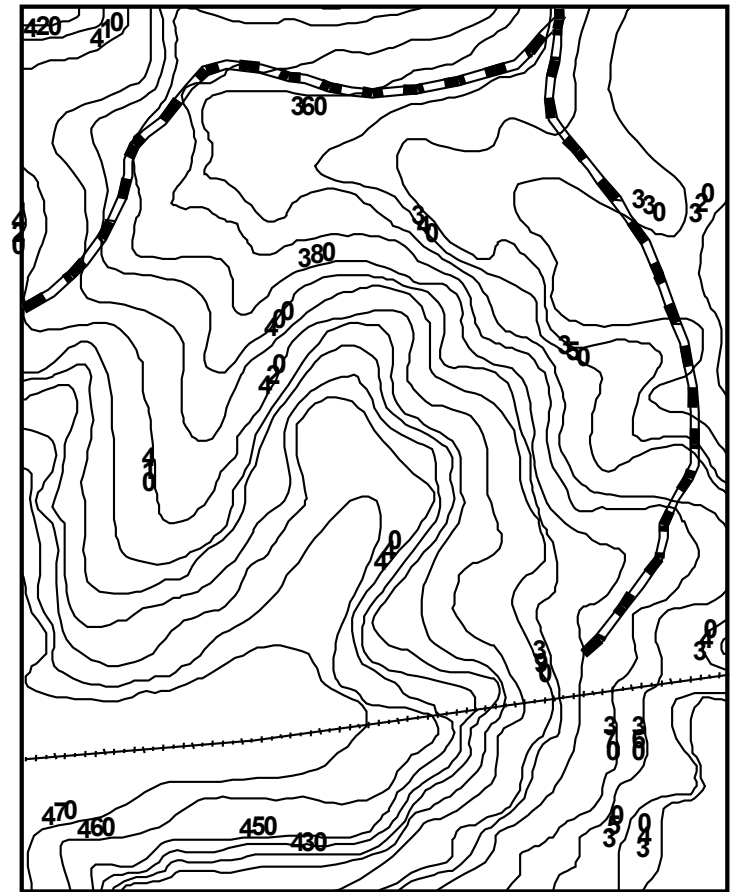
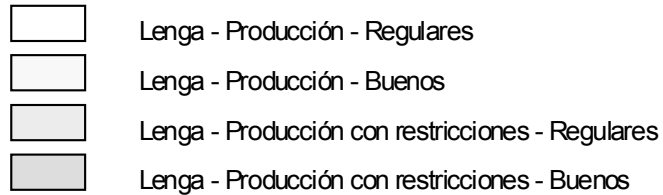
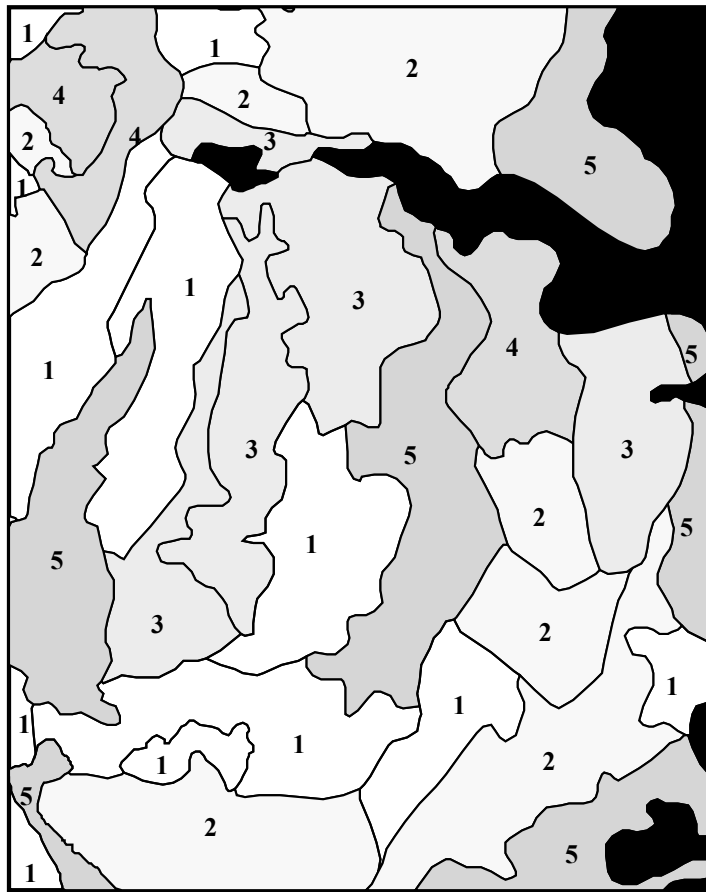


Fig. 7.1.3 Características físicas, vegetacionales y de desarrollo que permiten describir rodales.

