

01/H.1225  
S31  
I

MFN-219 40119

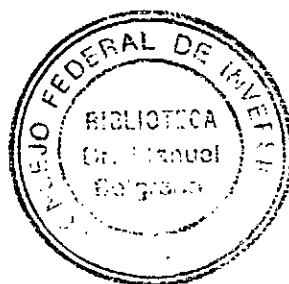
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

FORMULACION DE PROYECTOS SILVO-PASTORILES Y/O FORESTO

INDUSTRIALES CON RIEGO EN LOS VALLES DE COLONIA

JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE

SEGUNDA PARTE



INFORME PARCIAL

AGOSTO DE 1995

01/H 1225  
S31  
I

**AUTOR:**

**ING. AGRONOMO RAUL ALBERTO STEVANI**

**COLABORADOR:**

**ING. FORESTAL GERARDO ANDRES DENEGRI**

## **INDICE**

	<b>Pag.</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I.- ANALISIS DE LA INFORMACION</b>	<b>2</b>
1. ESTUDIO DE MERCADO INTERNACIONAL DE MADERA DE ALAMO	2
1.1. Madera aserrada	7
1.2. Tableros y Láminas	8
1.3. Palillos de arroz y Cucharas de helados	8
1.4. Astillas	8
2. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS DE INDUSTRIALIZACION DE MADERA DE ALAMO	9
3. ESTUDIO DE SUELOS PARA LA SELECCION DE SITIOS FORESTALES EN LOS VALLES DE COLONIA JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE	13
4. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS DE RIEGO Y SUS COSTOS PARA LOS VALLES DE COLONIA JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE	17
4.1. Métodos de riego	20
4.2. Modelos	24
<b>CAPITULO II.- FORMULACION DE MODELOS PRODUCTIVOS</b>	
1. CONSIDERACIONES PREVIAS	27

<b>2. ORIGENES DE LOS MODELOS</b>	<b>29</b>
2.1. De zonas cercanas	29
2.2. De otras regiones del país	30
2.3. De la bibliografía	30
2.4. Del Taller de Formulación de Modelos	
Productivos	31
<b>3. DESARROLLO DE UNA TABLA DE PRODUCCION PARA LOS VALLES</b>	<b>34</b>
<b>4. DESARROLLO DE LOS MODELOS PRODUCTIVOS</b>	<b>41</b>
4.1. Descripción del suelo	41
4.2. Desmonte	42
4.3. Riego	42
4.4. Componente forestal	43
4.5. Componente hortícola	47
4.6. Componente pastoril	50
4.7. Componente ganadero	52
4.8. Planilla de insumos y productos	54
Modelo Agroforestal 1	55
Modelo Agroforestal 2	59
Modelo Agroforestal 3	63
Modelo Agroforestal 4	67
Modelo Forestal (en franjas)	71
Modelo Forestal (plantación profunda)	73
<b>III.- RECOMENDACIONES</b>	<b>75</b>
<b>IV.- BIBLIOGRAFIA</b>	<b>77</b>

## **INDICE DE ANEXOS**

	<b><u>Pag.</u></b>
<b>ANEXO I. PARTICIPANTES AL TALLER DE FORMULACION DE MODELOS PRODUCTIVOS</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO II. MODELOS DESARROLLADOS EN EL TALLER</b>	<b>82</b>
1. Modelo Alamo + Bovinos	82
2. Modelo Alamo en plantación profunda	84
3. Modelo Alamo + Horticultura	84
4. Modelo Alamo + Ovinos de cría	87

## LISTA DE CUADROS

	Pag.
CAPITULO I.	
1. Álamo: Destino y volumen consumido en Italia	4
2. Evolución del precio del álamo para triturado en el mercado Italiano	5
3. Evolución del precio de la madera aserrada de álamo en el mercado mayorista Italiano	5
4. Precio de la materia prima para la industria Italiana	6
5. Álamo: Destino y volumen consumido en España	7
6. Clasificación de aptitud del Estudio de Suelos	14
7. Clasificación de aptitud resultante	14
8. Clase de aptitud: apto	15
9. Clase de aptitud: moderadamente apto	15
10. Clase de aptitud: marginalmente apto	15
11. Clase de aptitud: no apto	16
12. Evapotranspiración de los cultivos	19
13. Frecuencias de riego	19
14. Riego: costos de infraestructura y gastos de funcionamiento	23
15. Comparación de sistemas de riego y modelos de explotación	25
16. Modelos en cada Valle	33
CAPITULO II.	
17. Resultados dasométricos de las diferentes parcelas muestreadas	36

18. Estratificación de la calidad de sitio	
propuesta para las distintas aptitudes de suelo	37
19. Tabla de producción	39
Gráfico N° 1	38

# INTRODUCCION



## INTRODUCCION

Los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre se muestran como una muy interesante alternativa de producción forestal en sistemas silvo-pastoriles o en consociación con otros cultivos.

Dichos sistemas se proponen como motorizadores de desarrollo regional, debido a la necesidad de:

- # Diversificar e intensificar los actuales sistemas de producción.
- # Revertir el deterioro progresivo del capital forestal de la Provincia.
- # Garantizar el abastecimiento maderero de la industria instalada y a instalarse.
- # Cerrar el ciclo productivo ganadero.
- # Generar saldos exportables.

Los Sistemas Agroforestales (SAF) son planteos productivos de carácter intensivo que optimizan los ingresos, diversificando sus producciones a través del desarrollo de un recurso forestal sustentable de alta calidad combinado con otras producciones en forma simultanea.

Su adopción contribuirá a revertir el deterioro progresivo del capital forestal Provincial, que de seguir con la actual tendencia podría desaparecer en un término no mayor de 25 años.

Asimismo le permitirá garantizar el abastecimiento en cantidad y calidad a las industrias forestales, actualmente instaladas y a instalarse.

A los establecimientos con tierras factibles de regar le posibilitará culminar el ciclo productivo ganadero, mejorando los

ingresos, al terminar sus propios terneros que actualmente se ven obligados a vender principalmente a las Provincias de Buenos Aires y La Pampa.

Finalmente la entrada en producción de estos sistemas, generará una abundante oferta de bienes que la región podrá exportar con destino a mercados nacionales o internacionales.

Si bien son muchos los factores que es necesario experimentar y demostrar, la factibilidad técnica de su adopción está prácticamente demostrada en base a emprendimientos existentes en zonas de similares características.

El área reúne condiciones básicas de mucha importancia que viabilizan la incorporación de sistemas de uso múltiple del suelo, como ser:

- # Disponibilidad de tierras aptas en cantidad.
- # Factibilidad de ser regadas.
- # Disponibilidad de agua sin límites, tanto en cantidad como en calidad química y sedimentos transportados.
- # Ubicación a distancia económica de un puerto de aguas profundas.
- # Existencia de una red vial que le permite una ágil comunicación dentro y fuera del área.
- # Posibilidad de contar con infraestructura energética (electricidad y gas).
- # Mano de obra diversificada en las localidades cercanas.
- # Establecimientos con frente al Río Negro de grandes superficies, que incorporarían los sistemas sin alterar su actual esquema productivo.

El presente informe identifica y desarrolla los principales

modelos de estructuras productivas de sistemas forestales puros, silvo-pastoriles y/o agro-silvo-pastoriles en los Valles de referencia, con el objetivo de abastecer madera de alta calidad a industrias instaladas y de posible instalación.

Para ello la metodología empleada ha consistido en primer lugar, en el análisis de la información producida por cada uno de los estudios de base realizados, a saber: "Estudio de Mercado Internacional de Madera de Alamo", "Alternativas Tecnológicas de Industrialización de Madera de Alamo", "Estudio de Suelos para la selección de Sitios Forestales en los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre" y "Evaluación de las Alternativas de Riego y sus Costos para los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre".

En segundo lugar, con la información analizada de los estudios de base y la contenida en el Informe Final de la primera parte de este proyecto, se organizó un Taller interdisciplinario de Formación de Modelos Productivos, instancia de discusión y elaboración, que arrojó como resultado una serie de modelos. De ellos se priorizaron los más importantes y se los desarrolló en forma completa.

Finalmente con los resultados del Taller y la experiencia recogida en la bibliografía y en las recorridas de zonas de similares características, se formulan los modelos de estructuras productivas a proponer en el área de estudio.

Si bien técnicamente se verifican como planteos posibles de realizar, en la segunda etapa de ésta parte, con la evaluación económica-financiera de los mismos se complementará su viabilidad técnica con la económico-financiera y así se tendrá una mayor justificación o mejor garantía de adopción.

# **I.- ANALISIS DE LA INFORMACION**

## I.- ANALISIS DE LA INFORMACION

### 1.- ESTUDIO DE MERCADO INTERNACIONAL DE MADERA DE ÁLAMO.

El objetivo es marcar tendencias para orientar la producción de insumos derivados de la madera de álamo, que puedan ingresar en condiciones ventajosas en el mercado internacional.

El estudio trabajó con información secundaria de los mercados internacionales, estudiándose los siguientes productos: 1.- madera aserrada, 2.- tableros y láminas; 3.- palitos para arroz y cucharitas; 4.- celulosa y su recurso fibroso y las posibles formas de acceder a dichos mercados.

Surge del estudio que Italia es uno de los pocos países donde el álamo tiene identidad como madera y un mercado diferenciado. En el cuadro 1, se muestra el destino y los volúmenes que allí se consumen.

Cuadro N°1.- Alamo: Destino y volumen consumido en Italia

Sector	Porcentaje	Volumen
Aserrado	45	1.600.000 m3
Celulosa	20	710.000 m3
Debobinado	30	1.100.000 m3
Otros	5	180.000 m3
Total	100	3.590.000 m3

Fuente: Estudio Internacional de mercado de álamo. Aguerre 1993.

Con respecto a las cotizaciones de los precios para la madera de álamo en el mismo mercado, se transcriben los cuadros 2, 3 y 4.

Cuadro N° 2.- Evolución del precio de álamo para triturado en el mercado italiano.

AÑO	Liras Ctes./tn (base 1990)			U\$S Ctes./tn (base 1990)		
	CHIPS	ROLLIZOS		CHIPS	ROLLIZOS	
	s/corteza	c/cort.(diam 10cm)		s/c	c/c	
89	65.000	s/d	65.000	48,2	s/d	48,3
90	70.000	55.000	63.000	56,5	44,4	50,9
91	77.750	62.500	75.500	61,4	49,6	59,7
2/92	77.750	62.500	74.000	62,8	50,6	59,9
6/92	77.750	62.500	67.500	67,3	54,3	58,6
2/93	80.000	65.000	60.000	49,4	40,1	37,0
5/93	80.000	65.000	62.500	48,8	39,6	38,1

Fuente: Estudio Internacional de mercado de álamo. Aguerre 1993, de Società Agricola e Forestale.

Cuadro N° 3.- Evolución del precio de la madera aserrada de álamo en el mercado mayorista italiano (U\$S/m3, constantes, base 1990).

AÑO	ESTACIONADA (Hasta 10% de humedad)	
Dólares	de 1ra.	de 2da
Prom.89	215,3805	133,6844
Prom.90	250,323	161,4987
Prom.91	245,8054	158,5842
2/92	251,1871	162,0562
6/92	269,3317	179,8441
2/93	191,27	129,57
5/93	189,1	131,15

Fuente: Estudio Internacional de mercado de álamo. Aguerre 1993, de Società Agricola y Forestale.

Cuadro N° 4.- Precios de la materia prima para la industria italiana (valores puestos en camión en la industria. U\$S constantes base 1990).  
 Debobinado y fósforo diámetro mayor a 25 cm.

Aserrado diámetro mayor a 20 cm.

U\$S/m3	Para Debobinado		Para	Para
AÑO	1ra	2da.	Fósforos	Aserrado
Prom.89	274,7958	109,1756	129,971	77,98259
Prom.90	355,2972	137,2739	149,3863	88,82429
Prom.91	396,4604	138,7611	154,6196	87,22129
2/92	405,1404	141,7991	158,0048	87,10519
6/92	434,406	152,0421	169,4183	91,22526
2/93	308,5	107,975	120,315	61,7
5/93	305	106,75	118,95	64,05

Fuente: Estudio Internacional de mercado de álamo. Aguerre 1993, idem anterior.

Italia importa más de la mitad de su consumo, pero su mercado es muy importante y se convierte en el que fija los precios de referencia para la madera de álamo.

Otro mercado importante es España donde el álamo representa el 20% del consumo de maderas. Sus usos se discriminan en la siguiente cuadro:

Cuadro N° 5.- Álamo: Destino y volumen consumido en España.

Sector	Porcentaje	Volumen
Debobinado	50 %	750.000 m3
Aserrado	30 %	450.000 m3
Triturado	15 %	225.000 m3
Otros	5 %	75.000 m3
Total	100 %	1.500.000 m3

Fuente: Estudio Internacional de mercado de álamo. Aguerre 1993, de Padró Simarro A.

La mitad del consumo total es importado, trayéndose principalmente rollizos. Aproximadamente el 35% del consumo total de madera aserrada de latifoliadas corresponde a álamo. El precio promedio pagado en pie ronda las 9.000 pesetas/m3 (70 U\$S/m3), recibiendo premio la madera de mayor diámetro.

Con respecto a los precios de productos menores, el mismo estudio detecta las siguientes cotizaciones.

Precios promedios del valor FOB puertos chilenos, con destino Asia, para palillos de arroz.....1400-1500 U\$S/m3

Precios promedios del valor FOB puertos chilenos, con destino EE.UU., para palillos y cucharas de helados.....1100-1200 U\$S/m3

Finalmente el estudio concluye y recomienda:

1.1.- Madera aserrada, hay dos tendencias claras:

a) demanda sostenida, reducción de oferta y subas de precios para la madera de alta calidad.



b) demanda sostenida, gran oferta y bajas de precios para la madera de segunda calidad (embalaje, pallets, etc.).

Por lo tanto, la recomendación es elaborar insumos y productos a partir de materia prima de primera calidad.

Para el mercado norteamericano, debido a los déficit de madera pronosticados, se recomiendan piezas estructurales destinadas a la construcción de vivienda de madera, en forma de cortes de alta precisión y en lo posible seco a horno, que cumplan las normas ASTM correspondientes.

Hay una oportunidad de destinar estos productos al mercado asiático debido a que estos países han adoptado las normas de construcción en madera de acuerdo al estándar norteamericano.

Para Europa es posible llegar con cortes especiales y piezas de carpintería, que requieren estudios particulares.

