

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**PROYECTO GANADERO – FORESTAL EN ESTABLECIMIENTO
“LA CAUTIVA”**

por

**Martín AROCENA GUARINO
Aldo NOGUEIRA DARRIULAT**

**TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo**

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2007**

Tesis aprobada por:

Director: _____
Ing. Agr. Pedro Arbeletche

M.Sc. Ing. Agr. Luis Gallo

Ing. Agr. Rafael Escudero

Fecha: _____

Autores: _____
Martín Ignacio Arocena Guarino

Alido Nogueira Darriulat

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar queremos agradecer a todos los docentes y empleados de la Facultad de Agronomía que nos han enseñado mucho más que una profesión. Sin olvidar a nuestros compañeros que también nos han apoyado y enseñado durante toda la carrera.

A nuestras familias por su sostén durante toda la carrera.

A las empresas forestales y profesionales que han aportado información para realizar este trabajo, como el caso de FOSA, COLONVADE y Sociedad de Productores Forestales.

Tampoco podemos olvidarnos del Ing. Agr. Martín Mattos quien nos apporto información, ayuda y acompañó durante todo el desarrollo de este proyecto.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PAGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VII
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>DIAGNOSTICO</u>	2
2.1 <u>PRESENTACIÓN</u>	2
2.1.1 <u>Ubicación</u>	2
2.1.2 <u>Historia</u>	2
2.1.3 <u>Descripción de recursos</u>	2
2.1.3.1 Recursos naturales.....	2
2.1.3.2 Construcciones e instalaciones.....	3
2.1.3.3 Maquinaria.....	3
2.1.3.4 Recursos humanos.....	4
2.1.4 <u>Uso del suelo</u>	5
2.2 <u>FORESTACIÓN</u>	6
2.2.1 <u>Plantaciones</u>	6
2.2.1.1 Especie y destinos.....	6
2.2.1.2 Distribución y áreas.....	6
2.2.2 <u>Manejo</u>	6
2.2.3 <u>Usos</u>	7
2.2.4 <u>Estado actual</u>	7
2.2.5 <u>Inventario</u>	7
2.2.5.1 Resultados.....	9
2.3 <u>GANADERÍA</u>	9
2.3.1 <u>Descripción del sistema bovino</u>	10
2.3.2 <u>Descripción del sistema ovino</u>	11
2.3.3 <u>Manejo alimenticio</u>	11
2.3.4 <u>Manejo sanitario</u>	12
2.3.5 <u>Comercialización</u>	12
2.4 <u>AGRICULTURA</u>	12
2.5 <u>PRODUCCIÓN VEGETAL</u>	13
2.5.1 <u>Praderas</u>	14
2.5.2 <u>Campo natural</u>	14
2.5.3 <u>Fardos</u>	14
2.6 <u>RESULTADO ECONÓMICO GLOBAL</u>	15
2.6.1 <u>Estado de resultados</u>	15

2.6.2 <u>Balance</u>	15
2.6.3 <u>Principales indicadores</u>	15
3. <u>ANALISIS FINAL DEL DIAGNOSTICO</u>	17
3.1 FODA.....	17
3.2 RECOMENDACIONES.....	19
4. <u>DESARROLLO DE ALTERNATIVAS</u>	21
4.1 PROPUESTA GENERAL.....	21
4.1.1 <u>Objetivos generales</u>	21
4.2 PROPUESTA FORESTAL.....	23
4.3 PROPUESTA GANADERA.....	23
4.4 MANEJO CONJUNTO.....	23
5. <u>ESTUDIO DE MERCADOS</u>	24
5.1 FORESTACIÓN.....	24
5.1.1 <u>Productos</u>	24
5.1.2 <u>Demanda</u>	24
5.2 GANADERÍA.....	24
6. <u>DESCRIPCION TECNICA</u>	27
6.1 PROYECTO FORESTAL.....	27
6.1.1 <u>Consideraciones de sitio</u>	27
6.1.2 <u>Manejo silvícola</u>	29
6.1.2.1 Vivero.....	29
6.1.2.2 Plantación.....	32
6.1.2.3 Podas.....	32
6.1.2.4 Raleos.....	33
6.1.2.5 Cosecha.....	33
6.2 PROYECTO GANADERO.....	34
6.2.1 <u>Balance forrajero</u>	34
6.2.2 <u>Producción de carne</u>	34
6.3 SILVOPASTOREO.....	35
6.4 EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA.....	37
6.4.1 <u>Resultados</u>	37
6.4.1.1 Supuestos.....	37
6.4.1.2 Situación sin proyecto.....	39
6.4.1.3 Situación con proyecto.....	39
7. <u>ANALISIS DE RIESGO</u>	41
7.1 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	41
7.1.1 <u>Variación del precio de la madera</u>	41

7.1.2 <u>Variación en el rendimiento</u>	41
7.2 <u>IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL</u>	42
7.2.1 <u>Mitigación de posibles impactos ambientales</u>	43
7.2.1.1 <u>Incendios</u>	43
7.2.1.2 <u>Erosión</u>	43
7.2.1.3 <u>Fauna y flora autóctona</u>	44
7.2.1.4 <u>Recursos hídricos</u>	44
8. <u>CONCLUSIONES</u>	46
9. <u>RESUMEN</u>	47
10. <u>SUMMARY</u>	48
11. <u>BIBLIOGRAFÍA</u>	49
12. <u>ANEXOS</u>	51

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Descripción construcciones.....	3
2. Descripción de la maquinaria.....	4
3. Caracterización de la superficie al final del ejercicio.....	5
4. Descripción de los grupos Coneat.....	5
5. Uso actual del suelo al 20/05/2005.....	6
6. Resultado del inventario.....	9
7. Stock bovino.....	10
8. Stock ovino.....	11
9. Estado de resultado del ejercicio.....	14
10. Balance inicio del ejercicio.....	16
11. Indicadores económicos financieros.....	16
12. Precio de la madera puesta en planta destino y en pie.....	24
13. Estimación del precio del mercado ganadero.....	24
14. Características climáticas promedio de la zona.....	27
15. Cronograma de Raleos y cosecha.....	32
16. Luz transmitida, producción de la pradera y carga animal, bajo varias edades y densidades de rodales de <i>Pinus radiata</i> , como porcentaje de una Pradera abierta.....	33
17. Indicadores.....	38
18. Flujo de fondos.....	39
19. Resultado del análisis de sensibilidad.....	40
Figura No.	
1. Propuesta Agrícola.....	18
2. Zonas a forestar según tipo de suelos.....	21
3. Imagen satelital del terreno a forestar.....	27
4. Estimación de carga animal.....	33
5. Evolución de la dotación vacuna y el área forestal.....	34

1. INTRODUCCIÓN

El siguiente proyecto de integración ganadero-forestal pretende a partir de un diagnóstico del establecimiento “La Cautiva”, evaluar y analizar una propuesta forestal concreta que permita aumentar los ingresos del predio en el largo plazo. A su vez, el proyecto pretende potenciar las ventajas del silvopastoreo de manera de obtener no solo ventajas económicas sino también ambientales y estructurales.

El predio se encuentra ubicado sobre la ruta 20 a 4km del pueblo Grecco en el departamento de Río Negro (Ver anexo 1) y explota 3009 ha, de las cuales 300 ha. están destinadas a la forestación y el resto a la ganadería realizándose ciclo completo y en menor escala a la agricultura por medio de medianería.

En cuanto a la actividad forestal la especie plantada es *Eucalyptus grandis* y no ha tenido manejo para la industria de aserrío. La única intervención realizada fue la extracción de pocos individuos para la obtención de columnas para uso en líneas de distribución de energía. Existe un potrero de 1423 ha que actualmente se encuentra sin forestación por lo que en el proyecto se plantea realizar una plantación de 400ha efectivas, según los estudios correspondientes en 500ha de campo, además de la forestación que ya existe.

El establecimiento presenta suelos del Grupo 9 CONEAT los cuales son de prioridad y aptitud forestal. Esto permite que se pueda expandir el área forestada.

Cabe destacar que el propietario del establecimiento no depende del ingreso de la producción de éste y a su vez cuenta con alta capacidad de inversión, lo cual es importante para un proyecto de esta naturaleza.

2. DIAGNÓSTICO

2.1 PRESENTACIÓN

El presente diagnóstico se realiza en el marco de un proyecto Silvopastoril que se desarrollará en el establecimiento “La Cautiva”, en el ejercicio 01/07/04 al 30/06/05.

2.1.1 Ubicación

El establecimiento se encuentra en el departamento de Río Negro, sobre la Ruta 20, a 4 km. de pueblo Grecco y a 36 km. del empalme con Ruta 3 (km. 270). El acceso es permanente por rutas nacionales en buenas condiciones.

2.1.2 Historia

El actual propietario comienza con la producción mediante la compra de 1886 ha. de campo agrícola ganadero con suelos de prioridad forestal en el año 1993.

De dicha superficie se forestaron principalmente con *Eucalyptus grandis* 438 ha. desde el comienzo hasta el año 1996 donde se realizan las últimas plantaciones. Conjuntamente se realizó desde un principio ciclo completo en la producción ganadera (principalmente bovina), mientras que la agricultura se desarrolló mediante un sistema de medianería.

En el año 1998 se amplía la superficie con la compra de 1423 ha. de campo lindero con similares aptitudes de uso.

En el año 2003 se vende una porción de 300 ha. con 130 ha. de forestación a la empresa Forestal Oriental S.A.

2.1.3 Descripción de los recursos

2.1.3.1 Recursos naturales

En relación a los recursos hídricos, en el establecimiento se puede destacar la presencia de varios arroyos con agua permanente, siendo el principal el Arroyo de las Flores que atraviesa el predio. Existe disponibilidad de agua en la mayoría de los potreros. En los potreros donde no se da la presencia de arroyos existen tajamares, además en el casco hay un molino con un tanque de 10.000 litros de capacidad. Se puede concluir que el establecimiento no posee problemas de abastecimiento de agua, incluso en las épocas de mayor escasez.

Los suelos pertenecen en su mayoría a la unidad Paso Palmar, con texturas básicamente arenosas y franco arenosas de considerable profundidad, caracterizando a la producción forrajera como estival y a una buena aptitud de los suelos para la explotación forestal. Existen también cerca de un 20% de suelos con muy alta fertilidad como los del grupo coneat 10.1.

2.1.3.2 Construcciones e instalaciones

El establecimiento cuenta con toda la infraestructura necesaria para su funcionamiento. En el cuadro No. 1 se presenta un resumen con las características generales de las construcciones.

Cuadro No.1- Descripción construcciones

	Superficie (m2)	Estado General
Casa principal	220	Muy Bueno
Casa administrador	110	Muy Bueno
Casa capataz	55	Bueno
Casa personal	75	Bueno
Galpón	320	Deteriorado (chapa)
Carnicería	9	Regular

Como se observa en el Cuadro No.1, existe una buena y amplia disponibilidad locativa tanto para la vivienda como para almacenamiento de insumos y maquinaria. El galpón presenta cierto grado de deterioro debido a la antigüedad y el material de dicha construcción.

En cuanto a las instalaciones, se destaca el excelente estado de los alambrados tanto los fijos (siete hilos) como los eléctricos, si bien estos últimos no son muy utilizados. Existen también mangas y corrales en aceptable estado, notándose un mayor deterioro para el caso de los ovinos. Por último existe también un embarcadero en buenas condiciones.

Otro punto esencial es la presencia de luz eléctrica trifásica (15kw).

2.1.3.3 Maquinaria

Si bien el establecimiento no cuenta con un gran parque de maquinaria, tiene una serie de equipos que le permite desarrollar la mayor parte de las actividades que se realizan diariamente.

En cuanto al estado y características de la maquinaria, se presentan los detalles en el Cuadro No. 2.

Cuadro No. 2- Descripción de la maquinaria

Máquinas	Marca	Estado	Características	Antigüedad
Tractor	Massey	Bueno	80 hp.	6 años
	Ferguson 290			
Rotativa	Baldán	Muy Bueno	Doble cuchilla	7 años
Zorra Fardos		Muy Bueno	6 fardos	4 años
Pincho Fardos		Bueno		5 años
Jeep		Bueno	Doble tracción	20 años
Zorra		Regular	chata 2 ejes	10 años

Como se puede observar, en general la maquinaria disponible se encuentra en buen estado, exceptuando la zorra debido a su uso y antigüedad.

Otro punto importante a resaltar es la falta de una abonadora pendular ya que ésta es muy utilizada y actualmente se le pide prestada a prestada un vecino. Por otro lado si bien tampoco hay enfardadora, se contrata el servicio cuando este es requerido.

La sembradora por su parte no es utilizada actualmente ya que las praderas presentes son sembradas consociadas por el medianero, pero se pretende usarla para siembras de verdeos futuros.

2.1.3.4 Recursos humanos

Trabajan para el establecimiento un total nueve personas, discriminadas de la siguiente manera:

- ✓ Administrador general (Mayordomo)
 - ✓ Capataz de campo y su mujer
 - ✓ Casero
 - ✓ Tractorista
 - ✓ 3 peones de campo
 - ✓ 1 alambrador

Se considera que el número, perfil y estructura del personal es adecuada para el sistema (superficie y producción).

2.1.4 Uso del suelo

La superficie total del predio es de 3009 ha., caracterizada en el Cuadro 3. Se encuentra dividido en 28 potreros con un promedio de 107 ha (el mayor de 336 ha.). Con la utilización de alambrados eléctricos se llega a un número mayor de potreros en forma temporal, generalmente utilizados en el pastoreo de praderas, lo cual significa superficies menores al promedio.

Cuadro No. 3- Caracterización de la superficie al final del ejercicio.

	Total	Porcentaje
Superficie total	3009	100%
Utilizable	2700	89%
Potencial agrícola	1200	39%
Potencial forestal	1500	50%

A partir de la información del MGAP se construyó el Cuadro No. 4 que describe los suelos presentes con sus respectivas productividades (en relación a la producción de carne y lana- índice Coneat), fertilidad y drenaje.

Cuadro No. 4- Descripción de los grupos Coneat

Grupos Coneat	9.1	9.3	10.1	10.4
Índice Coneat	61	88	219	118
% Area	57	12	20	11
Formación/ unidad	Bacacúa y P.Palmar	Algorta	P.Palmar	Paso Palmar
Tipo de suelo	BE,BS,AS, AD	PDO,PDM, ADO	BET, VRT,VRL	BE,BSL
Fertilidad	Baja	Baja	Muy Alta	Media
Drenaje	Imperfecto	Imperfecto	Moderado	Imperfecto

Fuente: URUGUAY. MGAP. DNRNR (1994).

Referencias:

BE: Brunosol Eutrico, BS: Brunosol Subeutrico, BSL: Brunosol Subéutrivo Lúvico, AS: Argisol Subéutrivo, ADO: Argisol Dístrico Ócrico, BET: Brunosol Eutrivo Típico, VRT: Vertisol Rúptico Típico, VRL: Vertisol Rúptico Lúvico, PDO: Planosol Dístrico Ócrico, PDM: Planosol Dístrico Melánico, ADO: Argisol Dístrico MLÓcrico.