CANTONES

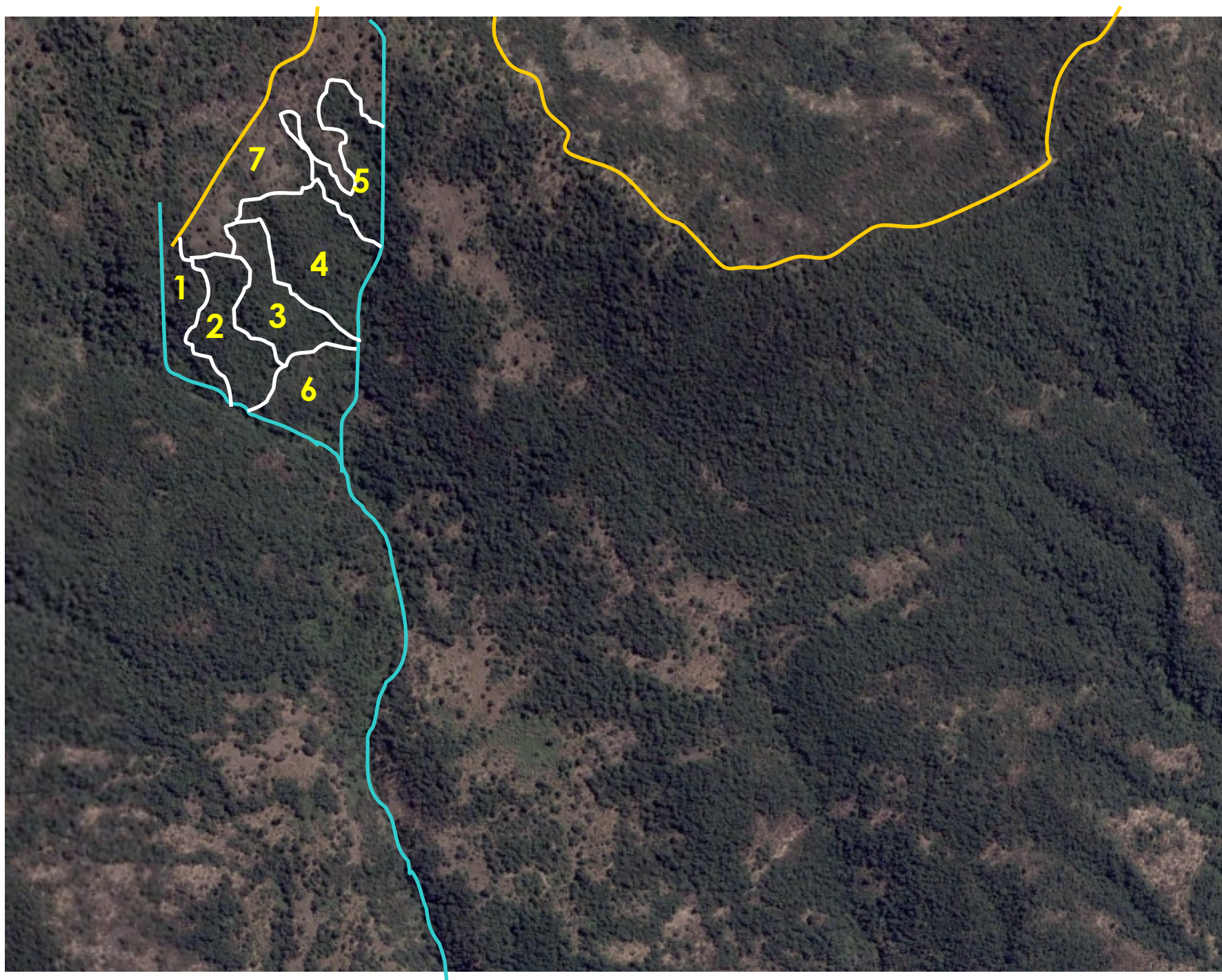
- unidades donde implementan prescripciones forestales.
- definidos por límites naturales como cursos de agua, divisorias de agua y exposición
- y/o artificiales como caminos, canchas y cercos, entre otros.
- Comprenden en forma total o parcial uno o más rodales contiguos similares en cuanto a características físicas, vegetacionales y de desarrollo.



CANTONES

- Se requiere mantener registros ordenados y coherentes de las actividades silviculturales
- La naturaleza permanente y fácilmente identificable permite que la ordenación sea independiente de la administración de turno
- Se requiere área mínima de intervención para que operaciones sean económicamente factibles
- Límites claros facilitan el monitoreo y control de las actividades





Descripción del rodal	
Localización	Rodal 124, Sector 4
Área	8 ha
Clasificación	Bosque virgen en desmoronamiento con crecimiento óptimo final
Edad	100-140 años
Cobertura de copas	100%
Volumen Bruto	500 m ³ /ha
Sitio (m)	23m
Incremento medio anual	4.5 m ³ /ha/año
Forma	Árboles juveniles de buena forma y libre de defectos
Prescripciones	
Próxima intervención	Raleo comercial, extracción del 30% área basal, concentrar potencial del sitio en mejores individuos
Volumen de corta	Sobre un volumen bruto actual de 500 m ³ /ha se proyecta extraer 150 m ³ /ha brutos, de los cuales 40 m ³ /ha corresponden a trozas aserrables y 60 m ³ /ha a trozas astillables
Manejo del rodal	Sobre una rotación proyectada de 120 años, el rodal debe ser raleado en 2002 y regenerado mediante cortas de regeneración en 2021.
Registro de operaciones	
May 1993	Inventario: área basal 70 m ² /ha, vol. Bruto 500 m ³ /ha, número árboles por hectárea 1200 Cof + 100 Desm.
Dic 2001	Raleo comercial. Se extrajo 37 m ³ /ha trozas aserrables y 50 m ³ /ha de trozas astillables. Quedaron 600 árb/ha de buena calidad bien distribuidos
Feb 2021	Corta de regeneración. Reducir área basal al 50%. Construir huellas de madereo.
Mar 2021	Establecer parcelas de regeneración. Se requiere más de 3.000 plantas bien distribuidas al final de 10 años.
May 2041	Corta final. Cosechar dosel remanente desde huellas de madereo.
May 2043	Clareo en bosque secundario. Eliminar individuos dañados y de mala forma.
Ago 2061	Raleo selectivo. Seleccionar 600 árb/ha eliminar 2-3 competidores a cada uno.