1.2.- Tableros y láminas: El mercado de los contrachapados es difícil y muy competitivo debido al dominio de los países del Sudeste asiático. Existe un nicho específico para las chapas de álamo de alta calidad en Italia y España.

En el caso de los rollizos para debobinado, los mercados son los mismos teniendo precios elevados.

1.3.- Palillos para arroz y cucharas de helados: existen posibilidades concretas para álamo, debiéndose previamente profundizar su estudio.

1.4.- Astillas: se la considera una interesante actividad

comercial complementaria para el proyecto, debido a que se puede destinar a la exportación residuos de aserraderos y de otras industrias y rollizos que no alcancen las condiciones tecnológicas requeridas por usos de alta calidad. Los principales países compradores están ubicados en el este de Asia.

A partir de las conclusiones expuestas, se recomienda producir madera para fabricar los siguientes productos:

- # Astillas de madera (Chips)
- # Láminas de alta calidad
- # Piezas estructurales de paneles (Studs)
- # Productos menores: Palillos para arroz y cucharas para helados.

## 2.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS DE INDUSTRIALIZACIÓN DE MADERA DE ALAMO.

Este estudio tiene como objetivo explicitar alternativas tecnológicas de industrialización, que más convengan a la elaboración de los productos que emplean como materia prima la madera de álamo detectados en el Estudio de Mercado Internacional.

Ellos son: astillas de madera (chips), láminas de alta calidad, piezas estructurales de paneles (studs) y productos menores como cucharitas para helados y palitos para arroz, .

Para cada uno de ellos se desarrollan los siguientes puntos:

A.- Caracterización de los productos

B.- Análisis de la materia prima: sus características tecnológicas, aprovisionamiento, conservación, almacenamiento y manipulación.

C.- Selección del proceso: identificación y descripción de la maquinaria, diseño de flujo, rendimientos y consumo energético del proceso productivo.

D.- Análisis de la mano de obra (cantidad y capacitación asociada a las necesidades de cada producción).

E.- Estudio de las consecuencias ambientales resultante del funcionamiento de cada planta.

F.- Determinación de los costos de producción e instalación.

El Estudio plantea la factibilidad del empleo de la madera de álamo en la fabricación de los productos detectados en base a su aptitud tecnológica favorable, expresada en las siguientes características:

- # Fácil trabajabilidad con cualquier herramienta.

- # Clavado y atornillado sin dificultad.

- # Permite obtener un buen encolado, barnizado y pintado.

- # Obtención de acabados superficiales aceptables (por moldurado y cepillado).

- # Adecuada para procesos de corte rotativo (debobinado) y plano (faqueado).

- # De color amarillento claro, brillo suave y veteado poco notable.

- # Ausente de olores.

- # Textura mediana y grano derecho.

- # De rápido secado y sin mayores problemas de rajaduras y deformaciones.

En el análisis de la materia prima de cada uno de los productos, con excepción de astillas de madera (chips) en el resto la condición principal estriba en la utilización de madera de calidad. Entendiendo por esto que reúna las siguientes características:

- # madera de grandes diámetros (DAP > 30 cm)
- # no sobremadura
- # libre de nudos
- # sin curvaturas
- # de baja conicidad
- # sin médula excéntrica, ni leño de reacción
- # sin orificios, manchas, ni podredumbres
- # sin grietas, rajaduras y acebolladuras
- # sin fibras inclinadas (crecimiento espiralado)

En cuanto a la materia prima a emplear para la producción de astillas, puede utilizarse madera rolliza (proveniente de raleos o de plantaciones de alta densidad) o bien residuos de las industrias de transformación mecánica de la madera (costaneros, recortes, despunte de rollos, rolletes que no usa la debobinadora) o del aprovechamiento forestal (tocones, raíces, troncos, ramas, corteza).

También es aceptada por estas industrias las maderas con nudos, grietas, rajaduras, acebolladuras, ataques de taladro, médula excéntrica y madera de tracción, descartadas para la fabricación de los otros productos.

Por lo tanto, el recurso forestal a crear debe orientar su proa hacia la producción de madera de alta calidad, que se encuadre en los requerimientos de las industrias y cuyos residuos y material de descarte pueda destinarse a astillado.

Todas las industrias deben tener anexo sectores para producir astillas, al igual que con equipos portátiles será necesaria el aprovechamiento de todos los residuos de la tala de los montes. A esos efectos será necesario la definición de la industria que consuma chips y entonces producir de acuerdo a sus requerimientos.

En lo que respecta a la producción de piezas estructurales (Studs), cuya ventajosa situación respecto a los mercados americanos ha cambiado, los requerimientos planteados para la materia prima, son comunes a la producción de maderas aserradas de calidad que si bien no es uno de los productos detectados, es reconocido su mercado. Situación similar en lo que respecta a selección de proceso de obtención, mano de obra, etc..

Las industrias estudiadas pertenecen a una escala media de producción. Su consumo anual de materia prima es el siguiente:

# Productos menores	600 m3
# Láminas	14.400 m3
# Piezas estructurales	36.000 m3 (perfilado)
	12.000 m3 (aserrado)

Analizando la instalación de una industria de cada producto más una astilladora que consuma 20.000 m3/año, la demanda de madera anual se situaría entre los 47.000 y los 71.000 m3.

Lo que supondría a razón de una producción de 300 m3/ha al turno (14 años), el aprovechamiento entre 156,67 ha y 236,67 ha por año, que arrojarían la necesidad de formar un recurso mínimo entre 2.193 y 3.313 ha a los efectos de garantizar su abastecimiento.

En cuanto a los inconvenientes que causarían al ambiente la instalación de estas industrias, en todos los casos presentan muy bajos niveles de contaminación y escasa producción de desechos o residuos que se astillan.

### 3.- ESTUDIO DE SUELOS PARA LA SELECCION DE SITIOS FORESTALES EN LOS VALLES DE COLONIA JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE.

El trabajo tiene como objetivo estudiar a nivel detalle los suelos de las áreas pilotos (1.600 ha) repartidas en los tres valles y relacionar algunas de sus características con el crecimiento en masas de *Populus spp*, para determinar productividad. Luego se extrapolaron los resultados a nivel reconocimiento para las 158.400 ha de los tres valles.

Se trabajó con tres características que se consideraron limitantes para el crecimiento de los álamos: textura, salinidad y/o alcalinidad, y altura del nivel freático y/o gley. Se encontró que el máximo de crecimiento a obtener en estos suelos aluviales es de 60 m<sup>3</sup>/ha año, dándole índice de 100, a partir de estos datos se determinó la aptitud de uso expresada en el siguiente cuadro:

La calidad de sitio es uno de los factores básicos que determina la productividad de una especie. Se la define como la producción potencial de madera para una especie y sitio dado, por lo tanto la clasificación de áreas productivas es netamente utilitaria. Es por ello que se decidió modificar el cuadro de clases de aptitud de suelos, debido a que dentro de cada unidad cartográfica la aptitud estaba dada por los suelos dominantes, existiendo otros con diferente productividad y que para la definición de los modelos podría llevar a error. Por ejemplo en la Unidad 3 a, un 70% de los suelos son No Aptos y dicha Unidad figura como Apta computándose íntegramente su superficie en ésta categoría.

Cuadro N° 6.- Clasificación de aptitud del Estudio de Suelos.

APTITUD	SUPERFICIE (ha)	%	U.CARTOGRAFICAS
Aptas	67.395	43	2c; 3a; 3c
Moderadamente Aptas	10.185	6	2b
Marginalmente Aptas	23.185	15	2a; 2d
Parcialmente Aptas	7.835	5	1b; 1d
No Aptas	49.800	31	1a; 1c; 1e; 3b; 3d
TOTAL	158.400	100	

Fuente: Estudio de suelos para la selección de sitios forestales. Irrizarri y Ayala Torales (1993)

El cuadro número 7 es el resultante de las modificaciones planteadas.

Cuadro N° 7.- Clasificación de aptitud resultante.

APTITUD	SUPERFICIE (ha)	%
Aptas	42.901	27
Moderadamente Aptas	24.145	15
Marginalmente Aptas	15.242	10
No Aptas	76.359	48
TOTAL	158.647	100

Fuente: Elaboración propia.

En los cuadros siguientes, se expresan los suelos para cada clase de aptitud, en que Unidades Cartográficas están presentes y cuales son sus Unidades Taxonómicas.

Cuadro N° 8.- Clase de aptitud: Aptos

U.CARTOGRAFICAS	U. TAXONOMICAS
1 d	Calcic aridic Argiustolls
2 a	Aridic Haplustolls
2 c	Typic Torrifluvents - Torrifluventic Haplustolls
3 a	Typic Torrifluvents - Ustic Torrifluvents
3 c	Typic Torrifluvents - Torrifluventic Haplustolls

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Estudio de suelos de Irrizarri y Ayala Torales (1993).

Cuadro N° 9.- Clase de aptitud: Moderadamente Aptos

U.CARTOGRAFICAS	U. TAXONOMICAS
1 b	Typic Torriorthents
2 a	Torrifluventic Haplustolls
2 b	Typic Torrifluvents
2 c	Typic Torrifluvents fase salina - Torrifluventic Haplustolls fase salina

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Estudio de suelos de Irrizarri y Ayala Torales (1993).

Cuadro N° 10.- Clase de aptitud: Marginalmente Aptos

U.CARTOGRAFICAS	U. TAXONOMICAS
2 a	Typic Torrifluvents - Ustic Torrifluvents
2 d	Typic Torrifluvents

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Estudio de suelos de Irrizarri y Ayala Torales (1993).



Cuadro N° 11.- Clase de aptitud: no aptos

U.CARTOGRAFICAS	U. TAXONOMICAS
1 a	Duric Natrargids - Typic Torripsaments
1 b	Durorthidic Torriorthents - Typic Calciorthids
1 c	Duric Natrargids - Typic Natrargids - Durorthidic Torriorthents
1 d	Duric Natrargids - Durorthidic Torriorthents
1 e	Duric Natrargids - Durorthidic Torriorthents
2 a	Typic Natriargids
2 b	Typic Torriorthents - Typic Torripsaments
2 d	Typic Torriorthents - Typic Torripsaments
3 a	Typic Torriorthents - Typic Torripsaments
3 b	Acuic Torriorthents - Typic Torripsaments - Typic Torrifluents fase salina - Typic Torrifluents
3 c	Typic Torriorthents - Typic Torripsaments
3 d	Typic Torrifluents fase salina - Typic Torrifluents - Typic Torriorthents

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Estudio de suelos de Irrizarri y Ayala Torales (1993).

Existe gran dificultad de llevar los valores de superficie de aptitud a cada uno de los valles, en razón de no contar con la superficie de las Unidades Cartográficas correspondiente a cada Valle.

Con respecto a la productividad expresada en el estudio surgen una serie de críticas, que obligarán a una revisión de los resultados. Estas son:

a) Coeficiente de forma utilizado para cubicar demasiado elevado para la especie.

b) Desuniformidad en el objetivo de producción de las plantaciones (se tomó como igual cortinas, macizos y trincheras).

c) No se homogeneizaron las edades

d) Dentro de los macizos no se tuvo en cuenta las diferentes densidades de plantación al momento de calcular la producción de los rodales medidos.

Por lo expuesto, más los resultados obtenidos de inventarios efectuados en el viaje de campaña (tema que se desarrolla en capítulo de formulación de modelos), se decidió bajar el máximo crecimiento a obtener, en suelos muy aptos (sitio I) para altas densidades a 40 m<sup>3</sup>/ha.año. Se asume así una actitud más conservadora en cuanto a la productividad. Las experiencias que será necesario iniciar dilucidarán el crecimiento real.

#### 4.- EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE RIEGO Y SUS COSTOS PARA LOS VALLES DE COLONIA JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE.

El estudio consiste en la identificación y evaluación de las alternativas de riego y sus costos de acuerdo al grado de aptitud y disponibilidad de suelos en los sitios forestales localizados.

En primer lugar se describen los estudios del clima realizados en la zona, que marcan la aridez del medio; en Guardia Mitre en los meses primavera-estivales se produce el 72% de la evapotranspiración total (ET) -1.166 mm sobre 1.626 mm- producto de un aumento de la velocidad de los vientos y la heliofanía (días más largos) y una disminución de la humedad relativa media.

En Valle Medio las condiciones son similares, pero con valores de evapotranspiración superiores por la relativa continen-

talidad del lugar. En el mismo período la ET alcanza 1.340 mm (72%) sobre un total anual de 1.851 mm.

Por lo que la utilización del riego es una condición imprescindible para el logro y la obtención de buenos resultados de los cultivos.

Posteriormente y basado en el "Estudio de Suelos para la Selección de Sitios Forestales en los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre", se realiza una selección de suelos por aptitud, factibles de ser regados, a los que les efectúa el cálculo del agua útil.

La ET del cultivo la analiza en función de antecedentes existentes en la Provincia de Mendoza.

Un dato a considerar, es que en una plantación de álamo durante los tres primeros años es necesario utilizar grandes volúmenes de agua para riego, pues sus raíces recién exploran más de 0,90 m después de ese tiempo, pudiendo a partir de allí utilizar agua de las napas freáticas.

Para la predicción de la evapotranspiración del cultivo y el cálculo de las necesidades de agua, utiliza el programa CROPWAT de la FAO, basado en la fórmula de Penman-Monteith.

La programación del riego deberá efectuarse a partir de los requerimientos del álamo, por ser el que tiene los mayores valores de demanda, tanto si se implantan cultivos hortícolas ó forrajeros. En las dos estaciones en donde se determino la evapotranspiración de los cultivos, el álamo tuvo los mayores valores:

Cuadro N° 12.- Evapotranspiración de los cultivos.

Guardia Mitre		Choele Choel	
ETc Alamo	1.592 mm	ETc Alamo	1.821 mm
ETc Alfalfa	1.500 mm	ETc Alfalfa	1.711 mm
ETc Pasturas	1.291 mm	ETc Pasturas	1.473 mm

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Estudio de Evaluación de las alternativas de riego y sus costos. Lui (1995)

Con el mismo Programa determina más adelante, las características de aplicación del agua, estableciendo cuando y cuanto regar. El caudal a aplicar en todos los casos es el necesario para reponer la humedad del suelo a Capacidad de campo.

Las frecuencias de riego son fijas, variando para cada una de las etapas de desarrollo del cultivo. Se plantean dos alternativas:

Cuadro N° 13.- Frecuencias de riego

Etapas de desarrollo	Frecuencia de riego (días)	
	Caso I	Caso II
Inicial	90	90
Desarrollo	20	16
Media	10	8
Final	20	16

Fuente: Estudio de Evaluación de las alternativas de riego y sus costos. Lui (1995)

Los métodos de riego son gravitacional y aspersión que tienen un porcentaje de eficiencia de aplicación del 70% y del 85% respectivamente.