Cuadro No. 5- Uso actual del suelo 20/5/2005

Uso actual de Suelos	Superficie Total
Agricultura	397
Forestación	309
Campo natural	1860
Praderas 1er año	306
Praderas 2do año	434

En el Cuadro No.5 se puede apreciar como se encuentra estabilizada la superficie correspondiente a la agricultura en alrededor de 400 ha anuales, las cuales se encuentran en rotación continua con praderas que tienen una duración de dos años, totalizando el área sembrada en 1137 ha, acercándose al potencial de 1200 ha.

Se observa que el área plantada es claramente inferior al potencial forestal del establecimiento.

2.2 FORESTACIÓN

Este rubro comienza a desarrollarse en el establecimiento en el año 1992 como consecuencia de las políticas de incentivo que se dieron para el sector; actualmente se cuenta con 309 ha. efectivas forestadas constituidas por cinco rodales de *Eucalyptus grandis*, cada uno puro en estructura específica, coetáneo y de régimen silvícola fustal.

2.2.1 Plantaciones

2.2.1.1 Especie y destinos

Como fue dicho anteriormente, la especie que se plantó es *E. grandis*; dicha elección estuvo basada en las características del sitio y el destino que se le quería dar a la producción a obtener. las plantaciones fueron realizadas con el objetivo de producir madera para la industria de aserrío.

2.2.1.2 Distribución y áreas

Se cuenta con cinco plantaciones distribuidas en el predio de acuerdo a la superficie, tipo de suelo y año de plantación.

Las primeras plantaciones fueron realizadas en 1993, cuando se plantaron 169 ha. distribuidas en dos rodales. Luego, en 1995 y 1996 se continuo plantando, 100 ha. el primer año y 40 ha. al siguiente, totalizando las 309 ha. que existen actualmente.

2.2.2 Manejo

En cuanto a la primera labor que es la plantación, existen diferencias en el manejo según sea el año en que fue realizada la misma. Dichas diferencias radican principalmente en el laboreo de tierra para hacer la plantación, ya que para aquellas plantaciones realizadas en 1993 se realizó laboreo completo, mientras que en las de 1995 y 1996 se hizo laboreo en fajas.

En referencia al resto de las actividades no existen grandes diferencias ya que todas las plantaciones fueron realizadas con el mismo marco de plantación de 3.4m x 2.3m lo que da una densidad de plantación de 1300 árboles por hectárea aproximadamente. En cuanto al porcentaje de prendimiento no existieron diferencias importantes, siendo entre un 80% y un 85%, lo que significa una densidad al primer año de 1100 árb./ha. aproximadamente.

Otra actividad realizada para la totalidad de las plantaciones fue la poda, la cual fue hecha a los 4 años de edad de las plantaciones hasta los 5.5m de altura con el fin de disminuir el cilindro nudoso.

Vale aclarar que no se siguieron los planes de manejo establecidos en un principio, no realizándose los raleos previstos, por lo que el manejo que se realizó queda limitado a lo expuesto anteriormente.

2.2.3 Usos

Los usos que hasta la fecha se le dieron a las plantaciones son muy reducidos, limitándose al pastoreo de éstas por ganado en los primeros años y la obtención de columnas en una oportunidad en las plantaciones de 1993.

2.2.4 Estado actual

En términos generales, las plantaciones presentan un buen estado, no existiendo problemas sanitarios relevantes ni pérdidas importantes de individuos. Lo que si es de destacar como fue mencionado anteriormente es que tanto en las plantaciones de 1993 como en las de 1995 y 1996 no fueron realizados los raleos correspondientes. Esto se ve reflejado en la actualidad en los diámetros de los árboles y la densidad de las plantaciones, siendo esta muy elevada para el tipo de producción que se quiere obtener.

A nivel general, entre los diferentes rodales se puede notar una mejor situación en aquellos plantados en 1995 y 1996 que en los de 1993. Si bien cada monte es bastante homogéneo en cuanto a su población, se puede notar la existencia de individuos muy

sometidos a la competencia y otros suprimidos, lo cual deja de manifiesto la falta de manejo de las plantaciones.

Por lo mencionado se puede decir que actualmente no se están cumpliendo con los objetivos fijados en un principio, por lo cual se deberá estudiar una forma de manejo para poder valorizar el producto a extraer y así obtener el mayor ingreso del monte.

Otro aspecto a mencionar es que actualmente no se realiza actividad de pastoreo debido a la falta de tapiz herbáceo dentro del monte; esto está dado por la edad, la especie y la densidad actual del monte, si bien los animales están continuamente relacionados con las plantaciones obteniendo beneficios de abrigo y sombra de éstas.

2.2.5 Inventario

Este inventario se realizó con el objetivo de conocer certeramente el volumen de madera presente en los distintos rodales del establecimiento, y de esta forma poder cuantificar monetariamente para el ejercicio dicho producto.

Como todo inventario consta de tres etapas de trabajo, una primera etapa o de gabinete donde se realiza la preparación del trabajo a realizar in-situ, una segunda etapa a campo donde se llevan a cabo las mediciones correspondientes, y por último una tercera etapa de análisis de datos obtenidos en el trabajo de campo.

El mecanismo que fue utilizado es el Muestreo Aleatorio Simple (MAS). Uno de los aspectos fundamentales que influyó en la elección de este método es la homogeneidad del monte y del terreno (tipo de suelo, topografía, etc.).

Se trabajó sobre los mapas de los distintos rodales para determinar cuales parcelas medir, logrando la ubicación de éstas dentro de cada rodal. El mecanismo utilizado fue dividir los rodales en parcelas rectangulares de 400m² y se las numero, luego mediante extracción de números al azar fueron seleccionadas las distintas parcelas. En caso de que la parcela seleccionada fuera de borde se volvía a sacar un nuevo número. Esta decisión fue tomada con el fin de obtener resultados lo más representativos posible, siendo las parcelas de borde un factor de distorsión de datos por las características particulares de éstas como ser árboles de mayor tamaño con mayor desarrollo de las ramas. El tamaño y forma de parcela seleccionados fue basado en el esquema de plantación (distancias filas y entrefinas) que tienen los rodales.

El número de parcelas para cada rodal fue determinado de acuerdo al conocimiento previo que se tenía de las plantaciones y mapas del monte de acuerdo a la superficie y características propias de cada uno (edad, homogeneidad, aspectos generales, distribución, densidad, etc.). Como se mencionó anteriormente se cuenta con tres años de plantación distintos, cada uno de los rodales es muy homogéneo. Desde el punto de vista del estado general de los montes, para cualquiera de los años de

plantación las condiciones son buenas, no encontrándose problemas sanitarios de entidad ni una falta significativa de individuos. El número de parcelas que se determinó fue de 16 para las plantaciones del 1993, 10 para las del 1995 y 10 para las del 1996.

Una vez realizado el trabajo previo de gabinete se fue a campo a realizar las medidas correspondientes. Se ubicaron las parcelas dentro de cada rodal, se delimitaron y luego se realizaron las medidas. Las mediciones que se hicieron fueron medición del Dap de todos los individuos de la parcela y luego se midió la altura comercial (8 cm con corteza) a un individuo marca de clase por cada clase diamétrica. El proceso se repitió para todas las parcelas de los distintos rodales.

Con el objetivo de obtener resultados más certeros sobre los volúmenes del monte, no se utilizaron factores de forma previamente establecidos para la zona sino que se realizaron medidas para el cálculo del factor de forma específico de esta plantación. Estas medidas fueron tomadas a individuos previamente cortados que fueron encontrados dentro del monte. Los cálculos de factor de forma se hicieron para tres clases diamétricas y se consideró que el destino de la madera es para pulpa de celulosa.

2.2.5.1 Resultados

Los valores que se obtuvieron son coherentes con los que se encuentran para la zona, ya que dieron en promedio 23,9m³/ha/año de incremento medio anual (IMA), siendo para dicha zona en promedio 23m³/ha/año (datos FOSA).

Cuadro No. 6 - Resultado inventario.

Año de Plantación	Superficie (ha.)	Especie	Densidad (arb./ha.)	Volúmen Total (m ³)	Volúmen/ha (m ³)	IMA (m ³)
1993	169	<i>Eucalyptus grandis</i>	1.100	58.474	346	24,7
1995	100	<i>Eucalyptus grandis</i>	1.100	32.900	329	27,5
1996	40	<i>Eucalyptus grandis</i>	1.100	8.560	214	19,5
Promedio						23,9

Para el cálculo del volumen comercial que fue el hallado, se trabajó con la hipótesis de que el destino de la madera era exclusivamente para pulpa de celulosa. Esta decisión fue basada en las altas densidades con que cuentan los rodales, lo cual repercute en un menor volumen por individuo, siendo esto un factor limitante para el destino de la madera para aserrío.

Los factores de forma obtenidos son coherentes con los valores de factores de forma que se citan para la zona (Ver anexo 2).

El número de parcelas seleccionado previamente a medir para cada rodal fue correcto ya que una vez obtenidos los resultados se halló el número mínimo de parcelas a medir y para todos los casos se midieron más parcelas de las necesarias para las condiciones que fueron elegidas (90% de confianza).

Es importante aclarar que los resultados obtenidos en este inventario, nos sirven para cuantificar los volúmenes presentes y obtener los valores de crecimientos medios (IMA) específicos para este sitio con la especie en trabajo (*E.grandis*), los cuales son utilizados para el estudio del proyecto definido.

2.3 GANADERIA

El establecimiento en estudio le dedica al rubro ganadero 2600 hectáreas (86 % del total de la superficie que abarca el mismo), con un 25% de superficie total mejorada (lotus corniculatus y Trébol blanco) que es utilizada para la invernada. También se utiliza un campo cercano del mismo propietario principalmente para la cría de animales.

El sistema ganadero se define claramente como un sistema de ciclo completo, vendiéndose novillos gordos a los tres años de edad y manteniendo la mayoría de las hembras en el rodeo a excepción de las falladas y algunas de menor calidad y desarrollo que son engordadas.

2.3.1 Descripción del sistema bovino

El rodeo de cría, esta compuesto por vacas y vaquillonas, que se manejan en lotes de 200; se realizan manejos preferenciales por condición corporal o categorías. Las vaquillonas son entoradas al segundo año y en caso de fallar o no estar en condición adecuada son nuevamente entoradas en el invierno (2.5 años). Como se observa en el cuadro N°6 el rodeo de cría se mantiene dentro del establecimiento si bien durante el ejercicio bajo el número de animales entorados.

Se destaca también dentro del rodeo de cría un plantel de vacas Hereford de excelente genética para la producción de toros, que son inseminadas con semen de buen origen.

El manejo del sistema de invernada se caracteriza por la utilización de las pasturas mejoradas. Se rota el ganado de acuerdo a la disponibilidad de pastura, cuidando las praderas y según la condición de los animales (animales ya en terminación

con mayor disponibilidad); de esta manera se obtiene una máxima utilización, no existiendo una rotación preestablecida sino que depende de las condiciones del año y las categorías presentes.

Cuadro No. 7- Stock bovino

Categoría	N° de animales dentro 1/07/2004	N° de animales fuera 1/07/2004	N° de animales dentro 30/06/2005	N° de animales fuera 30/06/2005
Toros	53	-	47	-
Vacas de cría	1369	-	564	123
Vacas de invernada	25	-	116	-
Novillos mayores de 3	168	-	292	-
Novillos 2-3 años	86	21	92	269
Vaquillonas s/entorar	124	5	196	212
Terneros/as	841	-	582	-
Novillos 1-2	-	392	185	223
Vaquillonas 1-2	-	424	119	287
TOTAL	2666	842	2193	1114

2.3.2 Descripción del sistema ovino

Actualmente los ovinos nacidos se mantienen dentro del sistema excepto la categoría de capones, ya que se esta intentando aumentar el stock.

La cría de los ovinos es orientada a la producción de carne y lana, por lo que se seleccionó una raza que se adaptara a cubrir estos objetivos, por esto se agrego al plantel original de Corriedale algo de la raza Merilin.

Si bien los ovinos no son una fuente importante de ingresos en los últimos años han retomado importancia y pasan a ser una buena alternativa para mejorar la eficiencia de la producción de carne por forraje producido, con las ventajas del pastoreo mixto.

Como se observa en el cuadro No. 8, el número total de ovinos es bajo en relación a la superficie y características del predio, si bien aumento durante el ejercicio en estudio.

Cuadro No. 8- Stock ovino

Categoría	N° de animales dentro 1/07/2004	N° de animales dentro 30/06/2005
Carneros	19	36
Ovejas de cría	833	710
Corderos/as	206	421
Total	1058	1167

El periodo de encarnerada es en otoño, donde se obtienen mejores resultados; se realiza esquila preparto y otras tecnologías disponibles que determinan buenos indicadores productivos en sistema ovino.

2.3.3 Manejo alimenticio

El rodeo de cría se maneja sobre campo natural al igual que los ovinos. El lotus corniculatus y trébol (principalmente blanco) es proveniente de siembras consociadas con trigo y es utilizado de manera estratégica por su alta calidad de manera de complementar la alimentación excesiva en fibra como son las praderas viejas, bajos y fardos utilizados, aumentando así la eficiencia del sistema, especialmente para la invernada o situaciones especiales de otra categoría.

El plantel de cría es alimentado igual que el resto de las vacas de cría de forma de ganar en genética de acuerdo a las condiciones reales que va a tener el ganado.

La inclusión de fardos para todas las categorías de animales durante todo el invierno (desde fines de otoño hasta principios de primavera) es parte del manejo propuesto, permitiendo de esta forma no tener que disminuir la carga en esta época del año. Por lo general se realizan con la cola de trilla o con las primeras producciones de la pradera sembrada coasociada.

En general no se suplementa ninguna categoría, a excepción de algunas pruebas que se realizaron de destete precoz, en años anteriores y casos particulares.

Las sales son administradas para todo el rodeo durante todo el año con principal atención para las vacas de cría.

2.3.4 Manejo sanitario

La sanidad se maneja conforme a dos criterios, uno para los adultos y otro para animales jóvenes. En el caso de los terneros se manejan hasta el año y medio cuando

mudan de diente con dosificaciones antiparasitarios mensuales (ivermectina), y al momento del destete se vacunan contra clostridiosis y querato-conjuntivitis. Para el ganado adulto se aplican antiparasitarios de amplio espectro.

Se realizan para el caso de los ovinos análisis coprológicos, especialmente en las épocas de mayor incidencia parasitaria

2.3.5 Comercialización

La comercialización se realiza mediante un escritorio rural por lo que muchas veces no se obtienen los mejores precios y siempre se pagan comisiones.

Tampoco existe una estrategia de venta del ganado gordo, ya que se vende a medida que se termina, por lo tanto la mayoría se vende en zafra a bajos precios por la disponibilidad de forraje.

2.4 AGRICULTURA

Existe desde hace varios años un sistema de medianería establecido en el establecimiento que por el momento se pretende mantener.

Se siembran cerca de 400 ha anuales con una rotación fija, que comienza con Girasol, luego trigo o cebada y después girasol de segunda y por último se siembra la pradera coasociada generalmente con trigo.