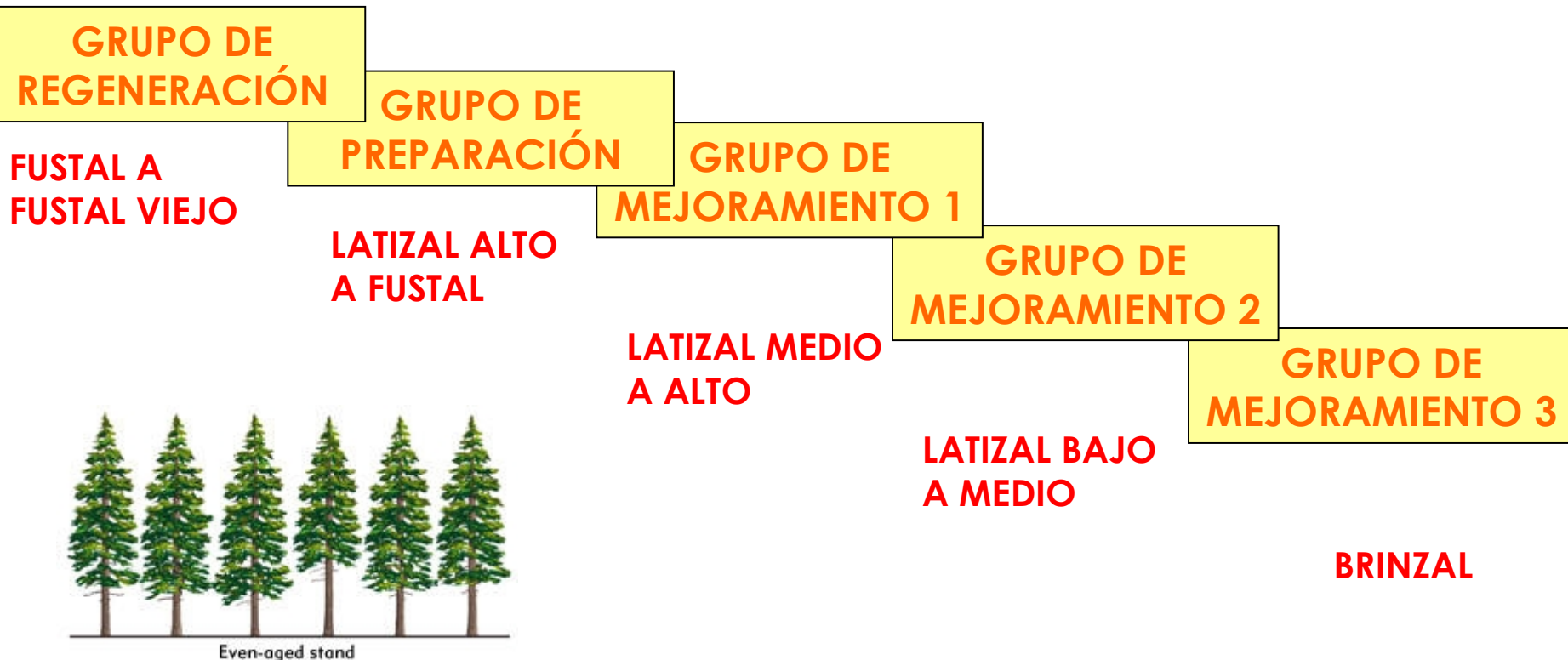
CUARTELES

- Agrupación de cantones, no necesariamente contiguos,
- constituye unidad de objetivos y de tratamientos.
- Cantones de un cuartel son similares en cuanto a características físicas, vegetacionales y de desarrollo
- Dispersos espacialmente y por clases de edad
- Ejemplo: cantones de un mismo tipo forestal sin grandes limitaciones físicas ni ecológicas podrán ser agrupados en un cuartel de producción



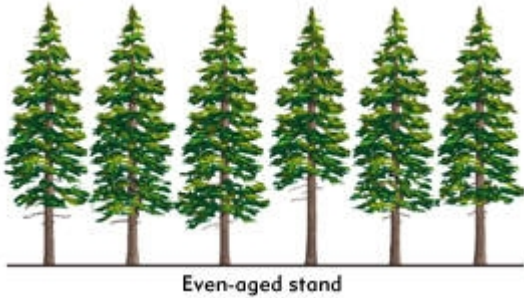
GRUPOS DE TRATAMIENTOS

- Cantones pertenecientes a un mismo cuartel que serán intervenidos de acuerdo al mismo tratamiento silvicultural



SISTEMA SILVICULTURAL

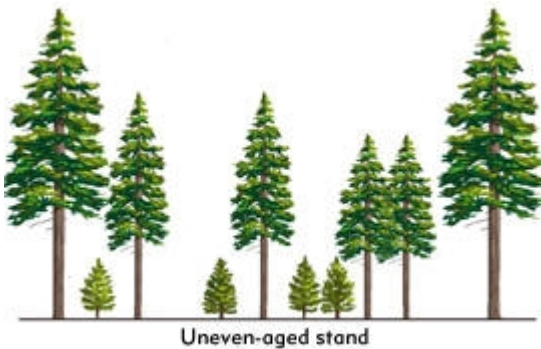
Sistemas para Estructuras Regulares:



Monte Alto

Monte Medio

Monte Bajo



Sistemas para Estructuras Irregulares:

Monte Alto

Monte Medio

Monte Bajo

S

SISTEMA DE ORDENACIÓN

- Aplicación directa de silvicultura en cada rodal no garantiza cumplimiento de objetivos de ordenación
- Se requiere coordinar intervenciones para el paisaje en su conjunto
- Estrategia establece los lineamientos sobre el desarrollo del patrimonio en el tiempo