Para el caso I, los riegos anuales son 20 y para el II son 25. En

ambos casos existen variaciones en los métodos, en la lámina total utilizada, en la lámina neta y en la bruta a derivar, siendo mayor la utilizada por el gravitacional; existiendo también variaciones entre los casos I y II, siendo mayor la lámina para el caso II.

Por lo que finalmente las conclusiones a que se arriba son que para el caso de adoptar el método de riego gravitacional, la frecuencia de riego deberá ser de diez (10) días, con una aplicación de una lámina media en el período de máximo consumo de 83 mm, lo que genera una lámina bruta de 118 mm, para lo que se requiere un caudal continuo de 1.36 l/seg/ha.

En tanto que para la aspersión, el intervalo será de ocho (8) días para la época estival, con la aplicación de una lámina media de 66 mm, que se transforma en una bruta de 77 mm necesitando una erogación de 1.12 l/seg/ha.

#### 4.1. Métodos de riego

Al no existir obras de cabecera en los valles en estudio y por tener estas un alto costo de construcción, es prácticamente descartada la posibilidad de utilizar sistemas de conducción y distribución de las aguas a partir de infraestructuras de riego publicas.

En consecuencia, las superficie a regar deberán estar en establecimientos que tengan la posibilidad de tomar directamente el agua del Río Negro por bombeo.

Los valles disponen de abundante cantidad de agua para riegos superficiales, por lo que elevando la eficiencia de uso, mejorando el manejo y la programación de las tareas de riego, se podrán disminuir

los costos de implantación y de funcionamiento de los sistemas de riego parcelarios y evitar los daños que podría ocasionar el exceso de riego sobre los suelos.

La selección de los métodos está condicionada por las características texturales de los suelos, por la velocidad de infiltración del agua y por las condiciones climáticas limitantes, en especial la velocidad del viento y la tasa de ET diaria.

El riego por aspersión no está muy difundido en nuestro país en las zonas áridas y semiáridas, debido a su mayor costo respecto al gravitacional.

En función de lo anunciado se comparan tres métodos de riego, a saber:

- # gravitacional por melgas sin desagüe al pie
- # localizados por aspersión de transporte manual
- # localizado por microaspersión fijo.

El tamaño de las explotaciones son de 25, 50 y 100 ha para el gravitacional y de 25 ha para los localizados.

En todos los casos se calcula la lámina bruta de aplicación, la frecuencia de riego (10 y 8 días respectivamente para gravitacional y localizados) y las horas de riego/día (15 hs para gravitacional y aspersión y 16 hs para microaspersión).

Para el gravitacional se describen las acequias de toma y reguera, los drenes, las obras de toma y retención, los alambrados y el movimiento de tierra medio para la nivelación. Además de los requerimientos para su operación (motor, consumo y mano de obra).

Para los localizados se describe el cabezal de control y los

de campo, las cañerías principal, los ramales laterales y las alas regadoras, los aspersores, el inyector de fertilizantes, las obras de toma y la moto bomba. Además de los requerimientos para su operación (motor, consumo y mano de obra).

Establecidas las características de cada método se procede a la determinación de los costos de implantación y gastos de funcionamiento anual, como se ve en el cuadro siguiente.

Cuadro N° 14.- Riego: Costos de infraestructura y gastos de funcionamiento.

M O D E L O	COSTO DE INFRAESTRUCTURA		GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	
	Totales (\$)	Unitarios (\$/Ha)	Totales (\$)	Unitarios (\$/Ha)
Gravitacional 25 Ha	34.916	1.396,64	4.210	168,40
Gravitacional 50 Ha	64.725	1.294,50	8.420	168,40
Gravitacional 100 Ha	118.007	1.180,07	16.840	168,40
Aspersión T. manual	34.754	1.390,16	9.950	398
Microaspersión	55.655	2.226,20	2.900	116

Fuente: Estudio Evaluación de las alternativas de riego y sus costos.  
Lui (1995)

Del cuadro surge que los valores unitarios de inversión en los sistemas gravitacionales van disminuyendo a medida que se aumenta la superficie. La aspersión requiere un costo similar al gravitacional para la misma superficie, en cambio microaspersión es muy superior por el costo de sus instalaciones fijas.

En cuanto a los gastos de funcionamiento, los gravitacionales tienen un mismo gasto unitario por ha y por año para las tres superficies; aspersión incrementa dicho valor por los altos costos de bombeo.

Microaspersión presenta una baja sensible en los gastos de funcionamiento, un 32% y un 71% menos que los mismos valores para gravitacional y aspersión respectivamente. En este tipo de riego, con



planteos silvo-pastoriles puede presentarse problemas operativos al tener sus instalaciones fijas.

La decisión final sobre los métodos se toma con un análisis económico-financiero con modelos de explotación silvo-pastoriles, comparando cuatro alternativas para modelos de 25 ha y un modelo para 50 y 100 ha respectivamente.

#### 4.2. Modelos:

# Riego gravitacional en 25 ha: invernada clásica (A), invernada + cebolla (B), producción de fardos (C) y ovejas de refugio (D).

# Riego gravitacional en 50 ha: invernada clásica (A).

# Riego gravitacional en 100 ha: invernada clásica (A).

# Riego aspersión en 25 ha: invernada clásica (A), invernada + cebolla (B), producción de fardos (C) y ovejas de refugio (D).

# Riego microaspersión en 25 ha: invernada clásica (A), invernada + cebolla (B), producción de fardos (C) y ovejas de refugio (D).

En todos los casos se utilizan indicadores técnicos y económicos de diversas fuentes, que no es importante considerar, pues los mismos supuestos en cada alternativa se utilizan para las distintos métodos de riego.

Cuadro N° 15.- Comparación de sistemas de riego y modelos de explotación.

Sistema de riego	Aspers- .25 Ha	Microas 25 Ha	Grav. 25 Ha	Gra v.50 Ha	Grav. 100 Ha
Modelos	Precios promedios				
Alternativa A					
VAN al 12 % (\$)	-15171	13211	20892	52641	27084
TIR (%)	9,2	14	16	17,8	18
Alternativa B					
VAN al 12 % (\$)	13051	37606	47708		
TIR (%)	15	20	25		
Alternativa C					
VAN al 12 % (\$)	-11391	15730	24942		
TIR (%)	9,87	15	17		
Alternativa D					
VAN al 12 % (\$)	-1909	25267	32565		
TIR (%)	11,62	17	19		

Fuente: Estudio Evaluación de las Alternativas de riego y sus costos.  
Lui (1995)

Del análisis del cuadro se deduce que la mejor alternativa para las chacras de 25 ha fue la combinación de invernada mas cebolla utilizando riego gravitacional (VAN: 47.708 y TIR: 25%).

En función de los resultados obtenidos concluye:

A. Por los menores niveles de inversión como por los resultados económicos de los modelos, los sistemas de riego gravitacionales son los mas recomendables. Esto queda ratificado con el aumento de las superficies, ya que por la escala disminuyen los montos unitarios de

inversión.

B. La Microaspersión se presenta como una alternativa interesante a pesar de su elevada costo de implantación pues tiene a su favor gastos de funcionamiento muy bajos.

C. El riego por aspersión esta prácticamente descartado por su muy elevado gasto de funcionamiento.

## **II. - FORMULACION DE MODELOS PRODUCTIVOS**

## I.- FORMULACION DE MODELOS PRODUCTIVOS

### 1. CONSIDERACIONES PREVIAS

Para comprender de manera sencilla el espíritu de este trabajo debemos definir claramente que es un sistemas en general; un sistema agropecuario y un sistema agroforestal en particular y sus respectivos modelos.

**Sistema:** es un arreglo o conjunto de componentes, unidos o relacionados de tal manera que forman una identidad o un todo; sus componentes incluyen a las poblaciones con sus relaciones estructurales y funcionales (Hart, 1980).

**Sistema agropecuario:** es una entidad organizada con el propósito de usar recursos naturales para obtener recursos y productos agrícolas o animales (Montagnini, 1992).

**Sistema agroforestal:** son formas de uso y manejo de recursos naturales en las cuales especies leñosas son utilizadas en asociación deliberada con cultivos agrícolas o con animales en el mismo terreno de manera simultánea o en una secuencia temporal (Montagnini, 1992)

En todos estos casos hablamos de una realidad tangible, la cual el técnico modifica aplicando tecnología y normas de gestión para lograr el mayor provecho individual o de la sociedad en su conjunto.

Una de las maneras más sencilla de interpretar un sistema, conociendo el efecto que tiene las diferentes técnicas a aplicar o la incidencia del método de gestión es a través de la formulación de un modelo. Si bien no existe una definición uniforme la más aceptada dice

que "Un modelo es una abstracción e idealización de una realidad" (Sharpe, 1990) en nuestro caso el sistema.

Para modelizar, una realidad biológica como son los sistemas de producción, se puede elegir distintos procedimientos entre los que podemos mencionar: matemáticos, estadísticos, biológicos y de ingeniería de proceso. Cada uno de ellos implica aceptar ciertos postulados y atenerse a sus errores, porque su base racional no está totalmente aclarada e implica realizar numerosas simplificaciones.

Independientemente de las metodologías utilizadas los modelos deben tender a dar resultados **precisos**, ser extensibles a todos los ambientes y situaciones posibles (principio de **generalidad**) y ser fieles reflejos de la **realidad**. Mantener estos postulados es difícil ya que dar prioridad a uno significa descuidar a los otros. Levins (1966), dice que no es posible maximizar precisión, generalidad y realidad en un solo modelo.

Luego de la **formulación**, una de las tareas más arduas es **validar el modelo** o sea comprobar que sus resultados se aproximen a la realidad del sistema con las consecuentes correcciones o reformulaciones.

En nuestro caso los sistemas agroforestales son, de cierta manera hipotéticos, debido a que son muy pocos los encontrados en toda la Provincia de Río Negro. Como consecuencia los modelos que desarrollamos, al no poderse validar, tienen como meta demostrar su factibilidad técnica y la potencialidad de su adopción.

## 2. ORIGENES DE LOS MODELOS PROPUESTOS

Los modelos productivos a proponer para el área de los valles en estudio, han surgido de distintas fuentes y son planteos que si bien en parte son reales, tienen un componente teórico muy importante.

Por lo tanto, será necesaria todo un período de ajuste para finalmente obtener los modelos definitivos. Muchas son las variantes que lo integran y todavía mas amplia es la posibilidad de sus combinaciones.

Los modelos de estructuras productivas aquí propuestos, surgen de las observaciones de planteos ya existentes en zonas cercanas a los valles en estudio, de otras regiones del país con similares características, de lo que sugiere la bibliografía y de los resultados a que arribo un Taller de Formulación de Modelos Productivos que a tal efecto convocamos en la ciudad de Viedma.

Al respecto es necesario puntualizar lo siguiente:

2.1. De zonas cercanas: De la recorrida efectuada por los Valles Inferior y Medio del Río Negro, pudieron visitarse una serie de establecimientos con sistemas en funcionamiento, en algunos de ellos se pudo tomar datos dasométricos y entrevistarnos con algún informante calificado. A continuación se resumen dos ejemplos:

A.- en Colonia Frías, sobre la ruta nacional N° 250, el establecimiento RAYFRIC S.A. de 35 ha, que posee un sistema silvo-pastoril bajo riego, de álamo I-214 plantado en 1987 a una densidad de 833 plantas/ha (6 x 2 m) con una pastura de base alfalfa para la alimentación de ganado ovino. En los primeros tres años se aprovecho la pastura realizando fardos a razón de 120/corte, efectuando 3 en el primer año y 4 y 5 en el segundo y tercer año respectivamente. A partir

de entonces se pastoreó directamente soportando una receptividad de 15-18 ovejas/ha desde primavera hasta fin de verano con un producción de 18 a 27 corderos/año. En cuanto al álamo se le practicaron podas a partir del segundo año.

B.- en Pomona, el establecimiento Forestal Los Chopos S.A. de 100 ha, que posee un sistema con riego gravitacional de álamo I-214 plantado en 1989 a una densidad de 278 pl/ha (6 x 6 m), y una pastura de alfalfa, trébol blanco, ray-grass, cebadilla criolla y pasto ovinillo. Actualmente por problemas internos no ha tenido aprovechamiento el forraje.

2.2. De otras regiones del país: Mendoza presenta similares características al área de estudio, en el Informe Final de la primera parte del proyecto están referenciados los establecimientos visitados en la zona del Gran Mendoza (Departamento San Martín) y en el Valle de Uco (Tunuyan).

2.3. De la bibliografía: en el tema de sistemas silvo-pastoriles la misma es muy profusa. No así en cuanto a que el componente forestal sea el álamo. En el país existen muy pocos trabajos publicados, en donde mayormente los planteos existentes a campo han surgido en forma fortuita y no concebidos desde el inicio como sistemas.

Internacionalmente en un Informe de la Comisión Internacional del Alamo en su XIX sesión de 1992 en España producido por el delegado de Francia, Ing. Daniel TERRASON, titulado "Los chopos y los sauces en combinación con la agricultura", plantea que en 19 países existen experiencias conocidas de aprovechamientos silvo-pastoriles y/o en combinación con cultivos, ellos son: Alemania, Argentina, Bélgica, Bulgaria, Canadá, China, Corea, España, EEUU, Francia, Hungría, Italia, Líbano, Marruecos, Pakistán, Portugal, Reino Unido, Suiza y Siria.



2.4. Del Taller de Formulación de Modelos Productivos: fue convocado a los efectos de poder intercambiar y discutir con técnicos de distintas disciplinas las posibilidades de llevar adelante planteos de uso múltiple del suelo.

En este sentido se cursaron invitaciones a varios organismos técnicos oficiales, de la Provincia (Departamento Provincial de Aguas, Subsecretaría de Planeamiento, Direcciones del Ministerio de Economía: Ganadería, Agricultura, etc), la Nación (Dirección de Producción Forestal de S.A.G.y P., I.N.T.A. regional Bariloche y Experimental de Cinco Saltos) y Regionales ( IDEVI-INTA, C.I.E.F.A.P., C.U.R.Z.A. de la U.del Comahue) como así mismo a profesionales de la Universidad Nacional de La Plata y de la esfera privada de la región de influencia.