Además de las siembras de las praderas al finalizar la rotación el establecimiento recibe un 18% de la cosecha en cada cultivo.

Como se puede apreciar los fundamentos en la agricultura son claramente económicos y faltan por lo tanto importantes fundamentos agronómicos para mejorar el sistema.

2.5 PRODUCCION VEGETAL

La producción vegetal se basa como se menciona en el punto 1.4 (Uso del suelo), en la producción del campo natural que ocupa cerca de un 60% de la superficie.

Las praderas por su parte tienen una duración de dos años y en total ocupan alrededor de 800ha anuales.

2.5.1 Praderas

La mezcla utilizada por el productor es la misma en las diferentes praderas y esta constituida por: 8 kg/ha de *Lotus corniculatus* (San Gabriel), y 3 kg/ha de trébol blanco (Zapican). Todo se siembra en línea junto con la siembra del trigo.

Un problema es la falta de gramíneas perennes, las cuales mejorarían la persistencia de la pastura, y las propiedades físicas del suelo. Todo esto no solo dificulta la implantación de las pasturas, sino que además impide hacer un manejo más eficiente del forraje.

El nivel de enmalezamiento es sumamente grave, especialmente por la gran densidad de *Cynodon dactylon* en todo el establecimiento que determina básicamente la baja duración de las praderas.

Las malezas más importantes encontradas son: *Cynodon dactylon*, *Ammi bisnaga*, *Anthemis cotula*, *Cerastrum glomeratum*, *Acicarpa triguloides*, *Dichondra microcalyx*, *Baccharis coridifoli* y otras.

2.5.2 Campo natural

En el predio existe una marcada producción estival de forraje, como consecuencia de los suelos dominantes (arenosos), asociado a una abundancia de especies ordinarias y duras.

Las especies dominantes son: gramíneas estivales (*Paspalum dylatatum*, *P. notatum*, *Axonopus affinis* entre otras) y malezas, en su mayoría enanas, como; *Dichondra microcalyx*, *Eryngium nudicaule* y *Chaptalia excapa*, que son favorecidas en algunos casos por el sobrepastoreo. También malezas de campo sucio: *Baccharis coridifolia*, *Baccharis trimera* y en menor medida *Eryngium horridum*.

2.5.3 Fardos

Los fardos son obtenidos a partir de las colas de trilla de los cultivos de invierno y en algunas ocasiones también se aprovechan las primeras etapas del ciclo de las praderas sembradas coasociadas.

2.6 RESULTADO ECONOMICO GLOBAL DEL EJERCICIO

En este punto se realizará un análisis de las diferentes variables económico-financieras que describen a la empresa, así como un estudio asociado a los factores productivos más relevantes y su repercusión en el resultado global.

En el análisis global se pueden diferenciar tres áreas que describen y caracterizan la utilización de los recursos. Estas son el área técnica, financiera y comercial que inciden directamente sobre los indicadores resultantes de la empresa.

2.6.1 Estado de resultados

Cuadro No. 9 - Estado de resultado del ejercicio.

ESTADO DE RESULTADO			
Producto Bruto	U\$\$	Costos Totales	U\$\$
Producto bruto Ganadero	208200	Costos de producción	60320
Producto bruto Agrícola	15000	Costos estructurales	29800
Producto bruto Forestal	59080		
PRODUCTO BRUTO TOTAL	282280	COSTO TOTALES	90120
	Ingreso de Capital	192160	

Observando el estado de resultado para el ejercicio 01/07/04 al 30/06/05 se puede destacar una diferencia importante en la composición del producto bruto. El PB ganadero representa el 74%, el PB forestal 21% y el PB agrícola el 5%. Lo cual determina que el rubro principal sea el ganadero.

Los costos de producción (67%) corresponden al rubro ganadero en su totalidad, mientras que los costos estructurales (33%) abarcan los tres rubros.

Se observa un ingreso de capital alto explicado por el alto producto bruto y los costos totales bajos.

2.6.2 Balance

A continuación se presenta en el cuadro No. 10 el balance del inicio del ejercicio 30/06/2004.

Cuadro No. 10 - Balance inicio del ejercicio.

ACTIVO		U\$S	PASIVO	
Circulante				
	<i>Disponible</i>	40000	Exigible	
	<i>Realizable</i>		<i>Corto plazo</i>	0
	Forestación	556640		
	Ovinos	42280		
	Vacunos	868100		
	<i>Maquinaria</i>	12900	No Exigible	3826460
	<i>Pasturas</i>	41840		
	<i>Infraestructura</i>	158400		
	<i>Tierra</i>	2106300		
	Total fijo	2319440		

Como se observa en el balance no existe ningún tipo de pasivo, marcando la solidez financiera de la empresa (Ver anexo 6). Por otra parte se destaca un gran valor de activo explicado principalmente por el valor de la tierra (básicamente por la gran superficie), el activo realizable de las plantaciones existentes (tasadas a valor actual) y la ganadería por su elevado stock.

2.6.3 Principales indicadores

El siguiente cuadro engloba los principales indicadores económico-financieros, los cuales serán descriptos a continuación.

Cuadro No. 11- Indicadores económicos – financieros.

Indicador	Resultado
Rentabilidad patrimonial (%)	5
Rentabilidad sobre activos (%)	5
Beneficio de operaciones	68%
Rotación de activos	0,073
IK/CT	2,13
PB Total US\$/ha	93,8
Activo Total US\$/ha	1271
PB forestal/ha	19,6
PB Ganadero/ha	69
PB Agrícola/ha	5
Costo Total/ha	30

Los valores de las dos rentabilidades son iguales ya que no existe pasivo alguno, el resultado si bien no es alto se considera bueno para una empresa de este tipo; destacándose la gran diversificación de rubros de la empresa, cría, re cría, invernada, agricultura y forestación que determinan un riesgo sumamente bajo y hacen que la mencionada rentabilidad sea sumamente estable.

La ganadería es quien aporta mayor producto bruto por hectárea pero esto es considerando el total de la superficie, si se ponderara el producto bruto por la superficie que realmente utiliza cada rubro la forestación sería el rubro que mayor producto bruto aporta por hectárea (cerca de 200 U\$S/ha).

El Beneficio de operaciones es alto, nos esta indicando que se gana 0.68 por cada peso producido. La rotación de activos es baja, mostrándonos que se mueve poco capital en relación al producto obtenido. Estos dos últimos datos indicarían que es una empresa de carácter extensivo (alto beneficio de operación y baja rotación de activos).

3. ANALISIS FINAL DEL DIAGNÓSTICO

3.1 FODA

En el marco de esta presentación se redacta a continuación las principales fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) del establecimiento realizadas a partir del diagnóstico.

Fortalezas

- ✓ Diversificación de rubros, disminuyendo los riesgos.
- ✓ Solvencia financiera, por carencia de endeudamiento.
- ✓ Buen manejo de la cría, por mejoras genéticas, alta producción de terneros y buenos indicadores productivos.
- ✓ Buena distribución de los montes en la fracción ya forestada.
- ✓ Adecuado uso del suelo de acuerdo a las producciones.
- ✓ Maquinaria e infraestructura acorde a las características de la empresa y en buen estado.
- ✓ Mano de obra correctamente capacitada.
- ✓ Acceso, disponibilidad de servicios y mano de obra muy buena.

Oportunidades

- ✓ Cercanía a posibles destinos de la producción forestal.
- ✓ Disponibilidad de servicios en la zona.
- ✓ Mercado de la carne alto y estable.
- ✓ Demanda de la madera en crecimiento por desarrollo industrial.
- ✓ Posibilidad de incrementar el stock ovino.
- ✓ Obtención de pastoreos en las empresas forestales a precios razonables.

Debilidades

- ✓ Invernada larga y sin acompañar la producción de terneros.
- ✓ Sistema de medianería malo (rotación fija, poca diversidad de productos, falta de tecnologías disponibles).
- ✓ Falta de manejo de las forestaciones.
- ✓ Corta duración de las praderas.
- ✓ Falta de suplementación o ajuste de la alimentación en algunas categorías.

Amenazas

- ✓ Posible caída del mercado cárnico por problemas sanitarios.
- ✓ Problemas climáticos extremos que determinar pérdidas importantes de árboles.

3.2 RECOMENDACIONES

Si bien el proyecto apunta principalmente al desarrollo de un sistema silvopastoril, dentro de los objetivos se encuentra el aumento de la sustentabilidad de todo el sistema; por ende no se puede dejar de lado la agricultura presente en el sistema en estudio y en este punto se hacen algunas recomendaciones al respecto.

La propuesta técnica agrícola se basa en un cambio sustancial de la rotación fija presente que como ya fue analizada es tiene varios inconvenientes que se reflejan en todo el sistema.

La nueva rotación se presenta en la figura No. 2, basada en una mayor duración de la fase agrícola y mayor duración de las praderas (actualmente muy cortas por problema de malezas), manteniendo las superficies destinadas a este rubro.

Figura No. 1 - Propuesta de rotación agrícola.

Trigo	Sorgo 2da.	Barbecho	Soja de 1ra	cebada	Girasol 2da	Trigo c/pradera

Se comienza la rotación con Trigo realizando un mejor control de la gramilla (*cynodon dactylun*); hay menor tiempo muerto y el cultivo de invierno aprovecha el nitrógeno aportado por la leguminosa presente en la pradera. Luego continúa la rotación con un sorgo con el cual se pretende utilizar la cuota que deja la medianería para la suplementación de animales especialmente en la fase final.

El barbecho y la soja de primera que le sigue cumplen con el objetivo de limpieza de malezas. Luego la cebada como cultivo de invierno y un girasol que deja un rastrojo bueno y limpio para sembrar por último el trigo y la pradera juntos.

Con esta rotación, se logra una mayor diversificación de granos, además de complementarse y adaptarse a un manejo adecuado y sustentable de los recursos en especial del suelo.

Con estas recomendaciones se pretende también aumentar la duración de las praderas a 4 años cuando esté establecida la rotación.

4. DESARROLLO DE ALTERNATIVAS

4.1 PROPUESTA GENERAL

La idea principal del proyecto se basa en la incorporación de un sistema distinto al generalmente utilizado en nuestro país de silvopastoreo. El cual consta de una distribución de las plantaciones con un criterio silvícola y ganadero, esto significa el ubicar las distintas parcelas de plantaciones en lugares estratégicos de acuerdo al sitio, características del establecimiento, sistema de producción, etc. Vale aclarar que se deberán tomar en cuenta muchos aspectos técnicos ya que uno de nuestros objetivos es obtener madera de calidad, lo cual condiciona algunas decisiones.

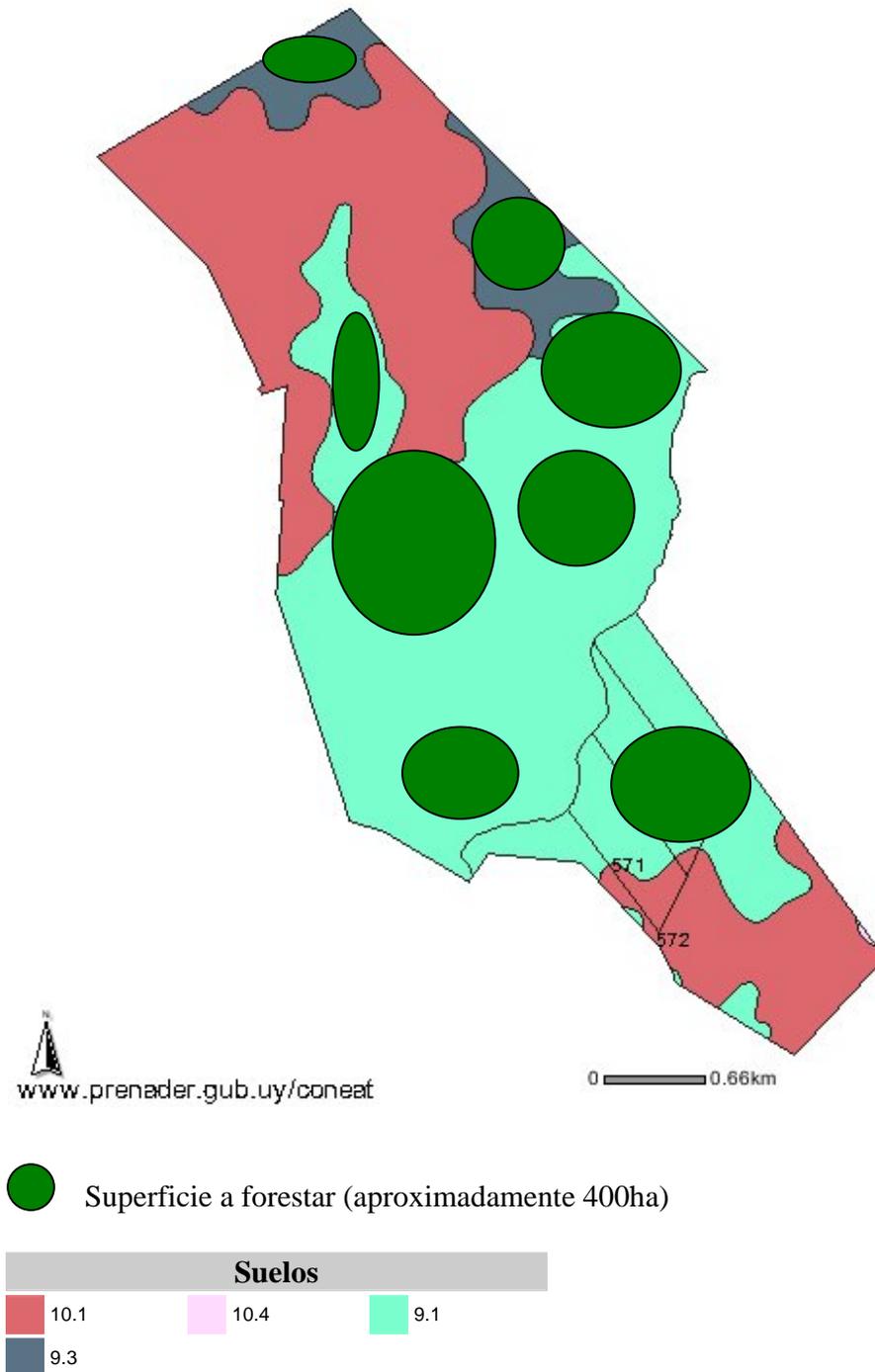
Para lograr establecer este sistema se plantea en primer lugar utilizar 500ha de la superficie actualmente destinada a la ganadería, para lograr una plantación de 400ha efectivas con *E.grandis*. Se tomará un turno de 18 años y se realizará un manejo de cortas intermedias (podas y raleos) con el fin de obtener madera de calidad para la industria de aserrado.

En la figura No. 2 se muestra el esquema de plantación del proyecto, donde se considera el tipo de suelo, topografía y otros factores que serán desarrollados en este informe.