S

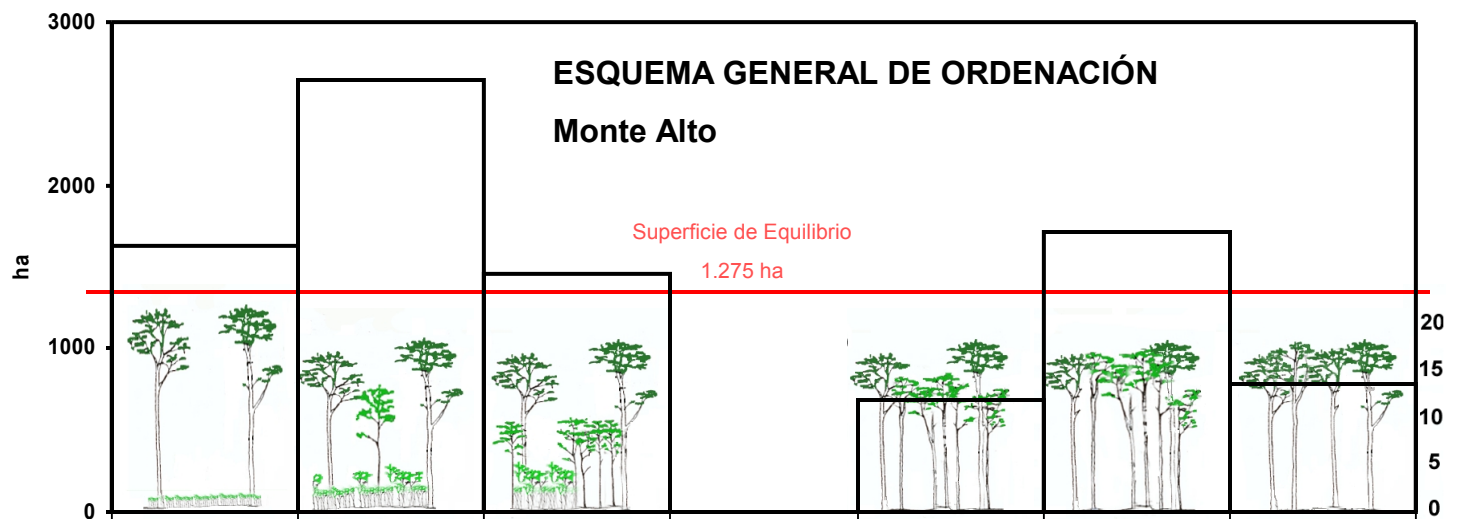
SISTEMA DE ORDENACIÓN

Estrategia de ordenación implica elegir:

- ☐ periodo de aplicación de la ordenación
- ☐ longitud de la rotación,
- ☐ superficies intervenidas por grupo de tratamiento
- ☐ patrón espacial de avance de las intervenciones

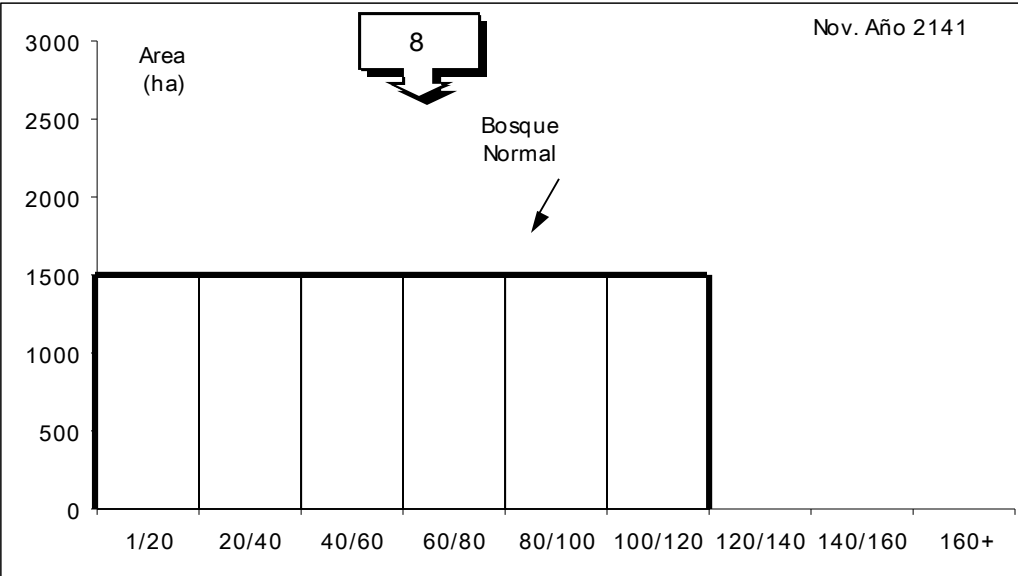
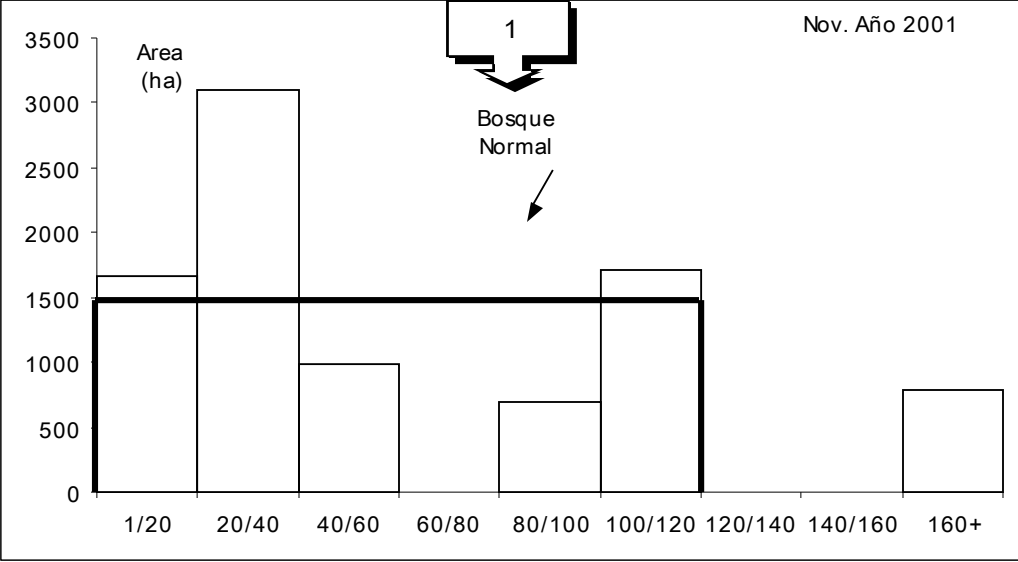
Corresponde a la política global que detalla como se conducirá el bosque actual hacia el bosque ideal.