Los participantes fueron 19 (ver anexo I) y el desarrollo fue el siguiente: en primer lugar y por parte de sus autores se brindaron las principales conclusiones de los estudios de base, luego con la metodología de taller se trabajo en equipos que listaron, priorizaron y desarrollaron modelos de estructuras productivas para los valles de referencia.

En este sentido los modelos listados fueron los siguientes:

- 1.- Alamo + Horticultura + (Ovino + Bovino) con pasturas.
- 2.- Alamo + Horticultura + (ovino + bovino) con verdeos de Invierno y Verano.
- 3.- Alamo + Invernada clásica.
- 4.- Alamo + Ovino.
- 5.- Alamo + Fardo.
- 6.- Alamo + Horticultura + Ovino.
- 7.- Alamo + Horticultura + Bovino.
- 8.- Alamo en plantación profunda.
- 9.- Alamo en franjas con riego.

- 10.- Alamo en alta densidad con riego.
- 11.- Alamo en alta densidad + Horticultura.
- 12.- Alamo + Horticultura.
- 13.- Alamo + Forraje para semilla.
- 14.- Alamo + Horticultura para semilla.
- 15.- Alamo + Ensilado de maíz + Fardos de pastura.

Si bien las alternativas fueron muchas todos giran alrededor de 3 ó 4 modelos base. Alamo puro, álamo + horticultura, álamo + forraje y álamo + horticultura + forraje.

Los modelos priorizados y desarrollados fueron (sin orden de merito):

- I.- Alamo + Horticultura + (ovino + bovino) con pasturas.
- II.- Alamo + Horticultura.
- III.-Alamo + Horticultura + Ovino.
- IV.- Alamo + Ovino.
- V.- Alamo + Invernada clásica.
- VI.- Alamo en plantación profunda.

En el anexo II se consignan los modelos desarrollados por cada equipo.

Por lo tanto, en función de toda esta información, compatibilizando los diferentes criterios presentes y realizando una nueva evaluación se arribo a los modelos definitivos de estructuras productivas a proponer en los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre. Sin perjuicio de ello, podrán recomendarse también otras alternativas que surjan a partir de la combinación de las diferentes producciones.

Es de hacer notar que en esta primera etapa de la segunda

parte del Estudio "Formulación de modelos silvo-pastoriles y/o foresto-industriales con riego en los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre" no tenemos en cuenta la superficies totales de los establecimientos de la zona, pues solo nos interesa desarrollar los modelos de estructuras productivas.

Ahora bien en la segunda etapa con el análisis económico-financiero si se tendrá en cuenta, encuadrándola en los modelos de producción de la región, determinados en la primer parte y que eran cuatro:

- 1.- 2.500 ha - cría vacuna
- 2.- 5.000 ha - cría vacuna
- 3.- 10.000 ha - cría vacuna
- 4.- 2.500 ha - cría vacuna + ovinos

Analizando parámetros correspondientes a estructura agraria, existencia ganadera, categorías de ganado, aspectos tecnológicos, estructuras de capital de los establecimientos involucrados en el área de estudio (datos CNA'88), la representatividad de estos modelos en los distintos valles se observa en el cuadro 16.

Cuadro N° 16.- Modelos en cada Valle.

Modelos	C.Josefa	N.Muerto	G.Mitre	Total
1	1	9	2	12
2	7	5	1	13
3	3	6	1	10
4	--	3	8	11

Fuente: Informe Final - Primera parte

Del cuadro surge, que para cada uno de los Valles existe un modelo que es el más representativo, el cual será tomado para los análisis respectivos:

C. Josefa.....Modelo 2  
 N. Muerto.....Modelo 1  
 G. Mitre.....Modelo 4

### 3. DESARROLLO DE UNA TABLA DE PRODUCCION PARA LOS VALLES

La falta de herramientas silvícolas para la toma de decisiones en el manejo de las plantaciones fue uno de los primeros problemas detectados. Para el desarrollo de sistemas agroforestales o silvopastoriles es fundamental conocer el comportamiento de los clones más difundidos de álamo frente a la densidad y su respuesta a la variación del sitio.

Es por eso que se decidió desarrollar un modelo cuyo probable nivel de producción responda a las variaciones de densidad de plantación y la calidad de sitio. A modo de ejemplo para una densidad inicial de 5 x 5 y calidad de sitio correspondiente a un suelo apto, se espera una producción de 306 m<sup>3</sup> por hectárea.

TOMA DE DATOS: durante el primer viaje de campaña en la recorrida a los valles en estudio, se midieron 25 parcelas de 36 árboles (de superficie variable), en Colonia Josefa y Guardia Mitre, Isla de Choele Choel y Colonia Frías donde las densidades predominantes fueron:

densidad	6 m <sup>2</sup>	configuración 3 x 2
densidad	9 m <sup>2</sup>	configuración 3 x 3
densidad	12 m <sup>2</sup>	configuración 4 x 3
densidad	12 m <sup>2</sup>	configuración 6 x 2
densidad	15 m <sup>2</sup>	configuración 5 x 3
densidad	16 m <sup>2</sup>	configuración 4 x 4
densidad	25 m <sup>2</sup>	configuración 5 x 5
densidad	36 m <sup>2</sup>	configuración 6 x 6

Las edades varían entre 5 y 15 años y los suelos donde se hallan predominaban los Typic calciorthid media fase salina, Calcic aridic argiustol fina, Calcic aridic argiustol fina, Torrifuvent haplustol media, Ustic torrifuvent media sobre gruesa, Typic haplustol media, Ustic torrifuvent media sobre gruesa y Typic Torrifuvent media (Irrizarri y Ayala Torales, 1993).

Los datos dasométricos de cada una de las parcelas se muestran en cuadro N° 11.

A partir de estos datos se probaron diferentes modelos matemático-estadísticos. Dos presentaron los mejores resultados, estos fueron

$$a) \ln Vol = a + b \cdot Hdte + c \cdot \delta$$

$$b) Vol = a + b \cdot Hdte + c \cdot \delta$$

donde:

Vol = volumen por ha (en m<sup>3</sup>)

Ln Vol = logaritmo neperiano del volumen por ha (en m<sup>3</sup>)

$\delta$  = densidad (expresada en m<sup>2</sup> espacio de crecimiento)

Hdte. = altura dominante (en m)

a; b y c = coeficientes de regresión.

Cuadro N° 17.- Resultados dasométricos de las diferentes parcelas muestreadas.

PARCELA	DiamX	Hdte	AB/ha	Vol/ha	edad	dens.
1	10,32	9,5	10,665	35,830	14	6
2	12,07	10,75	17,731	79,331	14	6
3	8,825	8,2	5,8423	18,169	14	6
4	14,63	17,67	36,52	189,42	14	5,24
5	15,61	14	36,14	184,06	14	5,61
7	16,95	14,9	22,084	135,114	15	9,00
8	27,18	21,5	54,629	429,848	15	9
9	9,2	18	35,237	139,401	15	2,31
10	17,88	19,75	18,750	124,733	8	12
11	18,6	19,38	21,923	127,566	8	12
12	15,03	15,28	17,362	87,617	8	15,9
13	18,45	14,83	15,725	95,981	8	12
14	14,28	13,6	8,5742	36,349	s/d	16
15	6,37	9	1,513	4,9208	s/d	16
16	12,91	13,4	8,1294	30,495	s/d	16
17	14,86	15,1	10,798	47,384	s/d	16
18	16,36	14,75	5,935	29,135	5	36
19	16	12,75	5,730	27,2356	5	36
20	13,47	11,4	4,228	18,367	5	36
21	18,86	14,58	7,814	44,687	5	36
22	14,87	13,08	4,895	21,287	5	36
23	18,06	19,7	8,552	49,729	10	12
24	13,42	15,83	10,922	44,817	10	12
25	24,5	20,87	18,765	142,121	10	12

Fuente: Elaboración propia.

**Referencias:** diamx= diámetro promedio; Hdte.= altura dominante;

AB/ha= área basal por hectárea; Vol/ha= volumen por  
ha; dens.= densidad y s/d= sin datos disponibles

Los coeficientes de las regresiones y los indicadores estadísticos fueron:

# ecuación a)  $a = 1,5464$      $b = 0,2103$      $c = -0,0339$

$r^2 = 73,15\%$  análisis de varianza altamente significativo  
análisis de residuos con distribución al azar.

# ecuación b)  $a = -81,3037$      $b = 14,2702$      $c = -2,6561$

$r^2 = 64,28\%$  análisis de varianza altamente significativo  
análisis de residuos con distribución al azar.

Debido a las pocas parcelas muestreadas, ninguna de los dos modelos ajustaron perfectamente, es por ello que se optó por el logarítmico para los sitios de bajo calidad y el lineal para los de alta, expresados por la altura dominante. Siendo la altura de indiferencia 15 m.

A partir del Estudio de Suelos de Irrizarri y Ayala Torales se definieron 5 calidades de sitio en función de las clases de suelo y el crecimiento supuesto en altura dominante (cuadro n° 18). Este dato es necesario para el ingreso en la tabla de producción.

Cuadro N° 18.- Estratificación de la calidad de sitio propuesta para las distintas aptitudes de suelo.

SITIO	APTITUD	INCREMENTO EN Hdte. (m/año)
I	Muy apto	mayor a 2,7
II	Aptos	entre 2,2 y 2,7
III	Moderada y Marginal	entre 1,5 y 2,2
IV	Parcial	entre 1 y 1,5
V	No apta	menor a 1

**Fuente:** Elaborado en base a datos propios y del Estudio de Suelos de Irrizarri y Ayala Torales (1993).

A modo de ejemplo se muestra en el gráfico N°1 la evolución de una masa de álamo en los mejores sitios del área de estudio, al variar la densidad inicial de plantación.

Como resultado final de esta parte se presenta en el cuadro n° 19, un resumen en forma tabular del modelo predictivo de producción desarrollado.

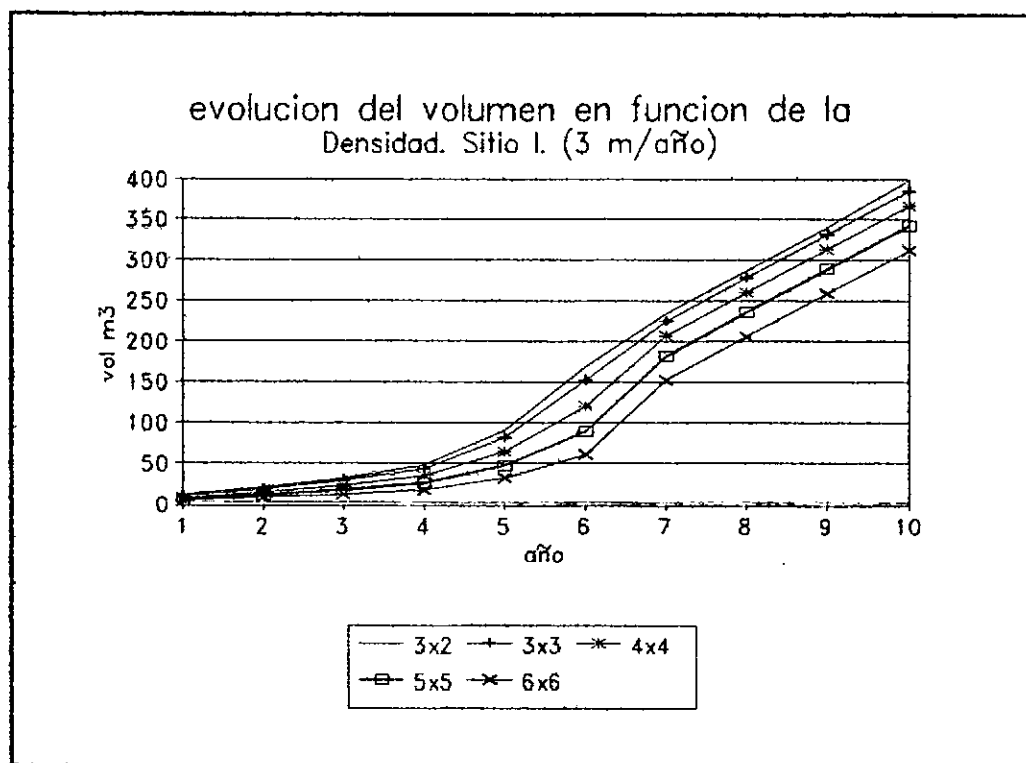


Grafico n 1.- Evolucion de una masa de alamo



Cuadro N° 19.- Tabla de producción. Volumen más probable en función de la altura dominante y densidad.

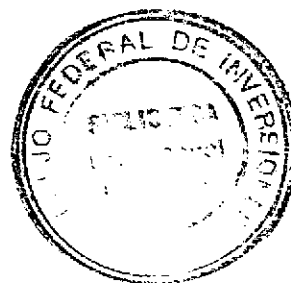
Volumen en m3

Altura	densidad (m <sup>2</sup> )						
(m)	6	9	12	15	16	18	20
10	31,38	28,34	25,60	23,12	22,35	20,88	19,51
11	38,72	34,97	31,59	28,53	27,58	25,77	24,08
12	47,78	43,16	38,98	35,21	34,03	31,80	29,72
13	58,97	53,26	48,11	43,45	42,00	39,25	36,67
14	72,77	65,73	59,37	53,62	51,83	48,43	45,25
15	89,80	81,11	73,26	66,17	63,97	59,77	55,85
16	110,83	100,10	90,41	81,66	78,94	73,76	68,92
17	136,77	123,53	111,58	100,78	97,41	91,02	85,05
18	168,78	152,45	137,69	124,37	120,22	112,33	104,96
19	208,29	188,13	169,92	153,48	148,36	138,62	129,53
20	257,04	232,17	209,70	189,40	183,08	171,07	159,85
21	233,63	225,49	217,35	209,20	206,49	201,06	195,63
22	251,44	243,30	235,16	227,01	224,30	218,87	213,44
23	269,25	261,11	252,97	244,82	242,11	236,68	231,25
24	287,06	278,92	270,78	262,63	259,92	254,49	249,06
25	304,87	296,73	288,59	280,44	277,73	272,30	266,87
26	322,69	314,54	306,40	298,25	295,54	290,11	284,68
27	340,50	332,35	324,21	316,06	313,35	307,92	302,49
28	358,31	350,16	342,02	333,87	331,16	325,73	320,30
29	376,12	367,97	359,83	351,68	348,97	343,54	338,11
30	393,93	385,78	377,64	369,49	366,78	361,35	355,92

Cuadro N° 19.- Tabla de producción. Volumen más probable en función de la altura dominante y densidad (continuación)

	24	25	28	30	32	35	36
10	17.036	16.467	14.873	13.898	12.986	11.729	11.338
11	21.023	20.322	18.355	17.151	16.025	14.475	13.992
12	25.944	25.078	22.651	21.165	19.777	17.863	17.267
13	32.017	30.949	27.953	26.119	24.406	22.044	21.308
14	39.511	38.193	34.497	32.233	30.119	27.204	26.296
15	48.759	47.133	42.571	39.778	37.168	33.571	32.451
16	60.173	58.165	52.536	49.089	45.869	41.429	40.047
17	74.258	71.780	64.833	60.580	56.605	51.127	49.421
18	91.639	88.58	80.009	74.76	69.855	63.094	60.989
19	113.09	109.31	98.73	92.25	86.206	77.863	75.265
20	139.56	134.90	121.84	113.85	106.38	96.08	92.883
21	184.77	182.05	173.91	168.48	163.05	154.90	152.19
22	202.5	199.86	191.72	186.29	180.86	172.71	170.00
23	220.39	217.67	209.53	204.10	198.63	190.52	187.81
24	238.20	235.48	227.34	221.91	216.48	208.33	205.62
25	256.01	253.29	245.15	239.72	234.29	226.15	223.43
26	273.82	271.10	262.96	257.53	252.10	243.96	241.24
27	291.63	288.91	280.77	275.34	269.91	261.77	259.05
28	309.44	306.72	298.58	293.15	287.72	279.58	276.86
29	327.25	324.53	316.39	310.96	305.53	297.39	294.67
30	345.06	342.34	334.20	328.77	323.34	315.20	312.48

Fuente: Elaboración propia.



