Módulo Demostrativo San Gabriel
Centro Agroforestal Patagónico-INFOR

(Ensayo silvopastoral)

En el año 2004, gracias a proyectos INIA-INFOR e INFOR-INDAP se instalaron diversos ensayos en el predio San Gabriel, sector de Mano Negra, a 27 km. al norte de la ciudad de Coyhaique.

El objetivo que buscaban ambas iniciativas era incrementar la productividad de los predios de la Región de Aysén, mediante la innovación tecnológica con sistemas de manejo integrado de producción forestal-ganadera. Con lo anterior se busca mejorar el desempeño del sector agropecuario en nuestra región.

1. ANTECEDENTES GENERALES

a. Parámetros de la plantación antes de establecer los tratamientos.

Especie: Pino contorta
Edad: 15 años
Densidad: 1.514 árb/ha
Cobertura de copas: 90%
Diámetro medio a la altura del pecho (DAP): 11,43 cm
Altura media: 6,6 m

b. Tratamientos a evaluar.

T1: Manejo forestal (objetivo producir sólo madera) (sup. 0,5 ha)
T2: Sistema silvopastoral tradicional (Sup. 5ha)
T3: Sistema silvopastoral en Fajas (Sup. 5 ha)
T4: Pradera naturalizada (Sup. 4,3 ha)

- **Descripción de los Tratamientos Instalados:**

T1: Forestal Manejada:

A través de este esquema de manejo forestal, se pretende demostrar una alternativa de manejo para estos bosques, para la obtención de productos de mejor calidad, al obtener trozos manejados, sin nudos o con nudos pequeños.

Esquema de Manejo T2:			
Situacion actual 2003:	H: 6,66 m. Densidad: 1.500 n/ha		
Propuesta:			
Altura	**H Poda**	**Raleo hasta**	**DSM**
7 (año 2004)	2,8 m (40%)	800	< 16-18 cm
10	4,0 m	600	< 16-18 cm
12	5,5 m	400	< 16-18 cm
14	6,0 m	400	< 16-18 cm

H poda: altura a la cual se poda en la oportunidad correspondiente.
Raleo hasta: numero de árboles a obtener después del raleo.
DSM: diámetro del sector podado, después de la poda.

T2: Silvopastoral Tradicional

Este tratamiento, denominado Silvopastoral Tradicional, representara el manejo silvopastoral mas usado en Chile y en l mundo, donde sobre una superficie se establece una plantación a bajas densidades, y estos árboles son distribuidos homogéneamente sobre la superficie. Con este sistema se atribuye un valor uniforme a los usos forestales y ganaderos, y con la misma importancia para cada uno de ellos.

Densidad Inicial antes de tratamiento: 1514 n/ha (Oct 2003)
Diseño Plantac inicial: 2x 2,5 m. (2000 n/ha)
Densidad Final Estimada año 2004: 400 n/ha
Altura Poda (ha): 40% de altura total
Cobertura copa estimada despues de raleo: 35-40%
Tamaño unidad: 5 ha

Parametros Rodal:
Densidad Año 2003 (N/ha): 1514
Hmedia: 6,66
AB: 15,3
Cobertura de copa inicial: 90%

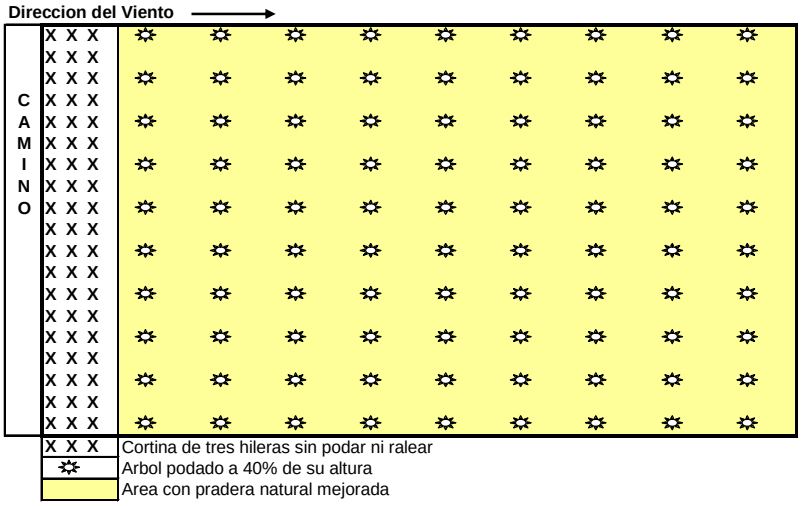

Figura 1: Diseño silvopastoral tradicional

T3: Silvopastoral en Fajas

El tratamiento Silvopastoral en Fajas, ordena los árboles en áreas definidas y separadas de la pradera, y pretende ordenar los usos por sectores, lo cual puede facilitar su manejo. En este caso se le da mas importancia a la pradera dejando un área mayor para su desarrollo y la producción ganadera; los árboles quedan circunscritos a un área menor, y se espera que actúen como cortinas para el beneficio de la pradera.