4.1.1 Objetivos generales

- ▶ *Aumentar ingresos en el largo plazo*
- ▶ *Aumentar y mejorar la producción forestal del sistema*
- ▶ *Diversificar la producción bajando riesgos.*
- ▶ *Desarrollar un sistema de producción integrada (silvopastoreo) que mejore el ingreso de ambas actividades.*
- ▶ *Aumentar la sustentabilidad de todo el sistema productivo.*
- ▶ *Disminución de daños ambientales mejorando la conservación de recurso suelo.*

Figura No. 2- Potreros a forestar según tipo de suelo:



4.2 PROPUESTA FORESTAL

La propuesta forestal por su parte es la de mayor relevancia dentro del proyecto.

Para las plantaciones presentes se realizarán los manejos correspondientes para apuntar la totalidad de la producción de madera especialmente para el aserrio.

Las nuevas plantaciones (400ha) se realizarán con tecnología de punta, material genético de alta calidad y con importante hincapié en la conservación de recursos y desarrollo sustentable.

Se aprovecharán al máximo las ventajas competitivas del establecimiento y se analizarán los resultados económicos y financieros de dicha propuesta hasta finalizar el primer ciclo (18 años), así como también el estudio de mercado correspondiente.

4.3 PROPUESTA GANADERA

A los efectos de este proyecto, no se harán mayores estudios técnicos referentes a la ganadería debido a que se incluirá como un costo para el área efectiva forestada, o sea, el proyecto apunta a una inversión forestal y no a una mejora concreta en la producción ganadera si bien se plantean algunas herramientas para una mayor producción de carne.

Sin embargo es fundamental hacer algunas aclaraciones y estudios básicos del sistema ganadero, ya que el proyecto hace hincapié en las mejoras y beneficios de la producción integrada de los mencionados sistemas.

La propuesta ganadera apunta entonces al manejo de categorías con bajos requerimientos como es el caso de la recria, aprovechando la baja de requerimientos de mantenimiento por el abrigo y la sombra que el monte proporciona para tener cargas importantes durante todo el año. De esta forma se aumenta la productividad por hectárea del proyecto.

4.4 MANEJO CONJUNTO

Dentro de los objetivos de aumento de sustentabilidad y de ingresos, el silvopastoreo y análisis del mismo cobra un papel muy relevante dentro del proyecto.

Si bien los estudios disponibles sobre esta interacción son pocos, los mismos serán analizados y estudiados. De acuerdo a éstos y a los resultados y registros que se obtuvieron en el diagnóstico, serán realizadas las propuestas forestales y ganaderas de forma de obtener una máxima producción para ambos rubros.

5. ESTUDIO DE MERCADO

5.1 FORESTACIÓN

5.1.1 Productos

Los productos forestales serán madera rolliza. Su comercialización se realizará en el mercado interno con destino a diferentes industrias de transformación mecánica y química.

A industria de transformación mecánica se destinan trozas cuyo diámetro sea mayor a 20cm. Dentro de esta categoría los productos se dividen en tres calidades:

- **trozas para debobinado:** Corresponde trozas basales sin corteza extraídas de tala rasa al año 18, de 2 a 4m de longitud, con poda y mas de 40cm en su diámetro menor.
- **trozas con poda para aserradero:** corresponde a madera podada, con o sin corteza de 20cm de diámetro menor a 40cm de diámetro mayor, producto del segundo raleo comercial y de tala rasa.
- **trozas sin poda para aserraderos:** corresponde a madera con o sin corteza, sin podar, de 20cm de diámetro menor a 40cm de diámetro mayor, producto del segundo raleo comercial y de tala rasa.

La industria química destino es la fabricación de pasta de celulosa; corresponde a madera sin corteza, de diámetro en punta gruesa menor a 20 cm y mayor a 5cm, expuesta a la intemperie por 60 días para pérdida de humedad; y aquella madera de diámetro en punta gruesa menor a 40 cm que por su calidad no sea comercializada dentro de las otras categorías. La madera con este destino es la totalidad extraída en el segundo raleo, parte del tercer raleo y una proporción menor de la corta final.

5.1.2 Demanda

El mercado actual de la madera rolliza de *E.grandis* con destino aserrable y pulpable en al país muestra una demanda sostenida.

La instalación en la zona (radio de 150km) de industrias demandantes de aquella materia prima de menor valor (aserraderos y plantas de celulosa) permite proyectar una demanda sostenida en el mediano y largo plazo a precios similares o mayores a los actuales. Los aserraderos de destino potencial están situados próximos a las ciudades de Trinidad, Young, Mercedes o Paysandú.

Pronósticos de técnicos asesores de empresas indican precios algo mayores a los actuales en el mediano plazo; fundamentalmente para maderas provenientes de plantaciones con manejo (poda y raleo), y un mercado demandante y con precios sensiblemente superiores para madera de mayor calidad con destino a industria de semitransformación (tableros). Estas industrias consumidoras de madera para debobinado estarán situadas en el Norte del país próximo a las ciudades de Tacuarembó y Rivera.

En el cuadro No. 12 aparece una estimación de precios para los diferentes productos obtenidos, aportados por la Sociedad de Productores Forestales.

Cuadro No. 12- Precios de madera puesta en planta destino y en pie.

Producto	Precio (U\$/m ³)	
	Puesto en planta	En pie *
Madera para pulpa de celulosa	24	8
Madera para debobinado	52	27
Madera podada para aserrado	30	15
Madera sin poda para aserrado	27	11
* Precio puesto en planta menos costo de cosecha y flete		

5.2 GANADERIA

La ganadería en el año 2006 supero todas las expectativas y records tanto de producción como de precios. La coyuntura que llevo a estas buenas condiciones para la producción de carne son varias, entre ellas los mercados que ha conquistado el sector.

Por otra parte el país apuesta a una producción sostenida de carne natural manteniendo los parámetros sanitarios correspondientes de manera de mantener los mercados actuales e incluso seguir abriendo nuevas fronteras tanto para la carne vacuna como para la carne ovina.

A partir de las distintas fuentes analizadas se concluye en este punto que si bien las perspectivas para la producción de carnes son muy buenas, el largo del ciclo forestal no permite asumir precios concretos para los 18 años analizados en este proyecto. De todas formas solo a nivel comparativo y para poder realizar un análisis económico y financiero, se presenta un estimativo de precios promedio del periodo 1996-2006.

Cuadro No. 13- Estimación precios de mercado ganadero

MERCADOS FRIGORÍFICO	
Vaca (U\$/kg en pie)	0,65
Novillo gordo(U\$/kg en pie)	0,77
Ternero(U\$/kg en pie)	0,80
Vaquillonas(U\$/kg en pie)	0,67

Concluyendo, si bien las perspectivas apuntan a mejoras en los precios que los promedios presentados, el largo del ciclo puede incluir años de crisis (explicadas por algún problema sanitario, etc.), considerando para el análisis económico del proyecto los precios expuestos en el Cuadro No. 13.

6. DESCRIPCION TÉCNICA

Dentro de este punto se analizarán las distintas variables técnicas que pueden influir sobre las decisiones a tomar en la ejecución de las distintas actividades de la propuesta.

Con base en la propuesta de forestar un 30% de la fracción del establecimiento que no se encuentra afectada por la forestación se encara el estudio técnico en tres puntos a desarrollar. Estos son la actividad forestal, la ganadera, y la integración de los dos sistemas (silvopastoreo).

6.1 PROYECTO FORESTAL

Con el objetivo de ordenar y justificar de forma clara las distintas decisiones a tomar, se trataran las actividades y temas de mayor importancia de forma independiente.

6.1.1 Consideraciones del sitio

Como ya se mencionó, en cuanto a la localización no fue realizado ningún tipo de estudio debido a que se parte de un predio ya establecido. Por tal motivo se deben analizar las condiciones climáticas, de suelos y topográficas de dicho sitio con el fin de adecuar la especie según sean los requerimientos de ésta.

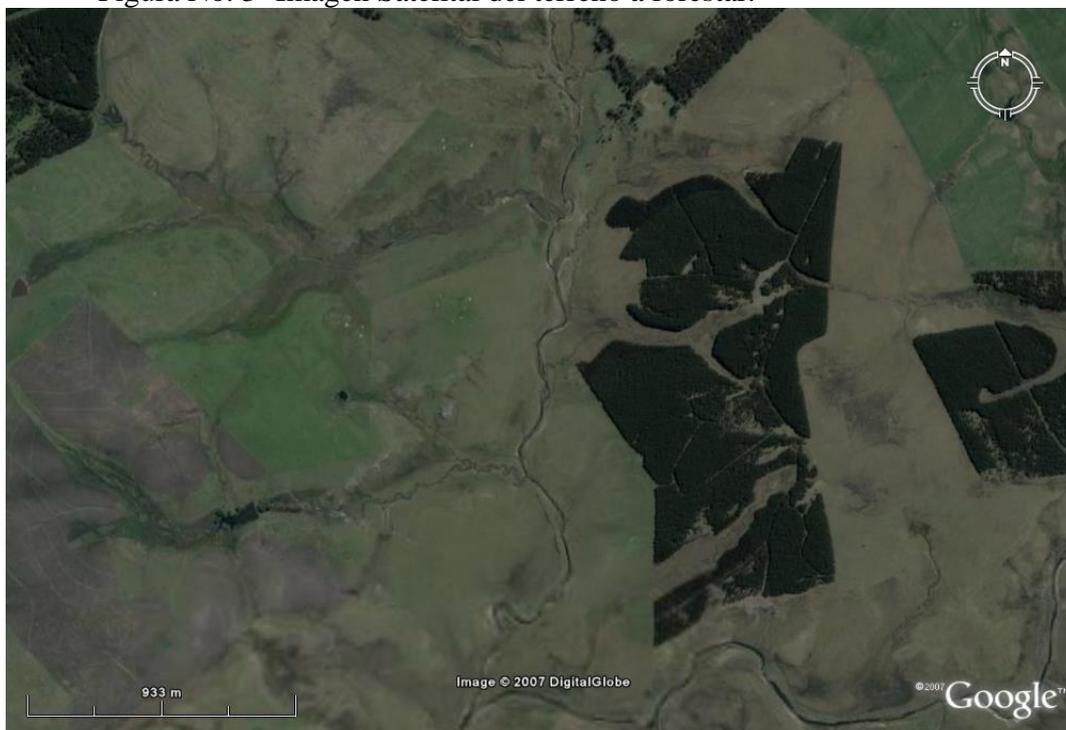
Para determinar la especie con la cual se va a trabajar se deben tener en cuenta aspectos de sitio y objetivos de producción, siempre teniendo presente el objetivo del proyecto.

El origen geológico de los suelos a forestar corresponde a las Capas del Cretácico, siendo estas areniscas litificadas y ferricadas. Los suelos predominantes son del grupo 9 de CIDE, principalmente de grupo 9.1 (Paso Palmar) y en menor proporción del grupo 9.3 (Algorta).

La topografía en general corresponde a lomadas altas con valles estrechos con pendientes variadas entre 1% y 8%.

En la figura No. 3 se pueden apreciar más detalles del terreno seleccionado para la plantación (Ver anexo 5).

Figura No. 3- Imagen Satelital del terreno a forestar.



En cuanto al objetivo de producción, el proyecto está programado para la obtención de árboles selectos, de conformación y crecimientos excelentes, buscando acumular la capacidad productiva potencial del sitio forestal en un menor número de árboles por hectárea, pero de gran rendimiento económico obteniendo trozas para debobinado y aserrado.

Cuadro No. 14- Características climáticas promedio de la zona

Características	Media
Temp. Mínima promedio (°C)	-3.2
Temp. Máxima promedio (°C)	23.2
Temp. Media promedio (°C)	12.6
Precipitaciones promedio (mm)	1287
HR (%)	74

Fuente: URUGUAY. DNM (1990).

De acuerdo a las condiciones mencionadas, la especie que mejor se adapta para la obtención de esos productos es *E.grandis*. Esta es, de las especies de prioridad forestal cultivadas en el país, la más recomendable actualmente, por su rapidez de crecimiento, su excelente conformación y el alto valor y demanda de su madera.

6.1.2 Manejo silvícola

6.1.2.1 Vivero

El proyecto plantea colocar un vivero temporal de bajo costo dentro del establecimiento exclusivamente para la plantación mencionada (Ver anexo 8).

La instalación del vivero en el lugar de plantación permite una mejor aclimatación de las plantas, bajando además los costos de plantín (comparando comprar en el mercado) y flete. No obstante presenta algunas desventajas como ser la escala, el tiempo necesario, etc.

- Marco plantación

Los materiales e instalaciones serán considerados con una durabilidad mínima (acorde con la duración del vivero) y los menores costos posibles de forma de cumplir con el objetivo.

Se realizará una producción a partir de semillas mejoradas genéticamente sembradas directamente en los envases que serán luego conducidos al sitio de plantación.

La densidad de plantación es de 1000 árb/ha (5 por 2 m); llevado a total de la superficie necesitamos 400.000 plantas y considerando las fallas y replantes se suma un 20%, totalizando la producción del vivero en 480.000 plantines.

- Plan y calendario de operaciones

Se pretende realizar la plantación en la primavera por lo que se debe empezar con tiempo la instalación del vivero.

Considerando que la plantación (con personal zafral) durara cerca de diez días y el desarrollo de plantines durara alrededor de 3 meses y medio, debe estar todo preparado para sembrar en junio. Por lo tanto antes del invierno deben estar todos los materiales e insumos necesarios (nylon, sombrite, bandejas, compost, etc.) prontos y en condiciones con el personal calificado seleccionado.

Las tareas deben comenzar a principios de verano con la preparación del compost necesario con una fermentación adecuada llegando en óptimas condiciones para la siembra. En ese momento ya debe haber un encargado del vivero (que prepare y controle el compost) y un asesor.

Posteriormente durante el otoño se construirá la infraestructura necesaria para instalar el vivero (estructura, mesadas, tanque de agua, etc.) y se realizará el acondicionamiento de las bandejas (desinfección, ajuste del sustrato, etc).

- Localización

El vivero se colocará cerca de las instalaciones del establecimiento en donde exista disponibilidad de galpones, casas para el personal, agua, luz, teléfono y otras comodidades necesarias (Ver anexo 7).

El lugar físico en lo posible no debe ser ni muy bajo (por las heladas) ni muy alto por el viento, siendo las laderas orientadas al norte con poca pendiente el ideal.

- Tecnología aplicada

Como sustrato se utilizará compost preparado previamente con corteza de pino (disponible en la zona), y los materiales complementarios que sean necesarios como vermiculita, fertilizantes, etc, aumentando la capacidad de retención de agua y logrando un ambiente óptimo para el enraizamiento. Estos complementos serán agregados en caso de que estén disponibles a precios razonables, a excepción de los fertilizantes que serán incorporados según los análisis correspondientes.

Se necesitaran cerca de 24 m³ de compost para rellenar las bandejas a utilizar, si bien se producirá un poco más por cualquier inconveniente.

La siembra se realizara directamente en los envases descritos con sumo cuidado y a una mínima profundidad para esta especie (por tamaño de semilla).

Se colocaran dos o tres semillas (en lo posible con algo de separación) por compartimiento de forma de disminuir las pérdidas de germinación y luego seleccionar la plántula más vigorosa (mejor corte con tijera de los descartes), incluso utilizando algunas para las casillas que fallaron (repique que preferentemente se evitará).