#### 4. DESARROLLO DE MODELOS PRODUCTIVOS

A continuación se harán breves comentarios sobre cada uno de los puntos que comprenderá el desarrollo de los modelos de estructuras productivas.

##### 4.1. Descripción del Suelo

Del estudio de Irrizarri y Ayala Torales, surgió un consenso generalizado de desarrollar los modelos en una primera instancia en las terrazas recientes y subrecientes, en las unidades cartográficas **2c**, **3a** y **3c** calificadas como aptas y en la **2b** calificada como moderadamente apta.

De la evaluación utilitaria realizada, a comienzo de este informe, del trabajo de suelos surge que las unidades taxonómicas que se refieren como aptas y moderadamente aptas pertenecen parcialmente a las unidades cartograficas propuestas por los autores.

De esto surge que la superficie realmente apta (calidad de sitio I y II) es de 42.901 ha. contra las 67.395 ha de dicho estudio. Para los moderadamente aptos (calidad de sitio III) aumenta a 24.145 ha. contra 10.185 ha., esto totaliza 67.046 ha. contra 77.580 ha. originales.

El estudio de riego recomienda realizar las plantaciones en áreas cercanas al río por la dificultad y costo de la toma de agua, con lo que esta superficie puede reducirse aún más.

Por más que la superficie original se vea reducida, 67.000 ha es una extensión más que suficiente para la formación de una cuenca

forestal. La expansión a considerar en una segunda instancia, comprometería tierras calificadas como marginal y parcialmente aptas que según el Estudio de Irrizarri y Ayala Torales, totalizan 31.020 ha y en nuestra evaluación nos da 15.242 ha.

Igualmente la zona presenta características de suelo "mosaico", que implica grandes variaciones de productividad en reducidas superficies.

#### 4.2. Desmonte

En Colonia Josefa y Negro Muerto existe monte bajo, mientras que en Guardia Mitre prácticamente no existe. Su composición es descripta en la primera parte del estudio. Para realizar su extracción se recomienda utilizar topadora, escollerar, rozar y luego incorporar los residuos finos con el pasaje de una rastra pesada. Para esta tarea se requiere 15 hs/ha de topadora.

En caso de monte más liviano se recomienda realizar un cadeneo en vez de usar topadoras, cuyo costo es menor, manteniendo el resto de las tareas.

Si se adopta un modelo de plantación en franjas o en plantación profunda, el desmonte se practica solamente en el lugar donde irá la línea de plantación. Con el correr del tiempo el monte desaparece con la sombra que proyectan los álamos, facilitándose su extracción.

#### 4.3. Riego

El estudio de riego (Lui, 1995) recomienda la utilización del

método gravitacional por melgas sin desague al pie, porque es el que optimiza la relación inversión/ costo operativo. No obstante esto, también se planteó en el taller utilizar, para los modelos con horticultura, el método de riego por microaspersión, que se descartó para la formulación definitiva de los modelos por las dificultades en su operatividad.

En todos los casos la fuente de agua es el Río Negro y su extracción es por bombeo.

En la actualidad, existen empresas de servicios, donde se puede contratar la realización del desmonte, la nivelación, la construcción de los canales e incluyendo dos pruebas de riego.

Para obtener un volumen de agua bruto de aplicación de 1.180 m<sup>3</sup>/ha se presupone un movimiento total de 625 m<sup>3</sup> /ha de tierra y un consumo de gas oil de 120 l/ha año. Para el funcionamiento total del sistema se requiere 7,2 J/ha.

Luego 2 veces por año (en invierno y verano) se debe limpiar los canales y acequias, se realizan con pala y azada e insume 2 J/ha.

Este movimiento de tierra se presupone como el máximo posible de realizar por razones ecológicas (inversión de horizontes de suelo) y económica. En superficies muy onduladas se propone utilizar el método de forestación en franjas sin cultivo intercalar, para reducir el movimiento de tierras.

#### 4.4. Componente forestal

Coincidente con todos los planteos surgidos en el taller se propone destinar la producción hacia la obtención de madera de alta

calidad, completando con un aprovechamiento de postes y triturado.

Para lograr este objetivo, compatibilizando con un usos múltiple de la superficie, se debe plantear una baja densidad de plantación.

Con respecto a la configuración existen dos planteos que hacen a los objetivos de optimización del sistema. Uno propone configuración cuadrática (6 x 6 m con 277 plantas /ha) para evitar médula excéntrica, mientras que el otro propone la configuración rectangular (7 x 4 m con 357 pl/ha u 8 x 4 m con 312 pl/ha) para lograr mayor producción del cultivo forestal y consociado. Este último criterio se adopta para la formulación de los modelos.

Para las configuraciones rectangulares se recomienda la orientación de las hileras Noreste-Suroeste (NE-SO) o Nor Noreste-Sur Suroeste (NNE-SSO), debido a la mayor insolación que recibe el cultivo intercalar en horas de mayor radiación.

Con respecto al taxón a plantar, la oferta actual de clones es limitada y obsoleta. Los utilizados actualmente son:

- \* **Populus x euroamericana** cv I-488.
- \* **P. x euroamericana** cv I-214.
- \* **P. x euroamericana** cv Conti 12.

Salvo este último que es tolerante, los dos primeros son susceptibles al ataque de canchros del álamo (**Septoria musiva**), por lo cual no debería recomendarse su utilización, por el deterioro que sufre el leño con el consiguiente descarte que sufre en las industrias de alta calidad.

Para esto es necesario, a la brevedad, iniciar un programa de introducción de clones, que contemple además de la resistencia a esta enfermedad, mayor producción y mejor calidad maderera (grano derecho, blancura, no presentar excentricidad, etc.).

En caso de forestaciones puras se recomienda la plantación de un verdeo de invierno, que luego se incorpora al suelo mediante una rastreada. Para los Sistemas Agroforestales no se considera necesario debido a que al cultivo intercalar se deberá fertilizar.

Las experiencias con material de plantación en la región como la de Santos (1985), recomiendan descartar el uso de estacas en bajas densidades y su reemplazo por barbados, que aunque presentan mayores costos, se obtiene un muy bajo porcentaje de fallas, evitando realizar reposiciones, y logrando una mayor homogeneidad de la masa y mayor velocidad inicial de crecimiento.

En general se recomienda barbados de 2 x 1 o 1 x 1 (relación entre edad de raíz y parte aérea) con recepe dejando por lo menos 4 yemas sobre la superficie.

La época más propicia para realizar la plantación es a fines de invierno o principio de primavera (agosto- septiembre). La preparación del terreno se realiza con la implantación del cultivo intercalar. Debiéndose distribuir los barbados en las marcas del alambre o una pértiga del largo de la distancia de las filas en las hileras que quedaron delimitadas por el cultivo, esta tarea insume 0,2 j/ha + 0,5 hs/ha de tractor con acoplado.

Si la tierra está suelta se puede realizar el hoyado a pala o caso contrario recurrir a una hoyadora cuyo tiempo operativo es de aproximadamente 10 hs/ha. Luego de enterrar la planta se apisona. La tarea manual total implica 2,5 j/ha.

Con la utilización de barbados no es recomendable realizar reposiciones salvo que sean localizadas en sectores, luego de explicar la probable causa de falla.

Se debe proteger el cultivo contra la hormiga (3 kg de heptacloro y 0,5 j/ha)y, si la superficie regada es muy grande, es probable que aparezca el problema de la liebre, que debe ser controlado cuando se manifieste los primeros ataques.

Se debe mantener limpio el entorno de la planta mediante 2 o 3 carpidas que se realizan en forma manual, en estas densidades se requiere 1 J/ha por carpida. En el descanso invernal se hace el desbrotado para dejar una sólo guía del recepe, faena que insume 1 J/ha. Estas tareas permiten formar el fuste y evitar la competencia directa de la maleza aumentando la velocidad de crecimiento.

Durante el segundo y tercer año se repiten la lucha contra hormiga reduciéndose a 2 Kg/ha y 1 Kg/ha de heptacloro y la realización de 2 y 1 carpidas en el verano respectivamente.

Cuando el diámetro promedio de la masa a la altura de 1,30 m alcanza los 5 cm, se debe iniciar la poda de ramas basales para lograr un fuste libre de nudos. No existe en la región experiencia suficiente, hay posturas que promueven podas anuales hasta llegar a los 7 u 8 m mientras que otras recomiendan realizar la siguiente intervención recién cuando el diámetro a la altura de la nueva poda alcanza los 5 cm. De esta manera se logra un fuste libre de nudos de la misma altura con menos intervenciones.

En la región se observó podas muy severas que obligan a la planta a emitir ramas basales nuevamente, poniendo en peligro el valor de la troza y duplicando tareas.



Si bien el turno es una de las variables a optimizarse en el proceso productivo, se presupone 13 o 14 años en los suelos aptos. De acuerdo a la cantidad de plantas por ha. se puede obtener entre 300 y 350 m<sup>3</sup>/ha, siendo los primeros 8 m las trozas de gran valor comercial.

Esa producción tendrá como destinos el abastecimiento de las siguientes industrias, un 30 % para debobinado, 30 % para aserrado y el 40 % restante para triturado.

Las tareas de aprovechamiento no están estandarizadas en la región, se utiliza corte con motosierra y apilado en la lancha con carga a camión con grúa. Este es uno de las tareas que pueden ser optimizadas de manera notable de cortarse grandes superficies. Los valores actuales rondan los 5 \$/m<sup>3</sup> a lo que debe sumarse el flete de alrededor de 3 a 5 \$/m<sup>3</sup> en distancias de 100 a 200 Km.

Una vez realizado el aprovechamiento, no existe en la región antecedentes que marquen la conveniencia de manejar el rebrote para lograr un segundo ciclo productivo. La actual tendencia, en otras regiones argentinas donde la populicultura está desarrollada, es a manejar por lo menos un segundo ciclo.

#### 4.5. Componente hortícola

Existen en áreas cercanas a los valles de estudio, zonas con tradición hortícola.

La actividad hortícola como componente de los sistemas agroforestales en los primeros años, es una práctica probada y de mucha difusión en otras áreas.

En función de ello, es factible proponer cultivos hortícolas que mejoren los ingresos prediales durante los primeros años del sistema, utilizando superficies ociosas entre las hileras de los árboles.

Su inclusión es factible de llevar a cabo mediante dos vías, una realizando las tareas el mismo propietario y la segunda mediante el arriendo y/o la mediería; donde el propietario se desentiende de las tareas específicas y se puede concentrar en los otros componentes del sistema.

Para el desarrollo de los modelos productivos se consideró la realización de un solo ciclo debido a diferentes razones entre las que se pueden mencionar:

# Problemas sanitarios o reducción marcada del rendimiento, al realizar 2 ó 3 cultivos seguidos .

# Se incorporaría una cantidad muy grandes de tierras, de ejecutarse el proyecto, que saturarían el mercado hortícola.

Los cultivos dominantes en la zona son: cebolla, tomate para industria, ajo y zapallo anquito. Todos son de alto riesgo, pues presentan situaciones anuales muy fluctuantes, en lo que a mercados y precios se refiere.

Las superficies modales actuales, por ejemplo, para un productor cebollero son del orden de 5 a 10 ha, mientras que la superficie total con este cultivo en el Valle Inferior es de 300 a 500 ha. En cuanto a tierras para arrendar no superan las 10 ha.

Para nuestro modelo se considera la modalidad de mediería en la cual el propietario, tal lo que se estila en la zona, entrega la tierra preparada para sembrar. Para esto debe realizar 2 rastreadas, 2

cinceladas, pasar un surqueador y el cuadrante.

Esta preparación del terreno es aprovechada para la posterior plantación del álamo. El riego también corre por cuenta del propietario, mientras que el mediero realiza las demás tareas. Los gastos de insumos químicos y semillas se comparten. Al momento de la cosecha la producción se divide en partes iguales.

La cebolla (*Allium cepa*) al igual que el ajo (*Allium sativum*) se siembra en mayo-junio, lo que puede dificultar las tareas, posteriores, de plantación de los barbados. El tomate se planta en septiembre-octubre y el zapallo se siembra en octubre.

La cosecha es entre diciembre y febrero para la cebolla y el ajo; mientras que el tomate para industria su cosecha empieza en febrero y la del zapallo en marzo.

Que cultivo proponer dependerá de las condiciones de mercado y precios, actualmente la cebolla está pasando por un momento de precios muy altos, pero nada indica que esa situación se mantenga para otras campañas. En el Taller, en los modelos con horticultura se priorito este cultivo por el atractivo de su precio actual. También se destacaron las posibilidades del tomate para industria (existe una planta en General Conesa) y del zapallo anquito.