Clases de edad	0 – 20 años	20 – 40 años	40 – 60 años	60 – 80 años	80 – 100 años	100 – 120 años	120 – 140 años
Estado Actual							
superficie (ha)	1.634 (virg. 100)	2.645 (virg. 271)	1.460 (virg. 51)		688	1.716	782
dosel arbóreo	cobertura 35%	cobertura 43%	cobertura 20%		B. virgen juv (Coi)	B. virgen juv. (Cof)	B.virgen maduro
bosque secundario	Regen. inicial	Regen. avanzada	Latizal		Regen. inicial	Regen. inicial	Regen. inicial
Silvicultura							
dosel arbóreo	Corta final	Corta final	Corta final		Raleo 30%	Raleo 30%	Corta Regeneración
bosque secundario	--	clareo	raleo selectivo		--	--	--
Desarrollo hasta:							
Corta de regeneración	120 años	100 años	80 años		40 años	20 años	--
Corta final	140 años	120 años	100 años		60 años	40 años	20 años

Bosque Actual



Bosque Ideal



P PROGRAMA DE INTERVENCIONES SILVICULTURALES

- Programa de intervenciones establece cómo, cuándo y dónde se realizarán las actividades silviculturales durante el periodo de aplicación de la ordenación.
- Esta programación se traduce en que para cada rodal se conoce exactamente en que periodo de tiempo se intervendrá y con qué tratamiento.
- La información se sintetiza al establecer grupos de rodales similares que serán intervenidos de acuerdo al mismo tratamiento.

Estructura	Superficie (ha)	Nº Rodales	Tratamientos (2002-2006)	Rodales
1 Bosque manejado con cortas de regeneración	35	3	Corta Final Clareo 2 años después	441, 836, 838
2 Bosque Floreado Dosel > 60% Reg. Inicial (< 0.5 m)	46	6	Corta de Regeneración Complementaria	276, 727, 737, 738, 960, 1098
2 Bosque Floreado Dosel > 60% Reg. Inicial (<0.5 m)	44	6	Corta de Pre-cosecha	109, 707, 835, 881, 906, 950
3 Bosque Floreado Dosel < 60% Regeneración avanzada a Monte Bravo (0.5 – 5 m)	1.075	55	Corta Final Clareo 2 años después	1, 6, 7, 8, 9, 16, 23, 25, 28, 94 97, 112, 120, 179, 430, 431, 432, 446, 448, 450, 656, 660, 702, 704, 713, 718, 723, 728, 734, 739, 742, 813, 814, 843, 844, 850, 855, 876, 908, 910, 937, 939, 943, 945, 947, 949, 951, 953, 957, 1099, 1130, 1131, 1187, 1198, 1200
4 Bosque Floreado Dosel < 60% Latizal bajo (5-12 m)	89	4	Corta Final Raleo selectivo 2 años después	111, 639, 733, 1097
5 Bosques vírgenes en crecimiento optimo inicial (Juvenil Inicial)	136	13	Raleo	24, 27, 96, 443, 657, 658, 659, 716, 719, 724, 741, 894, 940
6 Bosques vírgenes en crecimiento óptimo final (Juvenil Final)	277	21	Raleo	99, 105, 440, 661, 662, 703, 712, 715, 735, 746, 749, 811, 834, 847, 849, 856, 877, 878, 941, 956, 1100
7 Bosque Virgen (Adulto)	139	11	Corta de Precosecha	4, 5, 77, 452, 740, 744, 853, 879, 944, 954, 958
TOTAL	1.841	119		



Plan Táctico 2008-2013

Cuartel I
Producción

Grupo Regeneración
[1, 15, 19, 32]

Grupo de Preparación
[5,6,7, 27,28]

Grupo de Mejoramiento 1
[10,11,13]

Grupo de Mejoramiento 2
[3,4,20,23]

Grupo de Mejoramiento 3
[8,9,21,22,29]

P PROGRAMA DE MANTENIMIENTO E INVERSIÓN



- Similar al programa de intervenciones, el programa de mantenimiento e inversión debe estipular claramente el cómo, cuándo, dónde y con qué recursos

E

BALANCE ECONÓMICO

- Adopción estrategia de ordenación genera ingresos y costos
- Ingresos por la comercialización de bienes y servicios que genera el bosque.
- Costos por ejecución de actividades silviculturales y programa de mantenimiento e infraestructura
- Ordenación requiere balance positivo entre costos e ingresos