El número esperado de plantas utilizables que pueden producirse por kg de semilla con impurezas de *E.grandis* es de 141 -142.000, por lo tanto para las 480.000 plantas necesarias, necesitamos cerca de 4kg de semilla.

La fertilización se ajustara en el sustrato según un análisis de laboratorio del mismo y los requerimientos futuros de la planta. Se podrán luego ajustar nuevamente los niveles de fósforo, nitrógeno y micro nutrientes mediante el ferti-riego en caso de ser necesario.

El riego se realizara con agua de pozo, manteniendo y controlando la calidad y pureza del agua.

Continuamente y según las condiciones ambientales, se controlará la humedad del sustrato y se abrirá el riego por aspersión descrito en el punto 2.1 según la cantidad de agua necesaria para mantener la humedad optima.

El control será manual y realizado por personal calificado. Riegos más frecuentes y con menor volumen de agua evitan la acumulación y la permanencia de agua libre por más tiempo en la superficie foliar y en el sustrato.

- Control de enfermedades y plagas

En primer lugar se realizaran todas las medidas para la prevención de enfermedades evitando así los dificultosos y costosos controles innecesarios posteriores.

Estas medidas incluyen:

- ▶ Utilización de agua de buena calidad
- ▶ Sustrato y recipientes desinfectados
- ▶ Controlar la humedad y sombra de forma que nunca sean excesivas y faciliten el desarrollo de patógenos.
- ▶ Evitar enmalezamientos y desarrollo de plantas en los alrededores del vivero (piso cubierto).
- ▶ Drenaje adecuado y superficie firme del terreno donde se desarrolla el vivero.
- ▶ Mantener las plantas siempre vigorosas y tener especial cuidado en los momentos de mayor estrés (repique).
- ▶ Buena insolación y ventilación del sitio.
- ▶ Utilización de semillas sanas y de buen material genético.

El hecho de que el vivero sea temporal tiene ventajas a nivel de enfermedades que deberán ser potenciadas y a pesar de esto, el control y mantenimiento de las plántulas sanas no debe descuidarse en ningún momento.

En caso de existir algún foco de infección o instalación de plagas se considerara la aplicación de algún producto químico pero lo mejor es evitarlo como ya fue mencionado.

Para que la planta no sufra tanto el estrés de plantación, es necesario que sea sometida a una rustificación. Esta operación evita el debilitamiento de la planta y su mayor susceptibilidad a las enfermedades.

Claramente existen ventajas biológicas que se observarán posiblemente en el futuro por la aclimatación de las plantas si se realiza correctamente el vivero.

Por otra parte la ventaja más sobresaliente y destacable es la economía en la producción propia de las plantas con un vivero temporal cuidando los costos y potencializando las ventajas.

6.1.2.2 Plantación

Para la plantación se seleccionarán sitios que no sean bajos, y la plantación se llevará a cabo en la primavera por la susceptibilidad a las heladas. Considerando un marco de plantación de cinco por dos metros, o sea una densidad inicial de mil árboles por hectárea.

En primera instancia las actividades a seguir serán: el control de hormigas previo y post plantación (2 años) de forma sistemática, en las 500ha afectadas. El costo de esta actividad incluyendo el producto es de U\$S 10/ha.

Aplicación de herbicida Glifosato a razón de 2 lt/ha (únicamente en las fajas).

Para la preparación de la tierra está previsto el laboreo en fajas cortando la pendiente para minimizar la erosión. Dicho laboreo será realizado mediante una pasada de excéntrica, y una pasada de acamellonador con el fin de evitar el anegamiento y muerte del plantín.

Los plantines serán producidos por el vivero planteado a partir de material de primera calidad y genética compradas a una empresa multinacional con gran desarrollo en forestal en la zona (FOSA).

6.1.2.3 Podas

A los efectos de obtener producto de mayor calidad se realizará la poda artificial para obtener madera libre nudos con mayor precio final (si bien consideramos que los *E. grandis* tienen una buena poda natural).

Se realizarán dos podas las cuales serán programadas siguiendo el cronograma de raleos. La primer poda es una vez hecho el primer raleo a los tres años, podando hasta los 3m. Luego se realiza una segunda poda a los cinco años hasta los 7.5m a los 450 árboles remanentes. La elección de esta operativa básicamente es por un criterio económico, si bien se consideran los aspectos técnicos.

6.1.2.4 Raleos

Por otra parte para lograr el fin establecido serán necesarios raleos tempranos e intensos. Esto determina la necesidad de realizar pastoreo para controlar en forma económica la vegetación natural. Por lo tanto el proyecto como fue mencionado contempla la doble finalidad del silvopastoreo.

El primer raleo, que debe considerarse más bien una limpieza, se realizará a los tres años, eliminándose todo árbol con defectos graves: tortuosos, bifurcados, torcidos o enfermos. Esto reducirá el número de árboles aproximadamente en un 30%; en los siguientes raleos se extraen los árboles con defectos y menor desarrollo como muestra el cuadro No. 15.

Cuadro No. 15- Cronograma de raleos y cosecha

Raleo	Intensidad	Remanente
1°- a pérdida (3 años)	30% (300 árboles/ha aprox.)	700 árboles/ha aprox.
2°- comercial (8 años)	35% (250 árboles/ha aprox.)	450 árboles/ha aprox.
3°-comercial (12-13 años)	35% (150 árboles/ha aprox.)	300 árboles/ha aprox.
Cosecha Final(18 años)	100% (300 árboles/ha)	0

6.1.2.5 Cosecha

Como se mencionó, se realiza la cosecha final a los 18 años, cuando se obtendrán los productos de mayor valor (trozas para debobinado y aserrado). Por tal motivo se deberá utilizar un sistema semi-mecanizado que minimice los posibles daños en la madera a extraer, efecto sobre el suelo y los costos respectivos.

Por último cabe mencionar que no se hará manejo de los rebrotes, sino que se matarán las cepas para luego establecer la nueva plantación. Esta medida se adopta por el hecho que el objetivo es obtener las trozas de mayor valor, difíciles de lograr manejando rebrotes, teniendo en cuenta además que el mejoramiento genético que se obtendrá en 18 años no justificaría dicho manejo.

6.2 PROYECTO GANADERO

El sistema ganadero que se desarrolla actualmente en el predio es el ciclo completo, básicamente de ganado bovino; para el proyecto se utilizan las 500ha afectadas para realizar una recría de terneros.

6.2.1 Balance forrajero

No existen importantes estudios locales regionales a cerca de la producción de forraje debajo del monte. Sin embargo, hay pruebas experimentales y casos particulares sobre los rendimientos de la pastura que acompaña los árboles y con base en estos datos se realizan las estimaciones correspondientes.

Si bien existe una disminución de la producción por la sombra, ésta es compensada en cierta medida por la acción protectora de los árboles sobre la pastura (Polla, 2000).

Cuadro No. 16- Luz transmitida, producción de pradera y carga animal, bajo varias edades y densidades de rodales de *Pinus radiata*, como porcentaje de una pradera abierta.

Edad (años ²)	Densidad (arb/ha)	Luz transmitida (%)	Producción pradera (%)	Carga animal(%)
6-7	0	100	100	100
	100	81	87	82
	300	69	76	73
20	0	100	100	100
	70	47	67	59
	150	24	39	24

Fuente: Sotomayor Carretón (1989).

6.2.2 Producción de carne

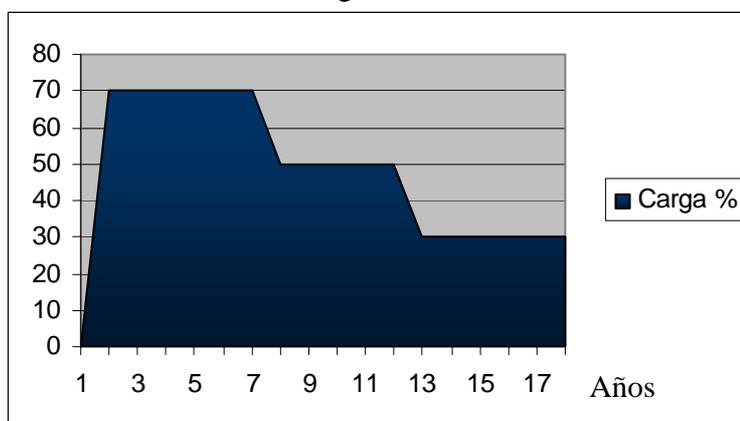
El proyecto propone hacer la recría de terneros que ingresan al campo con 150 kg y tienen una ganancia diaria promedio anual de 350g por día.

Según Petrini en Perspectivas agropecuarias 2007/08 (Blasina y Tardáguila, 2007) la dotación promedio hasta el cuarto año es un animal por hectárea y de 0,6 del quinto al decimo año” refiriéndose a plantaciones de *E. globulus* con altas densidades.

La figura No. 4 se presenta como resultado del análisis forrajero. Con base en la bibliografía estudiada y entrevistas realizadas a productores se estima la carga animal durante el periodo del proyecto forestal.

Es importante aclarar que estas estimaciones son específicas para el manejo desarrollado en el proyecto, donde se trabaja con bajas densidades en las plantaciones, tomando las medidas necesarias en todas las intervenciones para favorecer el pastoreo sin perjudicar el monte.

Figura No. 4 Estimación de la carga animal

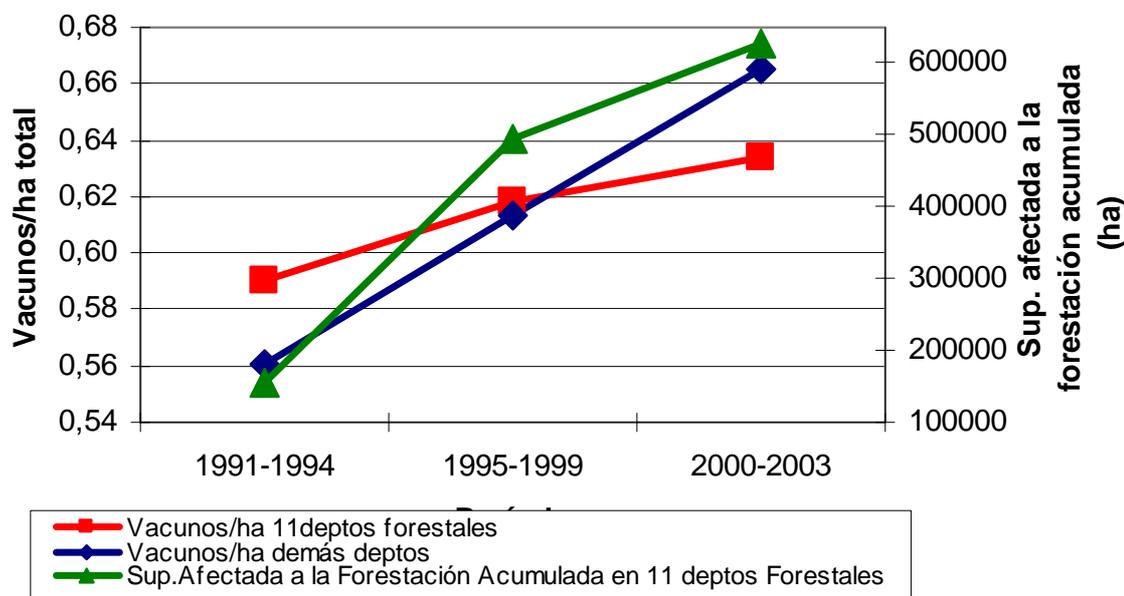


Con los datos presentados en la figura No.4 y los obtenidos de distinta bibliografía se determinó una carga de 650 terneros de 150 kg para que se recríen hasta los 300kg en un año y medio, esto por los primeros 6 años a partir del segundo año, luego baja a la recría a 500 terneros y por último 300 a partir del año 10.

6.3 SILVOPASTOREO

En este punto en particular se intentará describir el funcionamiento de dicha actividad y los beneficios que ésta tiene, tanto desde el punto de vista forestal como del ganadero.

Figura No. 5– Evolución de la dotación vacuna y el área forestal



En la Figura No.5 se puede apreciar como se da un aumento de la carga ganadera en función del aumento de la superficie forestada para los departamentos con desarrollo forestal. Por otra parte se puede observar también como crece la carga ganadera en aquellos departamentos que no son forestales. Como veremos a continuación lo que esto demuestra es que estos rubros lejos están de ser sustitutivos sino que por lo contrario se asocian logrando la optimización de recursos.

La integración de estas actividades no esta dada por el simple pastoreo del monte sino que se busca que exista una interacción entre ambas. Las ventajas que se obtienen de esta interacción son muchas y se describen a continuación.

Los sistemas agroforestales y en especial el silvopastoreo, permiten encarar un tipo de producción mixta, diversificada y sustentable, conservando una diversidad biológica importante.

Tanto la producción animal, como la forestal y forrajera pueden coexistir en forma espacial y temporal en forma sostenible en el tiempo y en forma sustentable.

El silvopastoreo, permite obtener ingresos escalonados en el tiempo mientras la unidad productiva se va capitalizando a través del recurso forestal.

El componente forestal introducido al predio genera un aumento significativo en el ingreso del sistema, que se hace efectivo al final del turno.

La integración de rubros productivos con un manejo adecuado y conocimiento de las interacciones entre ellos permiten producir y potenciar la protección del ambiente.

Para que el sistema silvopastoril funcione adecuadamente el proyecto tiene el compromiso de planificar y manejar adecuada e intensivamente el forraje, el ganado y los árboles. De esta forma, se determina que en la primera fase hay que darle preferencia al establecimiento y crecimiento inicial de los árboles, frente a la producción de forraje y la producción animal. La densidad de plantación y los espacios libres están diagramados para que la producción de forraje sea adecuada durante todo el ciclo forestal, si bien disminuye con el correr de los años.

El bosque tiene un rol protector sobre el ganado muy importante. La sombra y el abrigo, disminuyen el gasto metabólico de regulación de la temperatura corporal, por atenuar estrés calórico en verano y por generación de calor en invierno; lo que se traduce en una mayor performance en el uso de la energía proporcionada por la pastura, o sea una mayor ganancia de peso, mayor producción y mayores ingresos anuales.

Respecto al componente animal, éste cuidadosamente controlado produce y da servicio al sistema, controlando la vegetación, las malezas, abonando, limpiando cortafuegos, y previniendo incendios forestales.

6.4 EVALUACION ECONOMICA FINANCIERA

6.4.1 Resultados

6.4.1.1 Supuestos

Para realizar el flujo de fondos de la situación sin proyecto se llevaron los valores de todo el sistema ganadero (3009has) a la superficie afectada por el proyecto forestal.

También se hacen algunas consideraciones que es importante aclarar y que determinan los resultados expuestos:

- ▶ No se hace ningún tipo de proyección de cambios a nivel tecnológico ni productivo, ya que la ganadería no es lo fundamental en este proyecto, donde se enfatiza la inversión forestal.
- ▶ Los costos del segundo y tercer raleo junto con la tala rasa no incluyen costos de cosecha y otras variables, ya que se tasó la madera en pie.