Técnicamente a la forestación le convendría la realización de un cultivo primavera-verano-estival (tomate-zapallo), para poder realizar las tareas de plantación sin inconvenientes, ya que en el caso de plantar en terreno con cebolla, los riegos habrían comenzado previamente y así las dificultades. También el aprovechamiento de las fertilizaciones iniciales del cultivo, resultan mejor aprovechadas por el álamo, cuando su sistema radicular ya está en actividad. (a partir de septiembre)

Para todos los cultivos los rendimientos son acordes a zona de riego, por ejemplo para cebolla, el máximo: 2.300-2.500 bolsas, el medio 1.500 bolsas. En ambos casos se trata de bolsas de 25 kg.

#### 4.6. Componente pastoril

El sistema que *a priori* presenta las mejores perspectivas, es sin duda el silvo-pastoril. Las características ganaderas de cría de los establecimientos de la zona, hacen válida ésta propuesta al permitirles cerrar el ciclo productivo y no vender los terneros para que sean invernados en otras zonas.

La base forrajera a proponer será una pradera polifítica que puede tener distintos componentes, pero que en la mayoría de las variantes, alfalfa (*Medicago sativa*) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata*) estarán como integrantes por ser especies de muy buena calidad forrajera y de buena adaptación a la escasez de luz en el caso de la gramínea.

Entre otras Leguminosas forrajeras posibles están: trébol blanco (*Trifolium repens*), trébol rojo (*Trifolium pratense*), trébol híbrido (*Trifolium hybridus*) y lotus (*Lotus corniculatus*). Entre las Gramíneas: cebadilla criolla (*Bromus unioloides* H.B.K.), festuca alta (*Festuca arundinacea*) ray-grass inglés o perenne (*Lolium perenne*) y ray-grass criollo (*Lolium multiflorum* Lam.).

Otra variante posible es la siembra de alfalfa pura para su aprovechamiento inicial como semilla o enfardado. Esta es una práctica tradicional en zonas bajo riego cercanas. En este sentido existen ensayos que aconsejan para producción de semillas el uso de cultivares de latencia larga (Ecotipo Local) o intermedia (Cargill Alfa 50 o

Dekalb DK 167 R) con distanciamientos entre hileras de 70 a 90 cm y polinización asistida con colmenares. Los rindes máximos oscilan alrededor de los 400 kg/ha.

Para producción de fardos se recomienda cultivares con latencia intermedia o corta (Cargill WL 320 y 605, Alfa 50 y 100, Dekalb DK 187 y Pioneer 5929), los cortes por año pueden ser cuatro (4) siendo el segundo y el tercero los de mayor productividad. En cuanto a rindes estos pueden oscilar entre 55 y 65 Tn/ha o sea 1.960-2.300 fardos en total.

Estos niveles de producción son en ensayos, por lo tanto a campo los rindes serán inferiores y en combinación con árboles al disminuir la superficie neta de cultivo, aún disminuirán más.

La época de siembra para alfalfa o pradera es el otoño. De iniciarse el sistema con un año de horticultura, la siembra se realiza en el segundo año; sino se hace previa a la forestación. La preparación del terreno se hace mediante una disqueada, una cincelada y nivelado con tablón.

Estas pasturas en sistemas permiten una producción de aproximadamente 400-500 fardos/ha (8.000 a 10.000 kg/ha de materia seca) hasta el 3er. y/o 4to. año.

Entre el 4to. y 5to. año si el stand de plantas de la pradera a mermado mucho, es conveniente realizar una intersiembra; ella se efectúa en marzo con la misma mezcla del inicio, en menor cantidad.

El ingreso de los animales para el pastoreo directo en caso de ovinos puede llegar a efectuarse en el segundo año, mientras que para los bovinos nunca es antes del tercer año. Ello determinará entonces la duración de la cosecha de semillas o la producción de

fardos. Al año siguiente de resembrar, la carga animal empieza a disminuir pues la productividad de la pastura se va reduciendo a medida que el dosel de los árboles va cerrándose.

Otra alternativa forrajera es sembrar verdeos de invierno, centeno (**Secale cereale**) o avena (**Avena sativa**) para aumentar la oferta nutricional en invierno.

Esta alternativa se excluye de los modelos, pero en virtud de la necesidad de dejar descansar las praderas en invierno, se considera como interesante para un sistema real de producción.

En cualquiera de los planteos, siempre la utilización del pastoreo en forma rotativa intensa, con alambre electrificado es lo más recomendable.

#### 4.7. Componente ganadero.

Es la variable más dinámica de los modelos ya que se plantean diferentes alternativas: Bovinos y ovinos.

Ganadería Bovina: la región es exportadora neta de terneros que son engordados extraregionalmente. Es por ello que surge la posibilidad de cerrar el ciclo productivo de los establecimientos de la región, en las áreas bajo riego.

La oferta forrajera de calidad que es factible lograr, permitirá un rápido engorde y terminación de los animales. La ganancia posible es de 450 kg/ha.año.

Ganadería Ovina de cría: la obtención de corderos puede

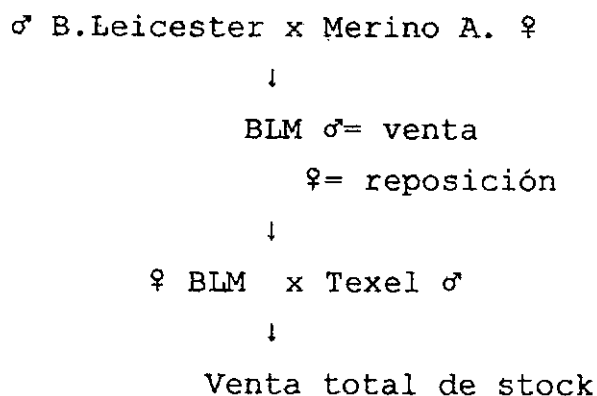
realizarse a partir de dos vías:

# Ovejas de refugio: Esta modalidad implica la compra de ovejas de descarte de la meseta, que puestas en condiciones más favorables, permiten la obtención de 2 ó 3 camadas de corderos más y como subproducto lana.

La ventaja de esta vía es el menor precio que se paga por animal; la desventaja es que nunca puede recuperarse el total de la majada que se compra y el porcentaje de preñez en el rodeo es bajo.

# Majada permanente: Se realiza un manejo más intensivo, en busca de mayor producción de corderos.

En cuanto al manejo reproductivo, implica la cruce de la raza de mayor existencia, Merino Australiano con la Border Leicester, en primera instancia y luego a la descendencia con la Texel (ambas razas con altos porcentajes de mellizeras) con lo que además de lograr vigor híbrido se obtienen 1,5-2 corderos por parto. Allí se liquida el stock y se comienza un nuevo ciclo.



La duración de la gestación es de cinco meses, la lactancia de 45 días, tiempo al cual se le efectúa el nuevo servicio. Así al cabo de tres años se obtienen cuatro partos. A los 2-3 meses el cordero esta para la venta.

La carga por hectárea es de 18-20 ovejas. La producción de corderos es de 30-35 por hectárea/año, más las ovejas gordas y la lana. En los primeros años se producen anualmente, 450 kilos de carne, correspondiendo 300 kg a corderos y 150 kg a ovejas que salen gordas del establecimiento y 50 kg de lana.

En los dos años finales del ciclo (13 y 14), la producción es de 50 kg de carne y 5 kg de lana. De los 50 kg., 37 son de carne de cordero y 17 de ovejas.

Si bien en el desarrollo de los modelos de estructuras productivas se tomaran como modelos diferentes, en los sistemas reales es probable que surjan rodeos mixtos de ovinos y bovinos.

#### 4.8. Planilla de insumos y productos.

A continuación se transcriben las planillas de desarrollo de los modelos de estructuras productivas propuestos, con todos sus insumos y los diferentes productos que se obtienen. Estos son:

**MODELO 1.- ALAMO + HORTICULTURA + GANADERIA BOVINA**

**MODELO 2.- ALAMO + HORTICULTURA + GANADERIA OVINA**

**MODELO 3.- ALAMO + GANADERIA BOVINA**

**MODELO 4.- ALAMO + GANADERIA OVINA**

**MODELO 5.- ALAMO PLANTADO EN FRANJAS**

**MODELO 6.- ALAMO EN PLANTACION PROFUNDA (sin riego)**



**MODELO AGROFORESTAL 1**

**MODELO ALAMO + HORTICULTURA + GANADERIA BOVINA**

**PLANILLA DE INSUMO FISICO (densidad 357 pl/ha configuración 7 x4)**

(Horticultura en mediería)

Requerimiento/ha Tareas	INPUT DEL SISTEMA		Mano de obra	epoca	Insumos detalle	cantidad
	Equipo Detalle	Hs/ha				
AÑO 0						
1- DESMONTE	Topadora	15		verano		
2- CONSTRUCCION DE SISTEMA DE RIEGO	Tractor con pala y cuadrante (en m3/ha)	625		verano		
3- IMPLANTACION DEL CULTIVO						
a) Rastreadas (2)	Trac.c/rastra	0,5		marzo		
b) cincelada (2)	Trac.c/cinzel	0,48		marzo		
c) vibrocultivador		0,31		abril		
d) cuadrante (2)		0,3		abril		
e) surqueador		0,36		mayo		
4- FORESTACION						
a) marcación			0,5	agosto		
b) barbados					1 x 1	357
c) Distribucion de	Trac.c/chata	0,4	0,2	agosto		
d) Hoyado (manual)	pala		1	agosto		
mecanizado	hoyadora	8				
e) plantación			2			
f) riego de asiento	(se realiza aprovechando el riego del intercalar)					
g) carpidas (2)	azada		1	verano		
h) combate hormiga			0,5	anual	heptacloro	3
5- RIEGO						
a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2			
b) limpieza (2)	azada y pala		1			

**6- ADMINISTRACION**  
Equivalente a Jornal/ha

1

**AÑO 1**

**1- IMPLANTACION DE LA PASTURA**

a) Disqueada	1	marzo		
b) rastreada	0,65	marzo	Alfalfa+	8
c) nivelado c/tablon	0,4	marzo	Pasto ovill	5
d) semilla		abril	Cabadilla	5
e) fertilizante		abril	Superfosfa	120
f) sembradora	0,6	abril	triple Kg	

**2- MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION**

a) desbrote	c/tijera	1	Invierno	
b) carpidas (2)	azada	1	verano	
c) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro 2
d) reposición fallas		1	invierno	Barb. 2x1 20

**3- COSECHA DE PASTO**

a) enfardado	(l de gas	1,9	(septiembre- diciembre y marzo)
b) movimineto de fardos	oil/fardo	1	

**4- RIEGO**

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2
b) limpieza (2)	azada y pala		1

**5- ADMINISTRACION**  
Equivalente a

1

**AÑO 2**

**1- MANEJO DEL BOSQUE**

a) carpidas (2)	azada	1	verano	
b) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro 2
c) Poda baja	Tijeras	2	Invierno	

**3- COSECHA DE PASTO**

a) enfardado	1,7	(septiembre- diciembre y marzo)
b) movimineto de fardos	1	

**4- RIEGO**

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2
b) limpieza (2)	azada y pala		1

**5- ADMINISTRACION**

Equivalente a	1
---------------	---

**AÑO 3 en adelante****1- MANEJO DE RODEO**

a) movim de animales	0,01		
b) sanidad		\$/ha	12

**2- RIEGO**

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2
b) limpieza (2)	azada y pala		1

**3- ADMINISTRACION**

Equivalente a	1
---------------	---

**AÑO 4 Y 6 (exclusivamente)**

Podas altas	Tijeras	4
-------------	---------	---

**Año 5**

Resiembra de pastura		\$/ha	22
----------------------	--	-------	----

ITEM	CANTIDAD	UNIDADES		
AÑO 0				
Venta de horticultura (ej/ cebolla)	800	Bolsas		
AÑO 1				
Cosecha pastura	360	Fardos/ha		
AÑO 2				
Cosecha pastura	450	Fardos/ha		
AÑO 3				
Venta de carne	450	Kg/ ha		
AÑO 4				
Venta de carne	420	Kg/ ha		
AÑO 5				
venta de carne	430	Kg/ ha		
AÑO 6				
Venta de carne	360	Kg/ ha		
AÑO 7				
Venta de carne	300	Kg/ ha		
AÑO 8				
Venta de carne	250	Kg/ ha		
AÑO 9				
Venta de carne	190	Kg/ ha		
AÑO 10				
Venta de carne	140	Kg/ ha		
AÑO 11				
Venta de carne	90	Kg/ ha		
AÑO 12				
Venta de carne	50	Kg/ ha		
AÑO 13				
Venta de carne	50	Kg/ ha	debobinad	102
Venta de madera	340	m3/ha	aserrado	102
			triturado	136

**MODELO AGROFORESTAL 2**

**MODELO ALAMO + HORTICULTURA + GANADERIA OVINA**

**PLANILLA DE INSUMO FISICO (densidad 357 pl/ha configuración 7 x4)**

(Horticultura en mediería)

Requerimiento/ha Tareas	INPUT DEL SISTEMA		Mano de obra	epoca	Insumos detalle	cantidad
	Equipo Detalle	Hs/ha				
AÑO 0						
1- DESMONTE	Topadora	15		verano		
2- CONSTRUCCION DE SISTEMA DE RIEGO	Tractor con pala y cuadrante (en m3/ha)	625		verano		
3- IMPLANTACION DEL CULTIVO						
a) Rastreadas (2)	Trac.c/rastra	0,5		marzo		
b) cincelada (2)	Trac.c/cincel	0,48		marzo		
c) vibrocultivador		0,31		abril		
d) cuadrante (2)		0,3		abril		
e) surqueador		0,36		mayo		
4- FORESTACION						
a) marcación			0,5	agosto		
b) barbados					1 x 1	357
c) Distribucion de	Trac.c/chata	0,4	0,2	agosto		
d) Hoyado (manual)	pala		1	agosto		
mecanizado	hoyadora	8				
e) plantación			2			
f) riego de asiento	(se realiza aprovechando el riego del intercalar)					
g) carpidas (2)	azada		1	verano		
h) combate hormiga			0,5	anual	heptacloro	3
5- RIEGO						
a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2			
b) limpieza (2)	azada y pala		1			
6- ADMINISTRACION						
Equivalente a Jornal/ha			1			

## AÑO 1

### 1- IMPLANTACION DE LA PASTURA

a) Disqueada	1	marzo		
b) rastreada	0,65	marzo	Alfalfa+	8
c) nivelado c/tablon	0,4	marzo	Pasto ovill	5
d) semilla		abril	Cabadilla	5
e) fertilizante		abril	Superfosfa	120
f) sembradora	0,6	abril	triple Kg	

### 2- MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION

a) desbrote	c/tijera	1	invierno	
b) carpidas (2)	azada	1	verano	
c) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro 2
d) reposición fallas		1	invierno	Barb. 2x1 20