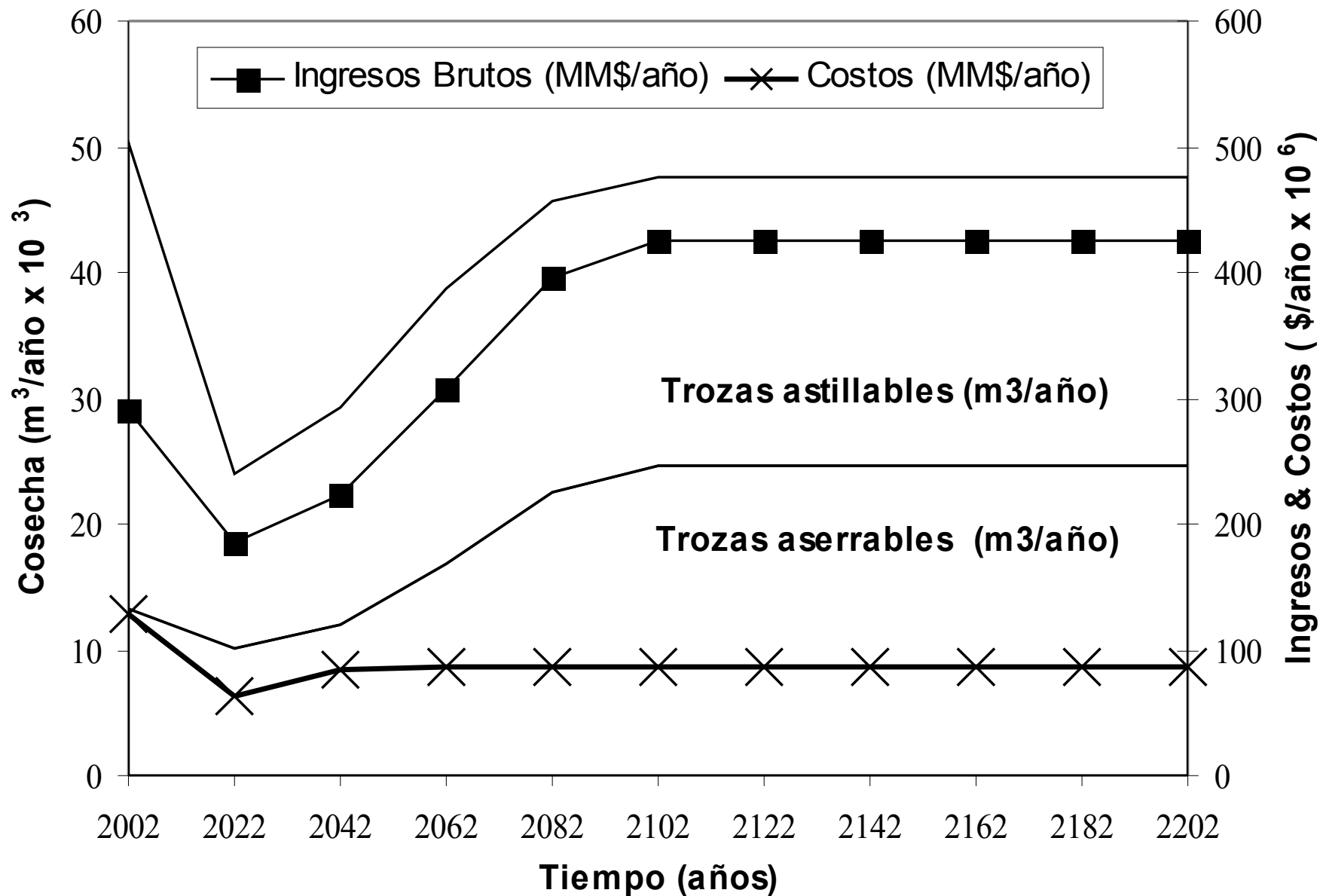


Figura 7.1.4: Flujo de volúmenes, ingresos y costos como resultado de aplicar una estrategia de ordenación específica en una propiedad forestal.