Densidad Inicial antes de tratamiento: 1514 n/ha (Oct 2003)
Diseño Plantac inicial: 2x 2,5 m. (2000 n/ha)
Densidad Final Estimada año 2004: 425 n/ha
Cobertura copa estimada: 35-40%
Altura de Poda: 40% de altura total
Tamaño unidad: 5 ha

Parametros Rodal:
N/ha: 1514
Hmedia: 6,66
AB: 15,3
Cobertura de copa actual : 90%

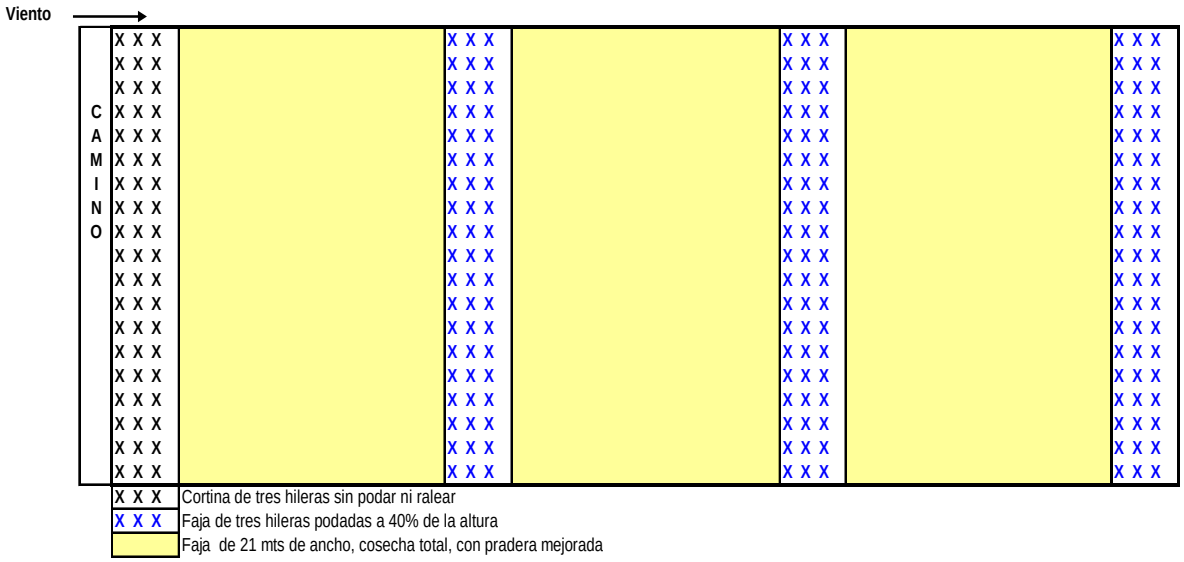

Figura 2: Diseño silvopastoral en fajas

T4: Manejo Ganadero Tradicional

En este tratamiento, se realizaran las actividades tradicionales para un manejo ganadero con vacunos, y con mejoramiento de pradera natural, a través de fertilización con azufre, y vacunos. La superficie estará cubierta íntegramente con una pradera natural, sin la presencia de árboles en ella.

2. RESULTADOS GANADEROS

Tabla 1. Productividad animal por hectárea efectiva de pradera por tratamiento, temporadas 2004-2005 a 2007-2008, predio San Gabriel, Coyhaique.

Tratamiento	Ganancia en carne por ha efectiva de pradera y por temporada (kg ha^{-1})				Producción total 2004 a 2008 (kg ha^{-1})
	2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	
T2. Sil. Tradicional	113,8	238,6	305,8	158,9	817,0
T3. Sil. Fajas	110,2	255,7	317,8	172,3	855,9
T4. Ganadero	95,8	227,9	348,4	144,4	816,5

Durante el periodo de evaluación 2004 a 2008, el sistema en fajas fue el que obtuvo una mayor producción acumulada con 855,9 kg ha^{-1} en comparación con 817,0 y 816,5 para silvopastoral tradicional y ganadero respectivamente (figura 5.1).

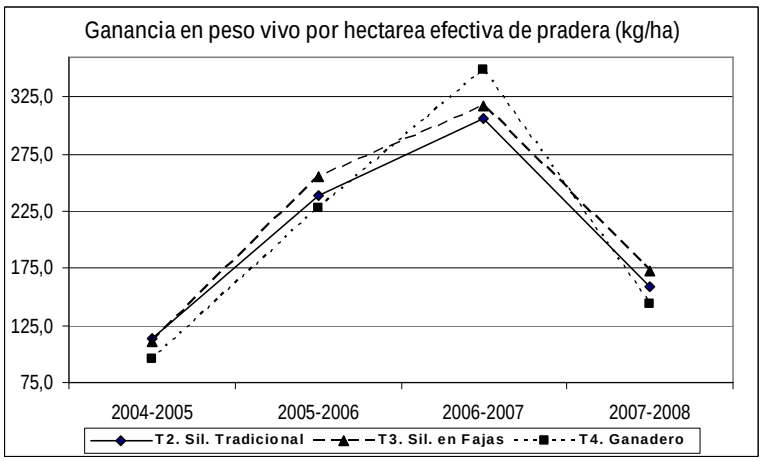

Figura 4. Evolución ganancia en peso vivo animal, por hectárea efectiva de pradera, temporada 2004 a 2008.