### 3- COSECHA DE PASTO

a) enfardado	(l de gas	1,9		(septiembre- diciembre y marzo)
b) movimineto de fardos	oil/fardo		1	

### 4- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2	
b) limpieza (2)	azada y pala		1	

### 5- ADMINISTRACION

Equivalente a			1	
---------------	--	--	---	--

## AÑO 2

### 1- MANEJO DEL BOSQUE

a) carpidas (2)	azada		1	verano	
b) lucha hormiga			0,5	anual	heptacloro 2
c) Poda baja	Tijeras		2	invierno	

### 2- MANEJO DE RODEO

a) movim de animales			0,01		
b) sanidad				\$/ha	12

### 3- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2	
b) limpieza (2)	azada y pala		1	

### 4- ADMINISTRACION

Equivalente a			1	
---------------	--	--	---	--

**AÑO 3 en adelante**

**1- MANEJO DE RODEO**

a) movim de animales	0,01		
b) sanidad		\$/ha	12

**2- RIEGO**

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2
b) limpieza (2)	azada y pala		1

**3- ADMINISTRACION**

Equivalente a	1		
---------------	---	--	--

**AÑO 4 Y 6 (exclusivamente)**

Podas altas	Tijeras	4	
-------------	---------	---	--

**Año 5**

Resiembra de pastura		\$/ha	22
----------------------	--	-------	----

**OUTPUT DEL SISTEMA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDADES	
------	----------	----------	--

**AÑO 0**

Cosecha de cebolla	800	bolsas/ha	
--------------------	-----	-----------	--

**AÑO 1**

Cosecha pastura	360	fardos/ha	
-----------------	-----	-----------	--

**AÑO 2**

Venta de carne	450	kg/ha	300 cordero
venta de lana	50	Kg/ha	150 ovejas

**AÑO 3**

Venta de carne			300 cordero
venta de lana	450	kg/ha	150 ovejas
	50	Kg/ha	

**AÑO 4**

Venta de carne	420	kg/ha	280 cordero
venta de lana	45	Kg/ha	140 ovejas

<b>AÑO 5</b>			287	cordero
Venta de carne	430	kg/ha	143	ovejas
venta de lana	45	Kg/ha		
<b>AÑO 6</b>			240	cordero
Venta de carne	360	kg/ha	120	ovejas
venta de lana	37	Kg/ha		
<b>AÑO 7</b>			200	cordero
Venta de carne	300	kg/ha	100	ovejas
venta de lana	31	Kg/ha		
<b>AÑO 8</b>			167	cordero
Venta de carne	250	kg/ha	83	ovejas
venta de lana	26	Kg/ha		
<b>AÑO 9</b>			127	cordero
Venta de carne	190	kg/ha	63	ovejas
venta de lana	20	Kg/ha		
<b>AÑO 10</b>			93	cordero
Venta de carne	140	kg/ha	47	ovejas
venta de lana	14	Kg/ha		
<b>AÑO 11</b>			60	cordero
Venta de carne	90	kg/ha	30	ovejas
venta de lana	9	Kg/ha		
<b>AÑO 12</b>			33	cordero
Venta de carne	50	kg/ha	17	ovejas
venta de lana	5	Kg/ha		
<b>AÑO 13</b>			33	cordero
Venta de carne	50	kg/ha	17	ovejas
venta de lana	5	kg/ha	debobinado	102
venta de madera	340	m3/ha	.	102
			triturado	136



**MODELO AGROFORESTAL 3**

**MODELO ALAMO + GANADERIA BOVINA**

**PLANILLA DE INSUMO FISICO (densidad 357 pl/ha configuración 7 x4)**

**INPUT DEL SISTEMA**

Requerimiento/ha Tareas	Equipo Detalle	Hs/ha	Mano de obra	epoca	Insumos detalle	cantidad
<b>AÑO 0</b>						
1- DESMONTE	Topadora	15		verano		
2- CONSTRUCCION DE SISTEMA DE RIEGO	Tractor con pala y cuadrante (en m3/ha)	625		verano		
<b>3- IMPLANTACION DE LA PASTURA</b>						
a) Disqueada		1		marzo		
b) rastreada		0,65		marzo	Alfalfa+	8
c) nivelado c/tablón		0,4		marzo	Pasto ovill	5
d) semilla				abril	Cabadilla	5
e) fertilizante				abril	Superfosfa	120
f) sembradora		0,6		abril	triple Kg	
<b>4- FORESTACION</b>						
a) marcación			0,5	agosto		
b) barbados					1 x 1	357
c) Distribucion de barbados	Trac.c/chata	0,4	0,2	agosto		
d) Hoyado (manual)	pala		1	agosto		
mecanizado	hoyadora	10				
e) plantación			2			
f) carpidas (2)	azada		1	verano		
g) combate hormiga			0,5	anual	heptacloro	3
<b>5- COSECHA DE PASTO</b>						
a) enfardado	(l de gas	1,9		(septiembre- diciembre y marzo)		
b) movimineto de fardos	oil/fardo		1			
<b>6- RIEGO</b>						
a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2			
b) limpieza (2)	azada y pala		1			
<b>7- ADMINISTRACION</b>						
Equivalente a			1			

## AÑO 1

### 1- MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION

a) desbrote	c/tijera	1	invierno		
b) carpidas (2)	azada	1	verano		
c) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro	2
d) reposición fallas		1	invierno	Barb. 2x1	20

### 2- COSECHA DE PASTO

a) enfardado		1,75		(septiembre- diciemb	
b) movimineto de fardos			1		

### 4- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2		
b) limpieza (2)	azada y pala		1		

### 5- ADMINISTRACION

Equivalente a		1			
---------------	--	---	--	--	--

## AÑO 2

### 1- MANEJO DEL BOSQUE

a) carpidas (2)	azada	1	verano		
b) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro	2
c) Poda baja	Tijeras	2	invierno		

### 2- COSECHA DE PASTO

a) enfardado		1,6		(septiembre- diciemb	
b) movimineto de fardos			1		

### 3- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2		
b) limpieza (2)	azada y pala		1		

### 4- ADMINISTRACION

Equivalente a		1			
---------------	--	---	--	--	--

**AÑO 3 en adelante**

**1- MANEJO DE RODEO**

a) movim de animales		0,01		
b) sanidad			\$/ha	12

**2- RIEGO**

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2	
b) limpieza (2)	azada y pala		1	

**3- ADMINISTRACION**

Equivalente a		1		
---------------	--	---	--	--

**AÑO 4 Y 6 (exclusivamente)**

Podas altas	Tijeras	4		
-------------	---------	---	--	--

**Año 5**

Resiembra de pastura			\$/ha	22
----------------------	--	--	-------	----

**OUTPUT DEL SISTEMA**

ITEM	CANTIDAD	UNIDADES
------	----------	----------

**AÑO 0**

Cosecha pastura	360	fardos/ha
-----------------	-----	-----------

**AÑO 1**

Cosecha pastura	440	fardos/ha
-----------------	-----	-----------

**AÑO 2**

Cosecha pastura	450	fardos/ha
-----------------	-----	-----------

**AÑO 3**

Venta de carne	420	Kg/ ha
----------------	-----	--------

**AÑO 4**

Venta de carne	400	Kg/ ha
----------------	-----	--------

**AÑO 5**

venta de carne	430	Kg/ ha
----------------	-----	--------

**MODELO AGROFORESTAL 4**

**MODELO ALAMO + GANADERIA OVINA**

**PLANILLA DE INSUMO FISICO (densidad 357 pl/ha configuración 7 x4)**

Requerimiento/ha Tareas	Equipo Detalle	INPUT DEL SISTEMA		epoca	Insumos detalle	cantidad
		Hs/ha	Mano de obra			
AÑO 0						
1- DESMONTE	Topadora	15		verano		
2- CONSTRUCCION DE SISTEMA DE RIEGO	Tráctor con pala y cuadrante (en m3/ha)	625		verano		
3- IMPLANTACION DE LA PASTURA						
a) Disqueada		1		marzo		
b) rastreada		0,65		marzo	Alfalfa+	8
c) nivelado c/tablón		0,4		marzo	Pasto ovillo+	5
d) semilla				abril	Cabadilla	5
e) fertilizante				abril	Superfosfato	120
f) sembradora		0,6		abril	triple Kg	
4- FORESTACION						
a) marcación			0,5	agosto		
b) barbados					1 x 1	357
c) Distribucion de barbados	Trac.c/chata	0,4	0,2	agosto		
d) Hoyado (manual) mecanizado	pala hoyadora	10		1 agosto		
e) plantación			2			
f) carpidas (2)	azada		1	verano		
g) combate hormiga			0,5	anual	heptacloro	3
5- COSECHA DE PASTO						
a) enfardado	(l de gas	1,9		(septiembre- diciembre y marzo)		
b) movimineto de fardos	oil/fardo		1			
6- RIEGO						
a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2			
b) limpieza (2)	azada y pala		1			
7- ADMINISTRACION						
Equivalente a			1			

## AÑO 1

### 1- MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION

a) desbrote	c/tijera	1	Invierno		
b) carpidas (2)	azada	1	verano		
c) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro	2
d) reposición fallas		1	invierno	Barb. 2x1	20

### 2- COSECHA DE PASTO

a) enfardado		1,7		(septiembre- diciembre	
b) movimineto de fardos			1		

### 4- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2		
b) limpieza (2)	azada y pala		1		

### 5- ADMINISTRACION

Equivalente a		1			
---------------	--	---	--	--	--

## AÑO 2

### 1- MANEJO DEL BOSQUE

a) carpidas (2)	azada	1	verano		
b) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro	2
c) Poda baja	Tijeras	2	invierno		

### 2- MANEJO DE RODEO

a) movim de animales		0,01			
b) sanidad				\$/ha	12

### 3- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2		
b) limpieza (2)	azada y pala		1		

### 4- ADMINISTRACION

Equivalente a		1			
---------------	--	---	--	--	--

**AÑO 3 en adelante**

**1- MANEJO DE RODEO**

a) movim de animales	0,01		
b) sanidad		\$/ha	12

**2- RIEGO**

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2
b) limpieza (2)	azada y pala		1

**3- ADMINISTRACION**

Equivalente a	1		
---------------	---	--	--

**AÑO 4 Y 6 (exclusivamente)**

Podas altas	Tijeras	4	
-------------	---------	---	--

**Año 5**

Resiembra de pastura		\$/ha	22
----------------------	--	-------	----

**OUTPUT DEL SISTEMA**

**ITEM CANTIDAD UNIDADES**

**AÑO 0**

Cosecha pastura	360 fardos/ha		
-----------------	---------------	--	--

**AÑO 1**

Cosecha pastura	450 Fardos/ha		
-----------------	---------------	--	--

**AÑO 2**

Venta de carne	450 kg/ha	300 cordero	
venta de lana	50 Kg/ha	150 ovejas	

**AÑO 3**

Venta de carne	450 kg/ha	300 cordero	
venta de lana	50 Kg/ha	150 ovejas	

**MODELO FORESTAL 5**

**MODELO ALAMO EN FRANJAS CON RIEGO**

**PLANILLA DE INSUMO FISICO (densidad 400 pl/ha configuración 5 x5)**

Requerimiento/ha Tareas	INPUT DEL SISTEMA		Mano de obra	epoca	Insumos	
	Equipo Detalle	Hs/ha			detalle	cantidad
AÑO 0						
1- DESMONTE (en franjas de plantación de 2m)	Topadora	7		verano		
2- CONSTRUCCION DE SISTEMA DE RIEGO	Tractor con pala y cuadrante (en m3/ha)	200		verano		
3- FORESTACION						
a) marcación			0,5	agosto	1 X 1	400
b) barbados						
c) Distribucion de	Trac.c/chata	0,4	0,2	agosto		
d) Hoyado (manual)	pala		1	agosto		
mecanizado	hoyadora	10				
e) plantación			2			
f) carpidas (2)	azada		1	verano		
g) combate hormiga			0,5	anual	heptacloro	3
4- ADMINISTRACION						
Equivalente a			1			
AÑO 1						
1- MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION						
a) desbrote	c/tijera		1	invierno		
c) lucha hormiga			0,5	anual	heptacloro	2
2- RIEGO						
a) costo operativo	(bombeo l/ha)	150	7,2			
b) limpieza (2)	azada y pala		1			
3- ADMINISTRACION						
Equivalente a			1			

## AÑO 2

### 1- MANEJO DEL BOSQUE

a) lucha hormiga			0,5	anual	heptacloro	2
b) Poda baja	Tijeras		2	invierno		

### 2- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	120
b) limpieza (2)	azada y pala	

6  
1

### 3- ADMINISTRACION

Equivalente a	1
---------------	---

## AÑO 3 en adelante

### 1- ADMINISTRACION

Equivalente a	1
---------------	---

### 2- RIEGO

a) costo operativo	(bombeo l/ha)	120
b) limpieza (2)	azada y pala	

6  
1

## AÑO 4 Y 6 (exclusivamente)

Podas altas	Tijeras	4
-------------	---------	---

## OUTPUT DEL SISTEMA

ITEM	CANTIDAD	UNIDADES	
AÑO 13			debobinado 105
venta de rollizos	350	m3/ha	aserrado 105
			triturado 140



**MODELO FORESTAL 6**

**MODELO ALAMO EN PLANTACION PROFUNDA**

**PLANILLA DE INSUMO FISICO (densidad 400 pl/ha configuración 5 x5)**

Requerimiento/ha Tareas	INPUT DEL SISTEMA		Mano de obra	epoca	Insumos	
	Equipo Detalle	Hs/ha			detalle	cantidad
AÑO 0						
1- DESMONTE (en franjas de plantación de 2m)	Topadora	7		verano		
2- FORESTACION						
a) marcación			0,5	agosto		
b) barbados					2 x 2	357
c) Distribucion de	Trac.c/chata	0,4	0,2	agosto		
d) Hoyado	hoyadora	30		agosto		
mecanizado	Retroescavadora	28				
e) plantación			3			
f) combate hormiga			0,5	anual	heptacloro	3
3- ADMINISTRACION						
Equivalente a			1			
AÑO 1						
2- MANTENIMIENTO DE LA PLANTACION						
a) desbrote	c/tijera		1	invierno		
c) lucha hormiga			0,5	anual	heptacloro	2
5- ADMINISTRACION						
Equivalente a			1			

## AÑO 2

### 1- MANEJO DEL BOSQUE

a) lucha hormiga		0,5	anual	heptacloro	2
b) Poda baja	Tijeras	2	invierno		

### 2- ADMINISTRACION

Equivalente a	1
---------------	---

## AÑO 3 en adelante

### 1- ADMINISTRACION

Equivalente a	1
---------------	---

## AÑO 4 Y 6 (exclusivamente)

Podas altas	Tijeras	4
-------------	---------	---

## OUTPUT DEL SISTEMA

ITEM	CANTIDAD	UNIDADES		
AÑO 13			debobinado	90
venta de rollizos	300	m3/ha	aserrado	90
			triturado	120

### III.- RECOMENDACIONES

### **III. - RECOMENDACIONES**

Si bien las conclusiones y recomendaciones surgirán al concluir el Informe Final de la presente parte del proyecto, es necesario citar algunas, pues su importancia ya se ve con claridad.