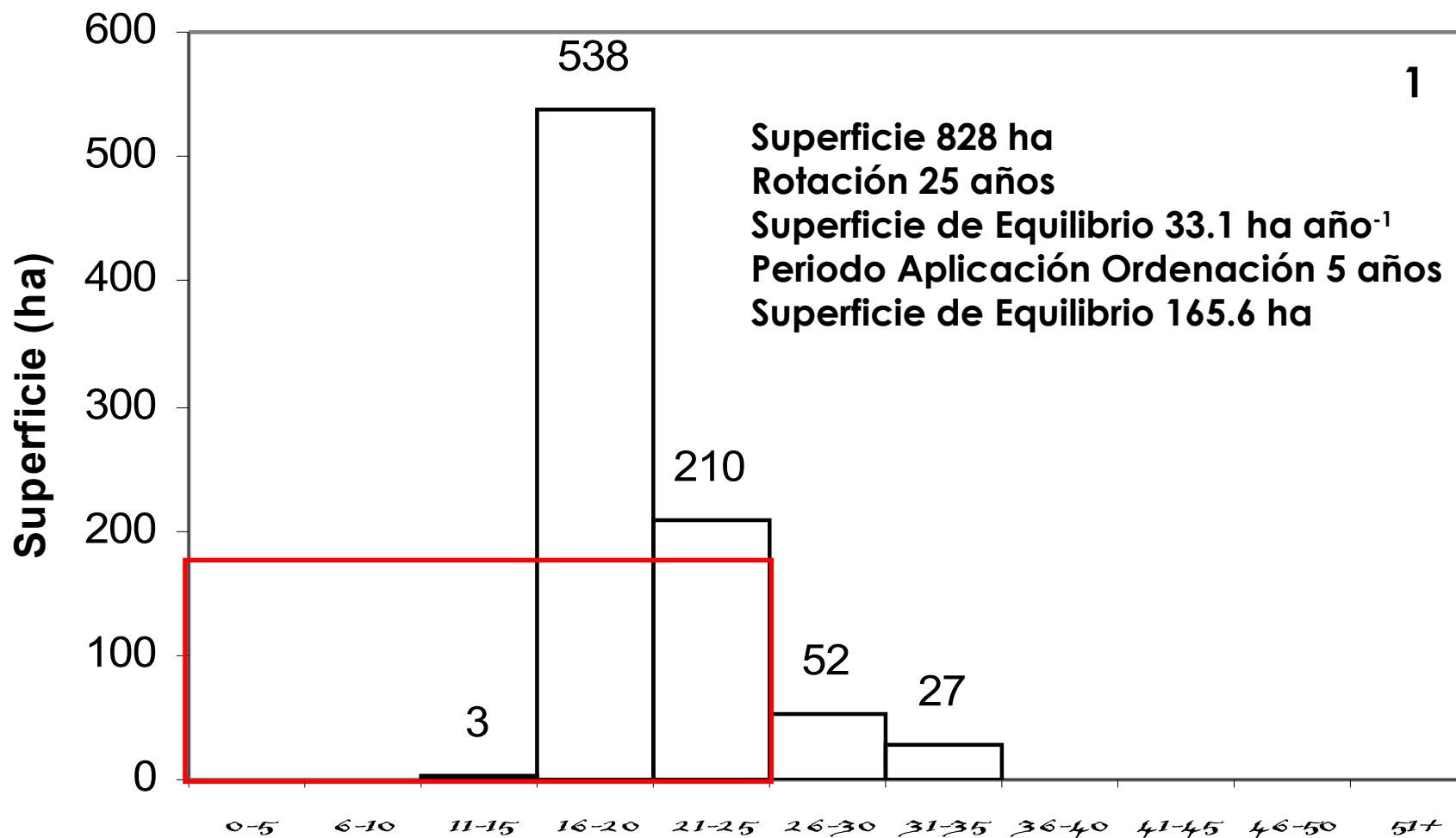
CASO DE ESTUDIO

- ❑ CUARTEL I : PRODUCCIÓN. Pendiente < 45%.
Quillay, Litre, Peumo, Espino (829 ha, 57 rodales)
- ❑ CUARTEL II : PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN.
Pendiente > 45%. (102 ha, 14 rodales)
- ❑ CUARTEL 3 : PRESERVACIÓN. Bosques hidrófilos
de fondos de quebrada (78 ha)