- ▶ En el segundo raleo se estimo una producción de 37m³/ha, de acuerdo al IMA ya establecido (23,9m³/ha/año), y a un precio de 8 U\$\$/m³ en pie destinado a la pulpa.
- ▶ Para el tercer raleo que se realiza al año 13, se obtienen 74m³/ha de los cuales un 60% es para aserrado a un precio de 15U\$\$/m³ en pie y el resto al mercado de pulpa (40%) al mismo precio que en el raleo anterior.
- ▶ En la cosecha final ya se obtiene madera de excelente calidad para debobinado a un precio de 27 U\$\$/m³, cosechando en total 290m³/ha (52% debobinado, 16% aserrado de primera a 15 U\$\$, 18% aserrado de segunda a U\$\$11 y 14% pulpa a 8U\$\$).
- ▶ Los costos estimados para la plantación (incluyendo laboreos, plantines, herbicidas, etc.) se hicieron con base en la propuesta técnica ya planteada y a los precios que se manejan actualmente en el mercado.
- ▶ El costo por administración, que incluye el control de actividades a realizar, inventarios y demás, se estimó en 9 U\$\$/ha/año.
- ▶ Para la estimación de los costos de las dos podas (25 y 52 U\$\$/ha) y el primer raleo a perdida (36U\$\$/ha) se utilizaron costos actuales, obtenidos de contratistas forestales que realizan dicha tarea

Para los costos de la situación sin proyecto se utilizó el flujo del sistema sin proyecto, o sea las ganancias actuales por ha promedio del establecimiento.

Los ingresos de la recría dentro del monte se hicieron a partir de los precios presentados anteriormente y la producción proyectada.

6.4.1.2 Situación sin proyecto

Para esta situación se maneja la ganadería dentro en el predio tal cual se encuentra en el diagnóstico o sea que si no se aplicara el proyecto los resultados económicos serían los mismos que en el diagnóstico.

Se considera un ingreso neto por hectárea de U\$\$ 42 para las 3009 ha. del establecimiento. Este es un valor promedio que abarca suelos de mejores rendimientos e ingresos ganaderos que las 500 ha. destinadas al proyecto. Por lo tanto este valor estaría sobreestimado si consideramos únicamente las 500 ha. del proyecto.

En síntesis, la situación sin proyecto es la situación en el ejercicio 2004-2005 invariable para los 18 años del proyecto, y aparece como un costo en la planilla de flujo económico del proyecto.

6.4.1.3 Situación con proyecto

Aquí se considera la ejecución de la alternativa propuesta dentro del establecimiento. Es decir, se analiza desde el punto de vista económico la conveniencia de ejecutar la alternativa planteada.

- **Flujo de fondos incremental**

Para el análisis económico de la propuesta planteada y su potencial mejoría sobre la situación actual se realiza un único flujo de fondos incremental. Dentro de este flujo se trabaja con el ingreso neto de USD 42 calculado en el diagnóstico, el cual es considerado un costo dentro del proyecto planteado. Se asume como costo ya que al realizar el proyecto se deja de percibir este ingreso. Por otra parte dentro del flujo se consideran todos los costos e ingresos detallados prorrateados a la superficie asociada al proyecto.

Un punto importante a aclarar es que para realizar el flujo de fondos incremental se consideró como si se compraran las 500 ha. para realizar el proyecto. Si bien al considerar la compra se debe realizar una venta, esta es realizada una vez culminado el ciclo del proyecto, con lo cual se tiene un costo de oportunidad de capital muy alto.

Por ultimo, en el Cuadro No. 18, como análisis económico se presenta el flujo incremental de la situación con y sin proyecto obteniéndose un valor actual neto positivo de 236.684,74 y una tasa interna de retorno (TIR) de 7%.

A partir de lo expresado anteriormente se determina que el proyecto de silvopastoreo mejora el resultado económico de la empresa. Por tal motivo se puede decir que es conveniente la alternativa de silvopastoreo planteada.

Cuadro No.17 – Indicadores

Indicadores	Resultados
TIR %	7%
VAN (8%)	236.684

Cuadro No.18 – Flujo incremental del proyecto.

	Año																			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Inversión																				
Inversión Tierra (400ha efectivas)																				1000000
Maquinaria (tractor,cisterna, excéntrica)	1000000																			21000
Costos Forestación																				
Laboreo y control químico	-19200																			
Plantación (m.o,maquinaria)	-48000																			
Plantines	-66000																			
Fertilizante	-16000																			
Control hormigas	-5000	-5000																		
Administrador(control,invent.)	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600	-3600
Seguro	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500	-1500
Control de incendios	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500	-500
Supervisor	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800	-800
Primer Poda				-10000																
Primer Raleo				-14400																
Segunda Poda					-21600															
Cosecha completa										-240000				-384000						-2016000
Fletes										-192000				-256000						-1152000
Otros varios (mant.,etc)	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000
Costos Ganadería																				
Mano de obra			12000	-12000	12000	-12000	12000	12000	-12000	12000	12000	12000	12000	-12000	12000	12000	12000	12000	12000	-12000
Sanidad y veterinario			-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210	-2210
Insumos varios			-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000	-4000
Impuestos y comisiones			-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700	-1700
Otros			-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000	-1000
Ingresos Forestación																				
Segundo Raleo									576000											
Tercer Raleo														960000						
Cosecha Final																				5760000
Ingreso Ganadería																				
Recría		0	50700	50700	50700	50700	50700	50700	39000	39000	39000	39000	39000	23400	23400	23400	23400	23400	23400	23400
Situación sin proyecto (MB diagnostico)	-21000	21000	21000	-21000	21000	-21000	21000	21000	-21000	21000	21000	21000	21000	-21000	21000	21000	21000	21000	21000	-21000
Flujo Neto	1224600	33400	1390	-23010	1390	-20210	1390	1390	133690	10310	10310	10310	10310	294090	25910	25910	25910	25910	25910	3587090

7. ANÁLISIS DE RIESGO

7.1 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Es importante aclarar dentro de este punto que para la ganadería no se evaluó la sensibilidad en los resultados a través de cambios en los valores u otro indicador, por lo que no es incluida en este análisis. Debido a que cualquier variación en el precio o rendimiento de la carne afectaría tanto a la situación con proyecto como sin proyecto, no cambia la conveniencia o no de realizar la alternativa planteada.

7.1.1 Variación de precio de la madera

Para la forestación el análisis de sensibilidad se realizó afectando el precio de la madera obtenida. Para esto se estimó en primer lugar un baja del 20% de dicho valor, obteniéndose un valor actual neto que sigue siendo positivo; lo que deja de manifiesto que sigue siendo conveniente la alternativa planteada (Ver cuadro 17).

Por otra parte también se tomó un alza del 20% en el valor de la madera, obteniéndose obviamente un valor actual neto aún mayor que en la situación original.

Vale aclarar que se tomó un 20% para el cambio en el valor de la madera porque se consideró que luego de la baja producida en años anteriores, difícilmente dicho valor presente cambios significativos, además de la estabilidad que se está dando para dicha actividad explicada principalmente por el desarrollo industrial (Ver anexo 4).

7.1.2 Variación en el rendimiento

Por otra parte también se analizó la posibilidad de que por alguna circunstancia fuera de lo común no se obtengan los rendimientos previstos dentro del proyecto, los cuales como se menciona dentro del inventario fueron obtenidos específicamente para este sitio con la especie en trabajo.

Para esto suponemos una disminución de un 30% de los volúmenes estimados. Este valor se seleccionó para someter al proyecto a una situación muy negativa, que solamente pudiera suceder en casos de secas muy importantes, vientos de gran magnitud o un problema sanitario de gran índole.

Los resultados obtenidos para dicho análisis siguen mostrando la conveniencia de la alternativa ya que ante estas circunstancias el VAN obtenido fue de 821.578 y una TIR del 1.4% (Ver cuadro No.17).

De este análisis se puede concluir que la alternativa de realizar la forestación y a su vez mantener la ganadería asociada, es muy favorable, segura y estable económicamente.

Cuadro No. 19- Resultados del análisis de sensibilidad.

Sensibilidad	Valor Actual Neto del Flujo Incremental	Valor TIR %
Valor Madera 20% mayor	153.244	9%
Valor Madera 20% menor	626.614	4%
Rendimiento Volumen 30% menor	821.578	1,4%

7.2 IMPACTO AMBIENTAL Y SOCIAL

Dadas las características del proyecto planteado se debe realizar un estudio de Impacto Ambiental. A su vez, el proyecto debe cumplir con toda la reglamentación para su presentación ante la DINAMA y su posterior evaluación; uno de los puntos exigidos lo constituyen las medidas de corrección ante posibles impactos ambientales detectados, las cuales son presentadas en el siguiente punto.

Se evalúa el impacto social de este proyecto como positivo debido a que hay un aumento en la demanda de mano de obra tanto básica como calificada, asumiéndose picos en las épocas de las intervenciones a las plantaciones. Ésta demanda no es exclusiva de personal para actividades del proyecto sino que también trae asociado un movimiento en los servicios (talleres mecánicos, almacenes, vivienda), dado la demanda que genera tal rubro.

La zona de influencia del establecimiento tiene una corta pero fuerte tradición forestal con lo cual generó una dinámica en la capacitación de personas que se encontraban por fuera del rubro. Otro aspecto a considerar es que tal impacto es global entre las empresas y establecimientos de la zona, por lo cual es imposible cuantificar esto para el establecimiento en estudio.

Para este proyecto en particular se establece la realización de planes de manejo y gestión ambiental en los cuales se determinan los criterios para todas las actividades a realizar. Con esto se logra cumplir con los puntos que se desarrollan a continuación (Ver anexo 3).

7.2.1 Mitigación de posibles impactos ambientales

A continuación se describen algunas medidas a tomar en cuenta para la prevención de impactos ambientales asociados al proyecto.

7.2.1.1 Incendios

En primer lugar manejamos como un posible impacto la ocurrencia de incendios y para los mismos se plantean las siguientes medidas:

- ▶ Establecimiento de superficies boscosas de no más de 50 ha.
- ▶ Establecimiento de “fajas cortafuegos”, consisten en fajas libres de residuos de cosecha o raleo, de un ancho aproximado de 12m , complementadas con fajas de seguridad, que consisten en fajas dentro de los 8 primeros metros del bosque, con los árboles podados hasta los dos metros , sin arbustos residuos de cosecha ni sotobosque.
- ▶ Áreas cortafuegos internas de un mínimo de 4m y con fajas de seguridad de 20m de ancho de separación del monte nativo, si bien la presencia de bosque nativo dentro del establecimiento está limitada a pequeños grupos de individuos.
- ▶ Durante el primer periodo, antes de echar animales a las plantaciones y además durante las épocas de sequías, se pondrá personal en la actividad de prevención y control de incendios con el fin de identificar cualquier indicio de principio de fuego.
- ▶ Tanto el sistema de silvo-pastoreo que mantiene las pasturas siempre cortas y verdes como el raleo y las prácticas de poda tempranas, ayudarán a disminuir los riesgos de incendios, ya que los árboles quedarán libres de hojas y ramas hasta una altura de 4 o 5m; con los raleos intensos se aumenta mucho el espaciamiento y se evita la propagación de los fuegos de copa por estar muy lejos unos de otros; además el intenso pisoteo de los animales ayuda a eliminar rápidamente los restos de podas y raleos, que de mantenerse secos son el mayor peligro de propagación de cualquier fuego.
- ▶ Se tendrá a disposición del personal equipos para la lucha contra el fuego, según exigencias reglamentarias.

7.2.1.2 Erosión

La instalación de plantaciones arbóreas actúa disminuyendo la erosión de los suelos. Este efecto está explicado por el aumento en la estructura del suelo dado por la incorporación de materia orgánica al suelo y por la mayor exploración radicular de los árboles.

Por otra parte el efecto de protección que tienen las copas de los árboles disminuye la pérdida de estructura del suelo por efecto de golpe de las gotas; el mismo efecto genera los residuos en el suelo. Además, a medida que se van realizando las intervenciones dentro del monte se generan restos que ocasionan una disminución del escurrimiento superficial, el cual es una de las causas de pérdida de suelo, así como también un aumento en la infiltración de agua (Sotomayor, 1989).

La situación de silvopastoreo que se da para este proyecto favorece aún más la incorporación de materia orgánica por efecto del pisoteo, lo cual genera una disminución en el tamaño de los residuos y una incorporación más rápida de estos al suelo (USDA, 2000).

En general el efecto de los árboles sobre el suelo y la erosión siempre es positivo, ya que actúa disminuyendo en todos los casos los efectos del clima: lluvia, viento y temperatura (Mahecha, 2002).

7.2.1.3 Fauna y flora autóctona

Estudios realizados en FOSA y EUFORES llegaron a resultados muy importantes indicando no solamente que aumentó el número de especies en el lugar sino que además se observaron especies que no estaban incluidas en las listas del país.

“La información y datos de investigación tanto nacionales como internacionales indican que la forestación induce a un aumento significativo en la biodiversidad, aplicando adecuados planes de manejo y gestión ambiental” (Anastasía, s.f.).

Para el caso particular del proyecto se considera que la situación es favorable respecto a la biodiversidad ya que con el esquema planteado se logra una mayor y mejor integración de las plantaciones al ambiente.

7.2.1.4 Recursos hídricos

Este tema es uno de los temas más discutidos y cruciales dentro de la forestación. Por otra parte lo que respecta al estudio de la dinámica del agua es un tema muy complejo para ser tratado dentro del proyecto, ya que para estas latitudes aún no se han obtenido resultados firmes respecto a esto, si bien todos los estudios que se están realizando muestran hasta la fecha que no existen cambios o estos son temporales y reversibles en el corto plazo¹.

¹ COLONVADE. 2007. Resultados análisis cuenca (sin publicar).

Si se puede señalar que, como fue mencionado anteriormente, en un suelo con forestación disminuye el escurrimiento superficial y aumenta la materia orgánica y la estructura, lo cual genera una mayor infiltración de agua. Por otra parte se atenúa el efecto del sol disminuyendo la evaporación del agua del suelo.

Vale aclarar que se debe presentar toda la información necesaria para que el proyecto sea evaluado por DINAMA, ya que según la actualización de la ley de impacto ambiental de marzo del 2005, se deben evaluar todas las plantaciones forestales mayores a 100ha.

8. CONCLUSIONES

La alternativa planteada en el proyecto es conveniente ya que brinda mejores resultados que la actividad desarrollada actualmente. Dicha conclusión es válida aún considerando un baja en el precio de la madera del 20% o una disminución en el rendimiento físico de un 30%.

Puede considerarse que la alternativa del proyecto planteado se adecua tanto a productores forestales como a aquellos que no los son y tienen una cultura ganadera, pero dentro de sus establecimientos existe la posibilidad de incorporar el rubro forestal obteniéndose una mejora global que se manifiesta en un mayor ingreso por hectárea. Esto queda expresado en lo que es el fundamento principal del proyecto que son los beneficios del sistema silvopastoril.