Las recomendaciones marcan acciones que resultan imprescindible realizar para ajustar cuestiones técnicas que hacen al logro de los resultados a esperar.

En otro sentido, los estudios de base realizados precisan objetivos que deberán tenerse en cuenta desde un principio si la provincia emprende la creación de un recurso forestal.

Estos objetivos y acciones son:

- 1.- Mercado: el objetivo central de la producción forestal deberá ser la obtención de madera de álamo de muy alta calidad. Los productos mejor posicionados en los mercados forestales parten de esa materia prima.
- 2.- El proceso de industrialización deberá incluir la producción de chips en forma complementaria a las industrias principales; porque todo objetivo de producir madera de alta calidad necesariamente genera madera de segunda.
- 3.- Surge como necesidad impostergable, el iniciar planes de introducción de clones o desarrollo de nuevos, adaptados a las condiciones ecológicas y necesidades silvícolas de la región.
- 4.- Es muy importante para aumentar la precisión en los volúmenes de maderas producidos por las plantaciones de álamo. Para ello se debe realizar un plan de trabajo que contemple efectuar mediciones en parcelas permanentes de muestreo, ubicadas en condiciones ambientales disímiles, eligiendo sitios y densidades iniciales de plantación diferentes.
- 5.- Para un mayor acercamiento de los modelos a la realidad y facilitar la tarea de extensión, se recomienda profundizar la cartografía de los valles superponiendo, en un mismo plano, el catastro y

los mapas de suelo. Esto permitiría detectar los establecimientos con mayor potencialidad para la incorporación de los sistemas agroforestales a su esquema productivo.

## IV.- BIBLIOGRAFIA

#### **IV.- BIBLIOGRAFIA**

- \* Aguerre, M. Estudio de Mercado Internacional de Madera de Alamo. C.F.I. Buenos Aires. (1994).**
- \* Andia, I., Otaño, M., Keil, G. Alternativas Tecnológicas de Industrialización de Madera de Alamo. C.F.I. Buenos Aires. (1995).**
- \* Hart, R. A natural ecosystem analogous approach to design of successional crop system for tropical forest environments. Biotropica n° 122 pag. 73-82. (1980).**
- \* Hlopec, R. Relaciones Tecnológicas Modales para la Implantación de las Principales especies forestales en Areas Seleccionadas. Convenio C.F.I.- IFONA. Buenos Aires. (1987).**
- \* Irrizarri, J. y Ayala Torales, E. Estudio de suelos para la selección de sitios forestales, Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre. Provincia de Río Negro. Informe final C.F.I. (1993).**
- \* Levins, R. The Strategy of model building in population biology. American Scientist 54 pg 421-431. (1966).**
- \* Lui, E. Evaluación de las alternativas de riego y sus costos para los valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre. Informe Final C.F.I. (1995).**
- \* Manfredi, R. y Stevani, R. Formulación de Proyectos Silvopastoriles y/o Foresto Industriales con riego en los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre - Primera parte. Informe final C.F.I. (1993).**
- \* Manfredi, R. Plan forestal Rionegrino para corto, mediano y largo plazo - Informe Final. C.F.I. Buenos Aires. (1991).**

- \* Montagnini, F. **Sistemas Agroforestales, principios y aplicaciones en los trópicos**. Segunda edición. San José de Costa Rica - Organización para estudios tropicales.pag. 17 y 35. (1992).
- \* **Revista Agromercado, el negocio del campo al día**. Ed. Negocios del Campo S.R.L. (1995).
- \* Santos, J. C. **Informe sobre nuevas experiencias en el cultivo de Alamo**. Actas de las "II Jornadas Forestales Patagónicas". Neuquén. Pg 64-100. (1985).
- \* Sharpe, P. **Forest modeling approaches: Compromises Between Generality and Precision part of ongoing theoretical ecosystem modeling studies**. NSF BCR-86-14911.Texas. USA. (1990).
- \* Terrason, D. **Los Chopos y los Sauces en combinación con la Agricultura - Informe de síntesis**. F.A.O. - Comisión Internacional del Alamo. XIX Sesión. España. (1992).



# ANEXOS

**ANEXO I.- PARTICIPANTES AL TALLER DE FORMULACION DE MODELOS SILVO-  
PASTORILES Y/O FORESTO-INDUSTRIALES.**

Participante	Lugar de Trabajo	Dirección y teléfono
BISSIO, Marcela Alejandra	Curso Economía Forestal Fac.- de Cs.Agrarias y Forestales- UNLP. Particular	C.C.Nº 31 Tel. 021-33467  24 Nº 4135 C.Bell Tel. 021-711957 1900-La Plata
OCARIZ, María Elena	EEA V.Inferior (IDEVI-INTA)	
VAN KONINEMBUR, Adriana		Belgrano 540 5to.P. Tel 0920-23474
VARGAS DAZA, Claudio	EMFOR S.A.  Particular	Roca 73 Tel.0920-30369  Descalzi 611 Tel.0920-24411 8500-Viedma
DURAÑONA, Guillermo Gustavo	EEA V.Inferior (IDEVI-INTA)  Particular	Belgrano 540 5to.P. Tel 0920-23474  Villarino 990 Dpto 1 8500-Viedma
GUIDI, Ernesto Julio	D.Gral.de Bosques y Fauna. M.de Economía Particular	Ruta 1 Km 4  Alvear 711 Tel 0920-21964 8500-Viedma

VILLEGAS, Hector Mario	Dción. Agricultura M. de Economía  Particular	Belgrano 544 6to. Piso Tel.0920-23808  Patriarca 219 Tel.0920-30766 8500-Viedma
COLOMBO, Umberto G.	Dción. Prov. de Planificación Subsec. Planeamiento  Particular	Buenos Aires 443 Tel.0920-25065  Flores del campo 399 Tel. 0920-30541 8500-Viedma

KEIL, Gabriel Dario	Curso Industrias I - Fac.de Cs. Agrarias y Forestales - UNLP.  Particular	C.C. Nº 31 Tel. 021-33467  12 Nº 466½ D."B" Tel. 021-242430 1900-La Plata
TORRES, Alberto Joaquín	D.Produc.Forestal S.A.G.y P.  Particular	Paseo Colon 982 Anexo Jardín Tel. 01-3492107/03 Mariscal F.Solano Lopez 3559 D."2" Tel. 01-5017490 1419-Cap.Federal

Benitez, Pedro	D.Gral de Bosques y Fauna - M. Economía	Belgrano 544 8vo. P. Tel. 0920-23844/ 24692 8500-Viedma
AYALA, Eduardo	D.Gral de Bosques y Fauna - M. Economía	Belgrano 544 8vo. P. Tel. 0920-23844/ 24692 8500-Viedma
LUI, Eduardo Norberto	CURZA - U.Comahue  Particular	Monseñor Esandi y Ayacucho Tel. 0920-23198  Cardenal Cagliero 851 Tel. 0920-23524 8500-Viedma
ZINGONI, Angel	Dpto.Provincial de Aguas.	
MOYANO, Carlos	D.Gral de Bosques y Fauna - M. Economía	Belgrano 544 8vo. P. Tel. 0920-23844/ 24692 8500-Viedma
RODRIGUEZ, Carlos A.	Delegación Valle Medio D.Gral. de Bosques y Fauna - M. Economía	
CECCHI, Gustavo	EEA V. Inferior (IDEVI-IN- TA)	Belgrano 540 5to.P. Tel 0920-23474

## ANEXO II.-

### ALAMO + BOVINO

1.1. Descripción del suelo: Aptos

1.2. Desmonte: Liviano (cadena: 100 lt/ha + rastra: 2 UTA)

1.3. Riego:

Fuente de agua: Bombeo del Río

Tipo de riego: Gravedad por melga

Nivelación y canales o cañerías: 600 m<sup>3</sup> movimiento y 250 m<sup>3</sup> nivelación d e

Drenajes: Si

Mano de obra:

1.4. Componente forestal:

Destino de la producción: Debobinado y triturado

Especie: I-214 y Conti 12

Densidad: 277 pl/ha (6 x 6 m)

Orientación:

Sistema de plantación: macizo

Mat. de plantación: barbados 2:1 o 1:1

Plantación: Jul/Sept.; costos, tareas, mano de obra

Mantenimiento: desbrote y desmalezado

Manejo: podas del 1er. al 5to. año

Turno: 14 a

Producción: 220 tn/ha 180 tn aserrado/debobinado  
40 tn para triturado

Rebrote:

Mano de obra:

#### 1.5. Componente pastoril

Riego de lavado:

Preparación del terreno: 1 cincel; 1 rastra liviana; boreadora  
y riego pre siembra

Semillas: alfalfa + p. ovillo + festuca

Tr. blanco + cebadilla + p. ovillo

Tr. blanco + festuca + p. ovillo + ray-grass

Epoca de siembra: Febrero/marzo

Productividad:

Resiembra:

Manejo de pastura: fardos 1-2 a

Maquinarias:

#### 1.6.- Componente ganadero

Raza: Hereford

Tipo: invernada de novillo

Fecha de ingreso: Ago/Sep : 220 Kg; salida=Abril: 370 Kg

Sanidad: 7,22\$/an. (Brucelosis, aftosa y antiparasitarios)

Productividad:

Carga: 4,5 An/ha

Mano de obra: 1 peón c/100 ha

Mortandad: 1%

## **2.- ALAMO PLANTACION PROFUNDA**

**2.1. Descripción del suelo:** Aptos (Islas del Río Negro)

**2.2. Desmonte:**Desmonte en franjas c/topadora Tractor con peine

**2.3. Componente forestal:**

Destino de la producción: Debobinado y triturado

Especie: I-214 y Conti 12

Densidad: 277 pl/ha (6 x 6 m)

Orientación:

Sistema de plantación:macizo

Mat. de plantación: barbados 2:2

Plantación: May/Sept.; con hoyadora o retroexcavadora

Mantenimiento: desbrote y desmalezado; combate hormigas y pulgones

Manejo: podas del 1er. al 5to. año

Turno: 14 a

Producción: 220 tn/ha 180 tn aserrado/debobinado

40 tn para triturado

Rebrote: No se maneja. Elimina con herbicida

Mano de obra:

## **3.- ALAMO + CULTIVO**

**3.1. Descripción del suelo:** Apto

**3.2. Desmonte:** Liviano con rastra pesada

**3.3. Riego:**

Fuente de agua: Bombeo del Río Negro

Tipo de riego: Microaspersión

Nivelación y canales o cañerías: Emparejamiento grueso con rastreada  
Drenajes: No usa  
Mano de obra:

### 3.4. Componente forestal:

Destino de la producción: Debobinado (2-3 trozas) Resto aserrado de 1ra.  
y 2da., pulpa y postes.

Especie: Alamo I-488 y Conti 12

Densidad: 7 x 4 ú 8 x 4 (permite 1 año más de horticultura)

Orientación: NE-SO

Sistema de plantación: macizo

Mat. de plantación: Barbados 2:1 recepado

Plantación: 2da. qna. de Julio/Agosto - Marcado - Hoyado - Plantar -  
1er. riego

Mantenimiento: Desbrote (2); Carpidas (2)

Manejo: Podas (3) Fuste libre de nudos: 7 m

Turno: 14 años

Producción: 323 m3 110 m3 debobinado

55 m3 aserrado de 2da.

155 m3 postes

Rebrote: si, manejo de un 2do. ciclo

Mano de obra:

### 3.5. Cultivo intercalar

Se plantea arrendar la superficie para hacer cebolla o ajo o zapallo o tomate para la  
industria

Plantean años 0 y 1 cubrir 75% de la sup. con c/hortic.; años 2,3 y 4: 40% de la sup.  
c/c. hortíc.



### **3.6. Componente pastoril**

**Riego de lavado:**

**Preparación del terreno:**

**Semillas: trébol**

**Epoca de siembra:**

**Productividad:**

**Resiembra:**

**Manejo de pastura:**

**Maquinarias:**

### **3.7. Componente ganadero**

**Raza:**

**Tipo: de cría**

**Fecha de ingreso:**

**Sanidad:**

**Productividad:**

**Receptividad: 20 ov/ha en los 1ros. años**

**Mano de obra**

#### 4.- ALAMO + OVINO DE CRIA

4.1. Descripción del suelo: Apto

4.2. Desmonte: Liviano con rastra pesada

4.3. Riego:

Fuente de agua: Bombeo del Río Negro

Tipo de riego: Microaspersión

Nivelación y canales o cañerías: Emparejamiento grueso con rastreada

Drenajes: No usa

Mano de obra:

4.4. Componente forestal:

Destino de la producción: Debobinado (2-3 trozas) Resto aserrado de 1ra. y 2da., pulpa y postes.

Especie: Alamo I-488 y Conti 12

Densidad: 7 x 4 ú 8 x 4 (permite 1 año más de horticultura)

Orientación: NE-SO

Sistema de plantación: macizo

Mat. de plantación: Barbados 2:1 recepado

Plantación: 2da. qna. de Julio/Agosto - Marcado - Hoyado - Plantar -

1er. riego

Mantenimiento: Desbrote (2); Carpidas (2)

Manejo: Podas (3) Fuste libre de nudos: 7 m

Turno: 14 años

Producción: 323 m3 110 m3 debobinado

55 m3 aserrado de 2da.

155 m3 postes

Rebrote: si, manejo de un 2do. ciclo

Mano de obra:

#### 4.5. Componente pastoril

Riego de lavado:

Preparación del terreno:

Semillas: trébol

Epoca de siembra:

Productividad:

Resiembra:

Manejo de pastura:

Maquinarias:

#### 4.6.- Componente ganadero

Raza:

Tipo: de cria

Fecha de ingreso:

Sanidad:

Productividad:

Receptividad: 20 ov/ha en los 1ros. años

Mano de obra