Asignación de Rodales a Cuarteles y Clases de Edad

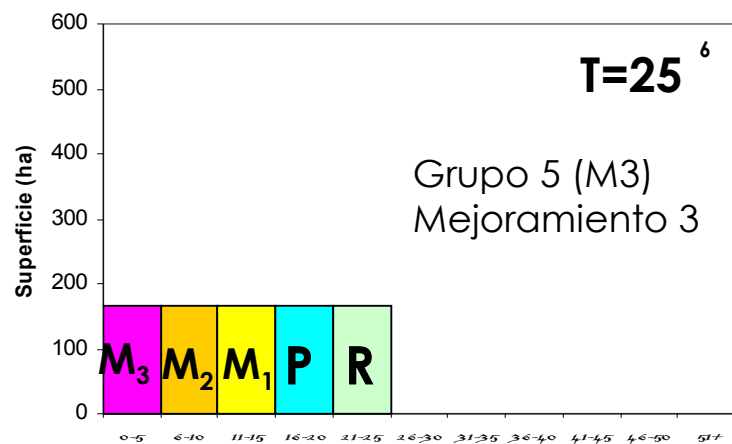
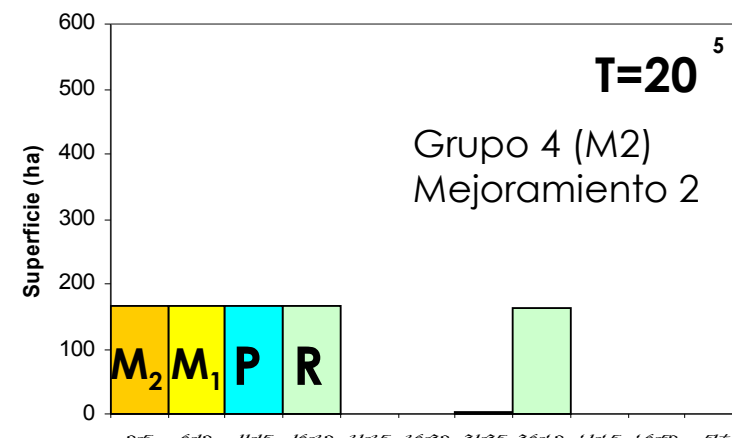
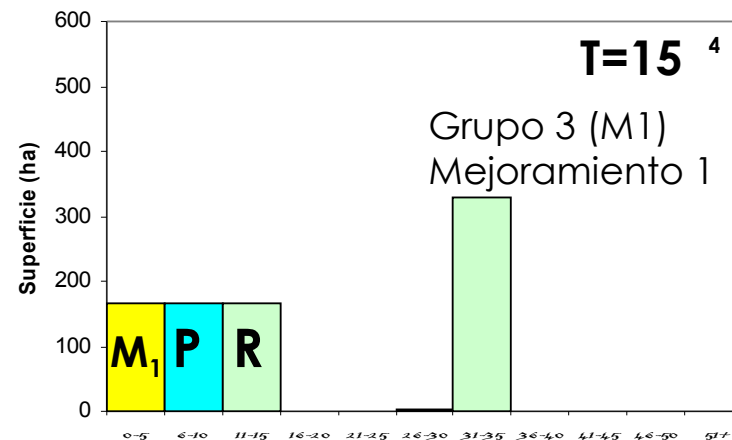
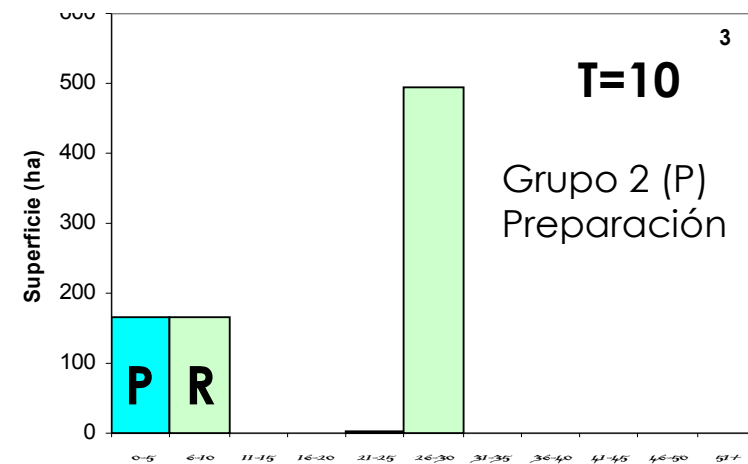
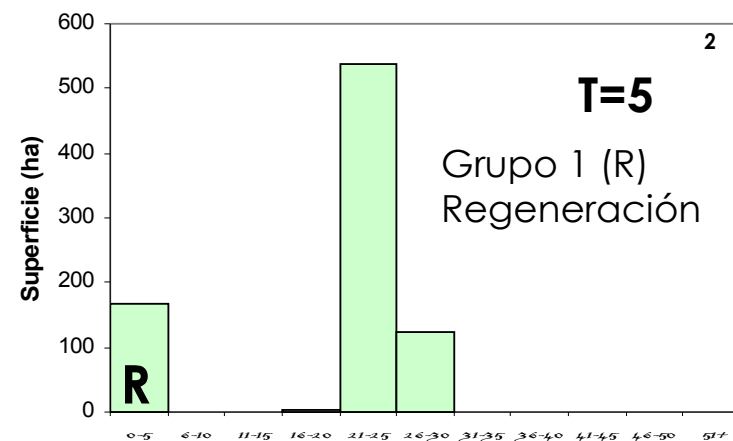
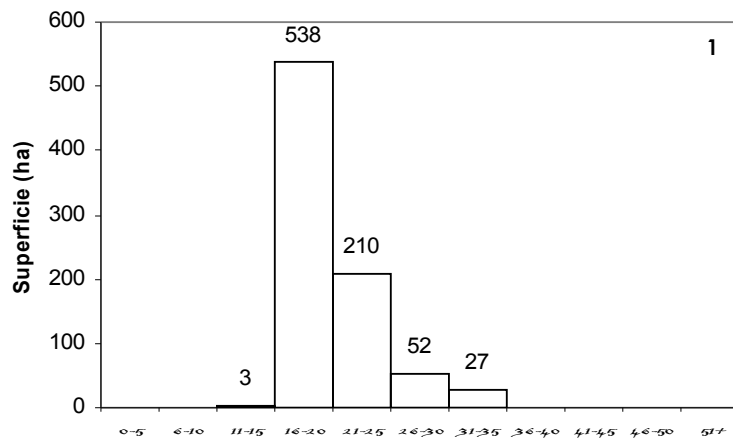
Unit	Area	Sp	Nha	G	Dom	Bio	DCM	Edad	C_ED	Pend	Cuartel	N_T	G_T	Bio_T	C_ED_D
1	12.6	Espino	127	0.5	1	277	7.1	18	4	35-45	P	138	0.6	352	4
1	12.6	Maitén	11	0.1	0	75	10.8	27	6	35-45	P	138	0.6	352	4
2	0.8	Litre	104	0.8	1	1024	9.9	25	5	35-45	P	180	1.1	1385	5
2	0.8	Espino	67	0.2	0	190	6.2	15	4	35-45	P	180	1.1	1385	5
2	0.8	Quillay	9	0.1	0	171	11.9	30	6	35-45	P	180	1.1	1385	5
3	1.6	Quillay	50	0.6	1	822	12.4	31	7	<35	P	275	1.3	1299	7
3	1.6	Litre	100	0.4	0	298	7.1	18	4	<35	P	275	1.3	1299	7
3	1.6	Espino	125	0.3	0	179	5.5	14	3	<35	P	275	1.3	1299	7
4	1.1	Quillay	50	0.6	1	822	12.4	31	7	<35	P	275	1.3	1299	7
4	1.1	Litre	100	0.4	0	298	7.1	18	4	<35	P	275	1.3	1299	7
4	1.1	Espino	125	0.3	0	179	5.5	14	3	<35	P	275	1.3	1299	7
5	3	Quillay	50	0.6	1	822	12.4	31	7	<35	P	275	1.3	1299	7
5	3	Litre	100	0.4	0	298	7.1	18	4	<35	P	275	1.3	1299	7
5	3	Espino	125	0.3	0	179	5.5	14	3	<35	P	275	1.3	1299	7
6	3.1	Otras	301	2.5	1	3671	10.3	26	6	<35	P	1227	5.9	4736	6
6	3.1	Quillay	361	1.7	0	2.78	7.7	19	4	<35	P	1227	5.9	4736	6
6	3.1	Espino	294	1	0	556	6.6	16	4	<35	P	1227	5.9	4736	6
6	3.1	Litre	271	0.7	0	506	5.7	14	3	<35	P	1227	5.9	4736	6
7	2.9	Naranjillo	128	2	1	1617	14.1	35	8	45-60	C	694	4.7	3526	8
7	2.9	Peumo	295	1.8	0	1325	8.8	22	5	45-60	C	694	4.7	3526	8
7	2.9	Otras	203	0.7	0	417	6.6	17	4	45-60	C	694	4.7	3526	8
7	2.9	Bollén	68	0.2	0	167	6.1	15	4	45-60	C	694	4.7	3526	8

CUARTEL I



ORDENACIÓN CUARTEL I

Clases de Edad												Area a
Periodo	0-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51+	Cosecha
0	0	0	3	538	210	52	27	0	0	0	0	(has)
0-5	166	0	0	3	538	122	0	0	0	0	0	166
6-10	166	166	0	0	3	494	0	0	0	0	0	166
11-15	166	166	166	0	0	3	329	0	0	0	0	166
16-20	166	166	166	166	0	0	3	163	0	0	0	166
21-25	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
26-30	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
31-35	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
36-40	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
41-45	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166
46-50	166	166	166	166	166	0	0	0	0	0	0	166



Grupo

Clase_Edu	Reg	Prep	Mej.1	Mej.2	Mej.3	Total
3					2.9	2.9
4		44.5	166.1	166.6	160.7	537.9
5	88	121.8				209.8
6	51.6					51.6
7	26.6					26.6
	166.2	166.3	166.1	166.6	163.6	828.8