Desde el punto de vista ambiental de acuerdo a lo expuesto, puede considerarse al proyecto como de bajo o nulo riesgo de impacto ambiental, ya que la integración del sistema silvo-pastoril disminuye las probabilidades de ocurrencia de incendios, baja el riesgo de erosión de los suelos, aumenta la biodiversidad y no disminuye los recursos hídricos. Además, todos los manejos realizados pretenden cumplir con las normativas legales.

Este proyecto muestra la adicionalidad de los rubros ganadero y forestal en aspectos económicos, ambientales y sociales.

9. RESUMEN

Este trabajo se enfoca en la elaboración de un proyecto de silvopastoreo en un establecimiento rural en el departamento de Río Negro, Uruguay. Se basa en el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus grandis* con el objetivo de obtener madera de calidad para el aserrío asociado a la producción ganadera, analizando todo como un conjunto. Se detallan todas las actividades y manejos necesarios para el logro de dicho objetivo.

Palabras clave: Silvopastoreo; Sustentabilidad; Madera aserrable.

10. SUMMARY

This work focuses in the elaboration of a project of silvopastoreo in a rural establishment in the department of Río Negro, Uruguay. With the objective is based on the establishment of plantations of *Eucalyptus grandis* to obtain wood of quality for sawmill associated to the cattle production, analyzing everything like a set. To all the activities and necessary handlings for the goals of this objective are detailed.

Keywords: Forest-livestocksystem; Sustainability; Sawmill wood.

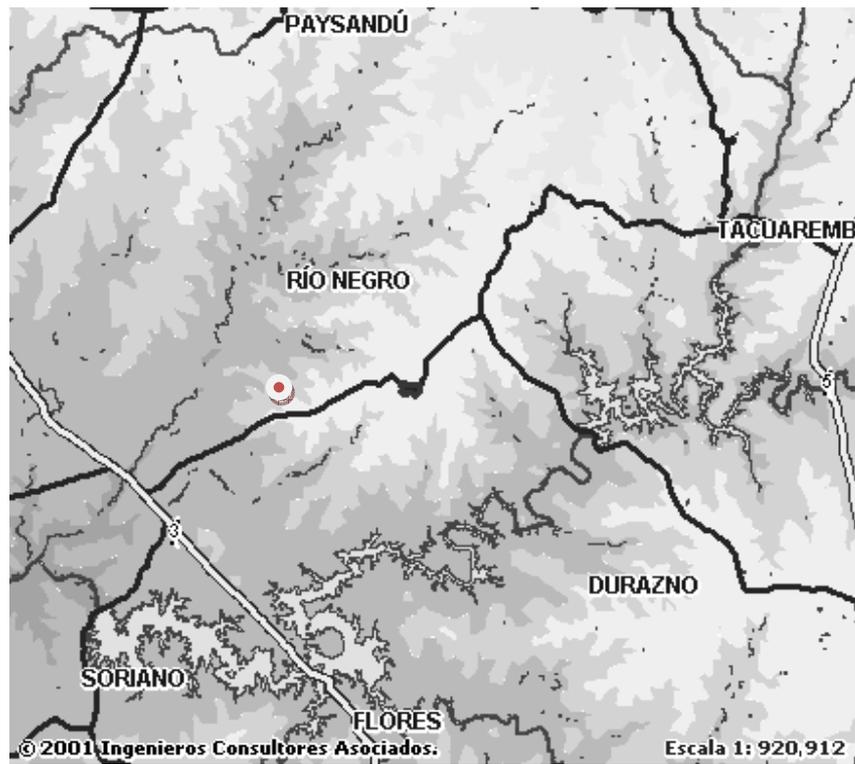
11. BIBLIOGRAFIA

1. ANASTASÍA, L. 2006. Los desiertos que vos hacéis. s.n.t. 20 p.
2. ARAÚJO, J. s.f. Influencia de los factores ambientales, de las técnicas de producción sobre el desarrollo de plantines forestales y la importancia de los parámetros que definen su calidad. s.n.t. s.p.
3. AROCENA, A. 1998 Establecimiento silvopastoril San Ignacio; experiencia en Silvopastoreo. In: Taller de Manejo Silvopastoril (1998, Montevideo). Resumen de experiencias. Montevideo, MGAP. División Forestal. pp. 1-17.
4. BLASINA, C.; TARDAGUILA, A. 2007. Perspectivas agropecuarias. s.n.t. 245 p.
5. BUSSONI, A. 2002. Decisiones sobre crédito. Montevideo, Facultad de Agronomía. 34 p.
6. CLEMENT, P. 2004. Análisis y proyección de una empresa agropecuaria en Soriano. Montevideo, Facultad de Agronomía. 112 p.
7. DIESTE, A. 1999. Caracterización de suelos de los departamentos de Rio Negro y Rivera y evolución de sus propiedades al pasar de uso pastoril a forestal. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Facultad de Agronomía. 119 p.
8. IRISITY, F. 1999. El vivero forestal. Montevideo, Facultad de Agronomía. 50 p.
9. MAHECHA, L. 2002. El silvopastoreo: una alternativa de producción que disminuye el impacto ambiental de la ganadería bovina. Rev.Col. Cienc.15: 2.
10. MARTINO, D.; BENNADJI, Z.; FOSSATI, A.; PAGLIANO, D.; VAN HOFF, E. 1997. La forestación con Eucaliptos en Uruguay; su impacto sobre los recursos naturales y su ambiente. Montevideo, INIA. 24 p. (Serie Técnica no. 88).

11. POLLA, M. 2000. Estrategias de acción en el tema silvopastoreo (en línea). s.n.t. 5 p. Disponible en <http://www.fao.org/ag/AGa/AGAP/FRG/AFRIS/espanol/Document/AGROF99/PollaMC.htm>
12. RIMOLDI, J. 1998. Un ejemplo entre ganadería y forestación-sistema silvopastoril. In: Taller de Manejo Silvopastoril (1998, Montevideo). Resumen de experiencias. Montevideo, MGAP. División Forestal. pp. 18-22.
13. SALVO, L.; DELGADO, S.; GARCIA PRECHAC, F.; HERNANDEZ, J.; AMARANTE, P.; HILL, M. 2005. Régimen hídrico de un Ultisol arenoso del noreste del Uruguay bajo plantaciones de *Eucalyptus grandis* vs Pasturas. Documentos Técnicos en Hidrología. no. 71:65-70.
14. SHIELD, E. 2007. Raleando plantaciones de *Eucalyptus* con destino a madera sólida. Revista de la Sociedad de Productores Forestales. no.31: 12-19.
15. SORRENTINO, A. 1997. Manual para diseño y ejecución de inventarios forestales. Montevideo, Hemisferio Sur. 350 p.
16. SOTOMAYOR CARRETÓN, A. 1989. Modelos agroforestales y desarrollo rural sustentable. s.n.t. 19 p.
17. TORRES, A.; CASELLA, M.; CEDRES, A.; MUNKA, C.; PASTORINI, V.; POSSE, J. 1995. Diagnóstico de sistemas agroforestales en el Uruguay. Montevideo, Facultad de Agronomía. 87 p.
18. URUGUAY. DIRECCIÓN NACIONAL DE METEOROLOGÍA. 1990. Información seriada de la Estación Meteorológica de Paso de los toros, Montevideo. s.p.
19. URUGUAY. MINISTERIO DE GANADERIA, AGRICULTURA Y PESCA. DIRECCION NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES. 1994. Índice de productividad de suelos grupos CONEAT. Montevideo. 182 p.
20. VARGAS, V.; SOTOMAYOR, A. 2004. Modelos agroforestales y biodiversidad. (en línea). Revista Ambiente y Desarrollo de CIPMA. 20(2): 123-124. Consultado jun. 2007. Disponible en http://www.agroforesteria.cl/menu/publicaciones/publicaciones_articulos.htm

12. ANEXOS

Anexo 1. Mapa ubicación del establecimiento



Anexo 2. Planillas de Muestreo

RODAL1993

Parcela 1							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	8,00	0,17	0,02220	22,00	0,80	3,11	
20 30	9,00	0,23	0,04296	23,00	0,56	5,01	
30 40	3,00	0,31	0,07548	23,00	0,50	2,60	
						10,72	267,90
Parcela 2							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	10,00	0,16	0,01998	18,00	0,80	2,86	
20 30	14,00	0,22	0,03826	18,00	0,56	5,43	
30 40							
						8,29	207,28
Parcela 3							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	2,00	0,17	0,02270	24,00	0,80	0,87	
20 30	12,00	0,26	0,05446	26,00	0,56	9,57	
30 40	4,00	0,30	0,07246	27,00	0,50	3,91	
						14,34	358,48
Parcela 4							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	6,00	0,11	0,00950	22,00	0,80	1,00	
20 30	6,00	0,27	0,05655	25,00	0,56	4,78	
30 40	5,00	0,33	0,08762	28,00	0,50	6,12	
40 50	2,00	0,41	0,12883	28,00	0,50	3,60	
						15,50	387,38

Parcela 5							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	8,00	0,16	0,02011	23,00	0,80	2,94	
20 30	18,00	0,25	0,04779	23,00	0,56	11,14	
30 40	2,00	0,30	0,07069	25,00	0,50	1,76	
40 50							
						15,85	396,17
Parcela 6							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	3,00	0,19	0,02737	24,00	0,80	1,57	
20 30	7,00	0,24	0,04578	25,00	0,56	4,51	
30 40	12,00	0,35	0,09667	25,00	0,50	14,47	
40 50	2,00	0,43	0,14186	27,00	0,50	3,82	
						24,37	609,33
Parcela 7							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	3,00	0,17	0,02182	20,00	0,80	1,04	
20 30	13,00	0,25	0,05000	22,00	0,56	8,05	
30 40	4,00	0,32	0,08042	22,00	0,50	3,53	
40 50							
						12,62	315,60
Parcela 8							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10	3,00	0,08	0,00545	18,00	0,80	0,23	
10 20	15,00	0,15	0,01807	18,00	0,80	3,88	
20 30	10,00	0,23	0,04155	21,00	0,56	4,91	
30 40	2,00	0,31	0,07670	22,00	0,50	1,68	
40 50							
						10,71	267,84

Parcela 9

Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	6,00	0,16	0,04368	18,00	0,80	3,76	
20 30	12,00	0,24	0,07306	21,00	0,56	10,37	
30 40	2,00	0,31	0,07306	22,00	0,50	1,60	
40 50						-	
						15,73	393,13

Parcela 10

Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	13,00	0,16	0,02948	18,00	0,80	5,49	
20 30	11,00	0,19	0,02948	21,00	0,56	3,83	
30 40		-	-			-	
40 50						-	
						9,33	233,15

Parcela 11

Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10			-	18,00	0,80	-	
10 20	2,00	0,18	0,02405	18,00	0,80	0,69	
20 30	12,00	0,27	0,05850	21,00	0,56	8,30	
30 40	4,00	0,32	0,07793	22,00	0,50	3,42	
40 50							
						12,41	310,28

Parcela 12

Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10	4,00	0,09	0,00601	18,00	0,80	0,34	
10 20	2,00	0,27	0,05857	17,00	0,80	1,68	
20 30	5,00	0,27	0,05557	21,00	0,56	3,29	
30 40	6,00	0,33	0,08467	23,00	0,50	5,58	
40 50	2,00	0,42	0,13527	22,00	0,50	2,97	
						13,85	346,37

Parcela 13							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10	-		-	-	-		
10 20	10,00	0,16	0,02023	18,00	0,80	2,90	
20 30	16,00	0,26	0,05140	21,00	0,56	9,72	
30 40	2,00	0,31	0,07548	22,00	0,50	1,66	
40 50	-		-	-	-		
						14,28	356,97
Parcela 14							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10			-	-	-		
10 20	3,00	0,17	0,02360	18,00	0,80	1,01	
20 30	7,00	0,24	0,04632	21,00	0,56	3,83	
30 40	11,00	0,35	0,09398	22,00	0,50	11,35	
40 50	3,00	0,41	0,13095	23,00	0,50	4,31	
						20,51	512,73
Parcela 15							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10			-				
10 20	3,00	0,17	0,02360	17,00	0,80	1,01	
20 30	11,00	0,24	0,04593	21,00	0,56	5,97	
30 40	6,00	0,31	0,07711	24,00	0,50	5,08	
40 50							
						12,07	301,66
Parcela 16							
Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase(m3)	VOL Tot (m3)
0 10	4,00	0,06	0,00295	18,00	0,80	0,17	
10 20	11,00	0,16	0,01920	19,00	0,80	3,03	
20 30	15,00	0,24	0,04362	22,00	0,56	7,74	
30 40	-		-				
40 50							
						10,93	273,28

Parcela 5

Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	3	0,090	0,00636	17	0,796	0,24	
10 20	7	0,140	0,01539	21	0,796	1,80	
20 30	11	0,243	0,04627	22	0,563	6,30	
30 40	4	0,338	0,08946	23	0,499	4,29	
						12,63	315,9

Parcela 6

Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	4	0,075	0,00442	16	0,796	0,23	
10 20	11	0,160	0,02022	22	0,796	3,72	
20 30	11	0,245	0,04714	22	0,563	6,42	
30 40	4	0,329	0,08488	25	0,499	4,07	
						14,43	360,8

Parcela 7

Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10				-	15	0,796	0,00
10 20	11	0,157	0,01931	21	0,796	3,55	
20 30	11	0,242	0,04610	22	0,563	6,28	
30 40	2	0,310	0,07548	24	0,499	1,81	
						11,64	291,0

Parcela 8

Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	1	0,095	0,00709	15	0,796	0,09	
10 20	7	0,148	0,01717	21	0,796	2,01	
20 30	15	0,257	0,05187	21	0,563	9,64	
30 40	5	0,329	0,08501	23	0,499	5,09	
						16,83	420,7

Parcela 9

Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)	
0 10	3	0,088	0,00613	16	0,796		0,23	
10 20	6	0,131	0,01344	20	0,796		1,35	
20 30	12	0,242	0,04587	22	0,563		6,82	
30 40	4	0,333	0,08683	24	0,499		4,16	
							12,56	314,0

Parcela 10

Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)	
0 10	4	0,070	0,00385	17	0,796		0,20	
10 20	7	0,151	0,01801	21	0,796		2,11	
20 30	9	0,241	0,04545	20	0,563		5,07	
30 40	4	0,326	0,08360	25	0,499		4,00	
							11,37	284,4

Rodal 96

Parcela 1								
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)	
0 10								
10 20	17	0,153	0,018371294	18	0,796		4,475	
20 30	10	0,230	0,04154766	18	0,563		4,210	
30 40								
							8,685	217,131155
Parcela 2								
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)	
0 10	2	0,078	0,004717309	16	0,796		0,120	
10 20	11	0,170	0,02269806	19	0,796		3,776	
20 30	17	0,218	0,037405966	20	0,499		6,346	
30 40								
							10,243	256,0648878
Parcela 3								
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)	
0 10								
10 20	14	0,164	0,021013858	16	0,796		3,747	
20 30	11	0,231	0,041876749	18	0,563		4,668	
30 40								
							8,415	210,375591