3. RESULTADOS FORESTALES

Tabla 2. Desarrollo del diámetro (DAP), *Pinus contorta*, años 2004 a 2008.

Tratamiento	DAP (cm)					Incremento 2004-2008 (%)
	2004	2005	2006	2007	2008	
T1: For. Manejado	12,7	13,6	14,8	16,0	16,9	33,1
T2: Sil. Tradicional	12,9	14,2	16,0	17,8	19,1	48,1
T3: Sil. Fajas	13,0	14,1	15,6	17,1	18,0	38,5

Tabla 3. Altura media total, entre los años 2004 a 2008.

Tratamiento	Altura (m)					Incremento 2004-2008 (%)
	2004	2005	2006	2007	2008	
T1: For. Manejado	5,3	5,7	6,1	6,6	7,0	32,1
T2: Silvop. Tradicional	6,0	6,4	6,8	7,2	7,6	26,7
T3: Silvop. Fajas	5,6	6,1	6,5	7,0	7,5	33,9

4. CONCLUSIONES:

<u>Productividad animal:</u>

1. La velocidad del **viento afecta negativamente la producción de la pradera** y la producción animal. Los árboles al interceptar el viento, producen un mejor ambiente para el desarrollo de la pradera, y como consecuencia, una mejor disponibilidad de alimento para el desarrollo animal.

2. No se presentaron diferencias significativas en producción animal durante las cuatro temporadas evaluadas entre los tratamientos, aunque con una leve superioridad en la productividad total a favor del tratamiento **silvopastoral en fajas**.
3. Los resultados de productividad animal en los sistemas silvopastorales, indican que el rendimiento en peso vivo por unidad de superficie no se vio afectado por los árboles, sino que ha mostrado una leve superioridad sobre el sistema ganadero sin árboles.
4. Estos **resultados permiten indicar la potencialidad de utilizar estos sistemas por parte de los ganaderos de la Región de Aysén**, ya que con la presencia del componente forestal se asegura, otro ingreso futuro producto de la madera, a parte del tradicional ingreso por los animales.

Productividad forestal:

1. Los árboles manejados bajo esquemas silvopastorales, presentaron:
   - Un buen desarrollo en DAP, en relación al tratamiento forestal, con diferencias significativas en el tiempo, y con un mayor DAP en el tratamiento silvopastoral tradicional, y el menor DAP en el tratamiento forestal.
   - Una menor área basal, producto de una menor densidad, en relación a tratamiento forestal.
   - Una menor cobertura de copa por unidad de superficie, pero un mayor diámetro de copa por árbol.
   - Diámetro de ramas sin diferencias significativas, entre tratamientos.
2. Los árboles de *Pinus contorta*, manejados bajo ordenamiento silvopastoral, se comportaron adecuadamente en relación al efecto del viento, creciendo bajo densidades bajas, entre 350-400 arb ha^{-1}, y raleos fuertes.
3. No se presentaron daños significativos en los árboles de *Pinus contorta*, bajo ordenamiento silvopastoral, por efecto del manejo animal, ni por efecto del viento, después de la apertura del dosel con raleos intensos.

Productividad de la pradera:

1. En base a los resultados del estudio de productividad de la pradera, se concluye que la introducción de árboles, bajo un sistema de manejo y ordenamiento silvopastoral, en terrenos ganaderos de la Región de Aysén, es beneficiosa para la producción animal y pradera. Esto se explica por el efecto favorable de los árboles al reducir la velocidad del viento.
2. Los **sistemas silvopastorales presentaron una mejor producción de pasto**, en relación al sistema ganadero sin árboles, sobre todo el sistema silvopastoral en fajas.
3. En relación a la composición de pastos en la pradera, se verificó una **mayor presencia de trébol en los tratamientos silvopastorales** en fajas y tradicional, no existieron diferencias significativas con el ganadero. Para gramíneas, se presentaron diferencias significativas a favor de los tratamientos silvopastorales, con respecto al ganadero.
4. Las leguminosas (trébol) se desarrollaron mejor al abrigo de los árboles, a una distancia de 2,5 a 5,0 m. En relación a las gramíneas, éstas aumentaron su presencia en las cercanías de los árboles, entre 1,0 a 2,5 m.