Parcela 4							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10							
10 20	9	0,151	0,01793427	16	0,796	2,056	
20 30	19	0,232	0,042407738	17	0,563	7,712	
30 40							
						9,768	244,187563
Parcela 5							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	2	0,093	0,006720079	14	0,796	0,139	
10 20	12	0,167	0,021925886	15	0,796	3,351	
20 30	12	0,217	0,037012111	16	0,563	4,001	
30 40							
						7,491	187,2729251
Parcela 6							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	0		0	13	0,796	0,000	
10 20	15	0,151	0,017828929	16	0,796	3,406	
20 30	12	0,221	0,038301885	16	0,563	4,140	
30 40	0						
						7,546	188,6579804
Parcela 7							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	3	0,092	0,006599542	13	0,796	0,205	
10 20	11	0,170	0,022576842	14	0,796	3,163	
20 30	16	0,224	0,039430225	19	0,563	5,683	
30 40							
						9,051	226,2700222
Parcela 8							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	0		0	13	0,796	0,000	
10 20	9	0,148	0,017151779	16	0,796	1,966	
20 30	19	0,234	0,042986019	16	0,563	7,357	
30 40	0						
						9,323	233,0787143
Parcela 9							
Clase Diamètrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	2	0,073	0,004128259	13	0,796	0,085	
10 20	10	0,158	0,019606726	15	0,796	2,497	
20 30	14	0,219	0,037766921	17	0,563	4,763	
30 40							
						7,345	183,635323
Parcela 10							

Clase Diamétrica	Nº de arb.	DAP medio/clase (m)	AB (m2)	Altura (m)	FF	Volumen/clase (m3)	VOL Tot (m3)
0 10	1	0,080	0,00502656	12	0,796	0,052	
10 20	11	0,161	0,020335369	16	0,796	2,849	
20 30	13	0,230	0,04154766	18	0,563	4,865	
30 40							
						7,766	194,1578972

Anexo 3. Reglamento de evaluación de impacto ambiental

28/02/05 - ACTUALIZACIÓN DEL REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

VISTO: la necesidad de actualizar el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental que reglamenta la ley 16.466;

RESULTANDO: I) que el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental es un conjunto normativo complejo que fuera originalmente aprobado por decreto 435/994 de 21 de setiembre de 1994;

II) que el mismo fue modificado por decreto 270/003 de 3 de julio de 2003;

CONSIDERANDO: I) que habiendo transcurrido diez años desde la aprobación del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente propone revisarlo a luz de su experiencia;

ATENTO: a lo precedentemente expuesto y lo dispuesto por el art.168 de la Constitución de la República;

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

actuando en Consejo de Ministros

DECRETA:

REGLAMENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Capítulo I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1°.- (Objeto). El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente tramitará y otorgará la Autorización Ambiental Previa, prevista en el artículo 7° de la Ley 16.466 del 19 de enero de 1994, de conformidad con lo dispuesto en el presente Reglamento de Evaluación del Impacto Ambiental.

Artículo 2°.- (Ámbito de aplicación). Requerirán la Autorización Ambiental Previa, las actividades, construcciones u obras que se detallan a continuación, sean las mismas de titularidad pública o privada:

Art. 3°.- (Del procedimiento). El procedimiento para el dictado de la Autorización Ambiental Previa, constará de las siguientes etapas:

- a) comunicación del proyecto;
- b) clasificación del proyecto;
- c) solicitud de la Autorización Ambiental Previa;

d) puesta de manifiesto;

e) audiencia pública y t) resolución.

Capítulo II

CLASIFICACIÓN DEL PROYECTO

Art. 4°.- (Comunicación del proyecto). El interesado en la realización de algunas actividades, construcciones u obras sujetas a Autorización Ambiental Previa, según lo dispuesto en el artículo segundo, deberá comunicar el proyecto a la Dirección Nacional de Medio Ambiente mediante la presentación de la información siguiente:

- a) la identificación precisa del o los titulares del proyecto;
 - b) la identificación precisa del o los propietarios del predio donde se ejecutará el proyecto;
 - c) la identificación de los técnicos responsables de la elaboración y ejecución del proyecto;
 - d) la localización y descripción del área de ejecución e influencia del proyecto, incluyendo la localización del proyecto en el sistema coordenadas planas del Servicio Geográfico Militar;
 - e) la descripción del proyecto y del entorno, conteniendo todos los elementos necesarios para su correcta consideración;
 - t) el detalle de los resultados no deseados de las actividades previstas en el proyecto con capacidad de producir impactos ambientales (aspectos ambientales) que pudieran producirse y las medidas de gestión previstas (prevención, mitigación o corrección); y
 - g) la clasificación del mismo a criterio del técnico responsable de la Comunicación del proyecto y del proponente, según las categorías que se establecen en el artículo siguiente.
 - h) ficha ambiental del proyecto, conteniendo un resumen de la información anterior, cuyo contenido será definido por resolución de la Dirección Nacional de Medio Ambiente.
- Toda la información será presentada impresa y en formato digital, según las especificaciones y formatos que fije por resolución la Dirección Nacional de Medio Ambiente.

Art. 5°.- (Categorías). Todo proyecto deberá ser clasificado en alguna de las categorías siguientes:

a) Categoría "A": incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución no presentaría aspectos ambientales significativos, dentro de lo tolerado y previsto por las normas vigentes. Dichos proyectos no requerirán la realización de un estudio de impacto ambiental.

b) Categoría "B": incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener aspectos ambientales de entidad moderada en calidad y cantidad, cuya gestión implique la adopción de medidas bien conocidas y fácilmente aplicables. En estos casos, deberá realizarse un estudio de impacto ambiental sectorial o parcial.

c) Categoría "C": incluye aquellos proyectos de actividades, construcciones u obras, cuya ejecución pueda tener algún aspecto ambiental de alta entidad o numerosos aspectos de entidad moderada, independientemente de las medidas de gestión que se prevea para ellos. Dichos proyectos requerirán un estudio de impacto ambiental completo o detallado.

Art. 6°.- (Clasificación). El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente dispondrá de un plazo de 10 (diez) días hábiles a partir de la presentación de la comunicación del proyecto, para evaluar la información aportada junto con la misma y ratificar o rectificar la clasificación propuesta por el interesado.

Si se clasificara el proyecto en la categoría "B", la resolución deberá contener la definición de los aspectos ambientales sobre los cuales deberá centrarse el estudio de impacto ambiental.

En caso que se omitiere dicho pronunciamiento dentro del plazo correspondiente, se tendrá por ratificada la clasificación propuesta por el interesado.

Art. 7°.- (Interrupción). Cuando se entendiera que la información suministrada por el interesado es incorrecta o incompleta, se interrumpirá el plazo previsto en el inciso 1° del artículo anterior, confiriendo vista al interesado.

Una vez presentada la información en forma correcta o completa, se iniciará un nuevo plazo de 10 (diez) días hábiles para que el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente se expida acerca de la clasificación propuesta por el interesado.

Art. 8°.- (Consecuencias). Una vez ratificada o rectificada la clasificación propuesta por el interesado para el proyecto (literal g del artículo 4°), se le expedirá el certificado de clasificación ambiental correspondiente; el que además, será comunicada a los organismos con competencia sectorial en la materia principal sobre la que versare el proyecto, a la Intendencia Municipal del departamento en el que se localizará ya la Junta Departamental correspondiente.

El certificado de clasificación ambiental será público a través de la página de internet de la Dirección Nacional de Medio Ambiente, una vez que la resolución sea firme..

Cuando el proyecto fuera clasificado en la Categoría "A", se procederá a otorgar la Autorización Ambiental Previa, sin más trámite. En caso que del proyecto se deriven impactos ambientales negativos que puedan ser eliminados o reducidos, el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente podrá otorgar la Autorización Ambiental Previa, condicionándola a la introducción de modificaciones en el proyecto o a la adopción de medidas de prevención o mitigación que considerare necesarias para ello.

Cuando el proyecto fuera clasificado en la Categoría "B" o "C", el interesado deberá realizar a su costo, el Estudio de Impacto Ambiental y solicitar la Autorización Ambiental Previa

Anexo 4. Cuadro de ingresos de madera.

	M3/ha	U\$S/m3	Ingreso Total	Cosecha U\$S/m3	Costo cosecha	Flete U\$S/m3	Costo flete	Ingreso
Raleo 1 (8 años)	60	24	576000	10	240000	8	192000	144000
Raleo 2 (13 años)	80	30	960000	12	384000	8	256000	320000
cosecha final	360	40	5760000	14	2016000	8	1152000	2592000

PRECIO MADERA 20% MENOR

	M3/ha	U\$S/m3	Ingreso Total	Cosecha U\$S/m3	Costo cosecha	Flete U\$S/m3	Costo flete	Ingreso
Raleo 1 (8 años)	60	19,2	460800	10	240000	8	192000	28800
Raleo 2 (13 años)	80	24	768000	12	384000	8	256000	128000
cosecha final	360	32	4608000	14	2016000	8	1152000	1440000

PRECIO MADERA 20% MAYOR

	M3/ha	U\$S/m3	Ingreso Total	Cosecha U\$S/m3	Costo cosecha	Flete U\$S/m3	Costo flete	Ingreso
Raleo 1 (8 años)	60	28,8	691200	10	240000	8	192000	259200
Raleo 2 (13 años)	80	36	1152000	12	384000	8	256000	512000
cosecha final	360	48	6912000	14	2016000	8	1152000	3744000

VOLUMEN MADERA 30% MENOR

	M3/ha	U\$S/m3	Ingreso Total	Cosecha U\$S/m3	Costo cosecha	Flete U\$S/m3	Costo flete	Ingreso
Raleo 1 (8 años)	42	24	403200	10	168000	8	134400	100800
Raleo 2 (13 años)	56	30	672000	12	268800	8	179200	224000
cosecha final	252	40	4032000	14	1411200	8	806400	1814400

Anexo 5. Imágenes satelitales del Establecimiento “La Cautiva”.

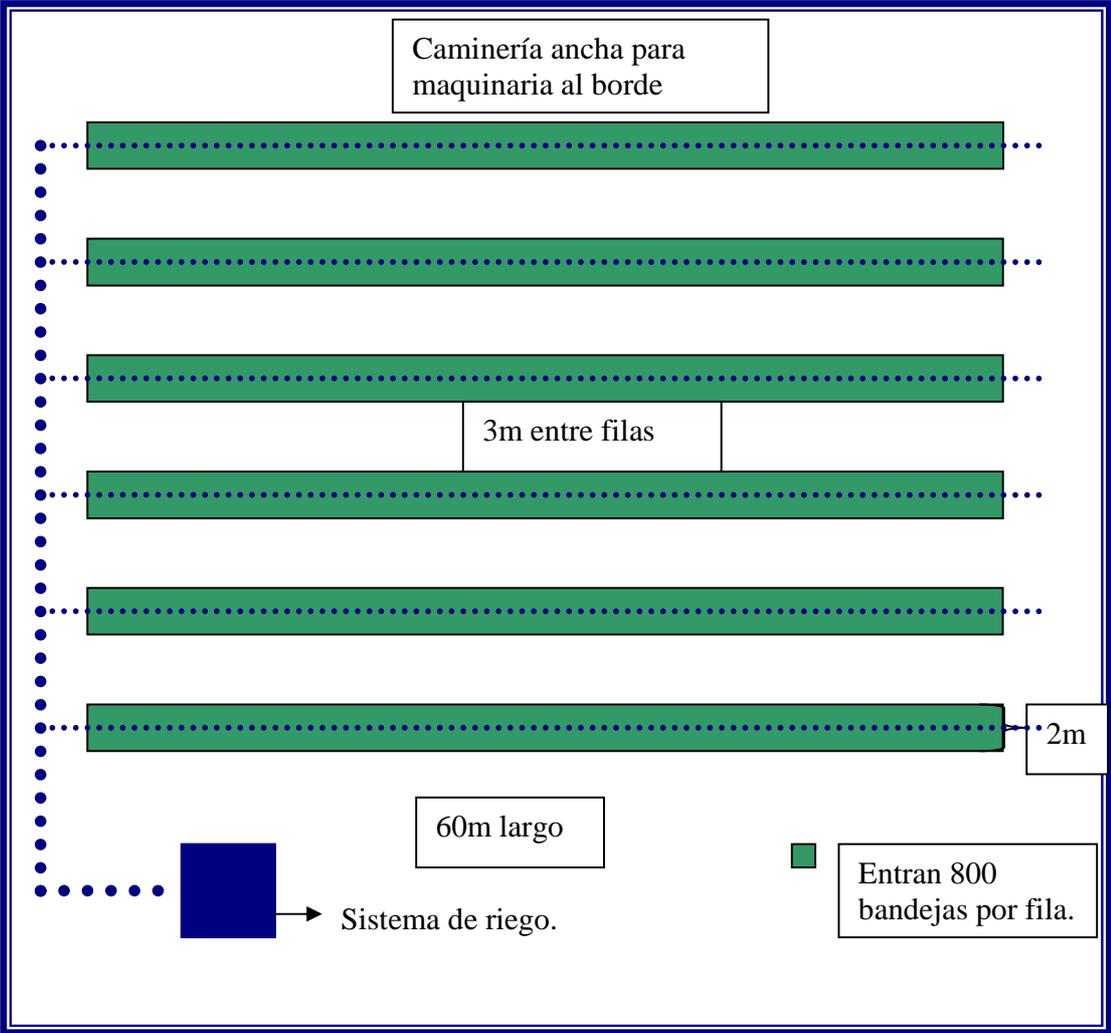




Anexo 6. Balance completo del diagnostico.

<i>CIRCULANTE</i>					
	<i>Disponible</i>		40000	Exigible	
	<i>Realizable</i>	Forestación	556640	<i>Corto plazo</i>	0
		Ovinos	42280		
		Vacunos	868100		
<i>FIJO</i>	<i>Exigible</i>		0	<i>Largo plazo</i>	0
<i>Maquinaria</i>	Tractor		6000		
		Sembradora	4000		
		Zorra Fardos	800		
		Zorra Chata	150		
		Pincho Fardos	150		
		Rotativa	1800	No Exigible	3826460
		Total	12900		
	<i>Pasturas</i>		41840		
	<i>Infraestructura</i>	Casas	80000		
		Galpón	5000		
		Mangas	5000		
		Alambrados	48400		
		Otros	20000		
		Total	158400		
	<i>Tierra</i>		2106300		
	<i>Total fijo</i>		2319440		

Anexo 7. Esquema de distribución del vivero.



Anexo 8. Planilla de costos del vivero.

Insumo	Valor (U\$S)
Semilla (4kg)	316
Bandejas (4.800)	2736
Varejones, postes y tijeras (150 postes, 400 varejones y 200 tijeras)	1250
Nylon (2700m2 a 0.8 U\$S/m2)	2160
Fertilizante (alrededor de 1 ton)	400
Compost (30m3)	750
Tanque de agua	700
Caños, aspersores	180
Bomba de agua	250
Asesoramiento técnico	3000
Sombrite (720m2)	1440
Gastos varios infraestructura	500
Mano de obra (capataz, peones fijos y personal zafra)	7800
TOTAL	21482