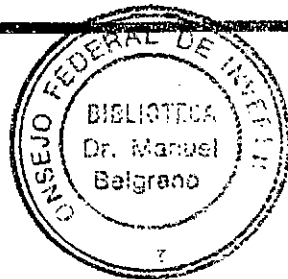


0/H.1112

40839

L32



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRCCION GENERAL DE BOSQUES DE RIO NEGRO
CENTRO REGIONAL ZONA ATLANTICA / UNCOMAHUE

EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS DE RIEGO Y SUS COSTOS PARA LOS
VALLES DE CNIA. JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE

I N F O R M E F I N A L

ING. AGR.- M. Sc. EDUARDO NORBERTO LUI

VIEDMA, RIO NEGRO, JUNIO DE 1995

0/H.1112
L32

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero resaltar el permanente acompañamiento y apoyo por parte del Sr. Director General de Bosques de la Provincia de Río Negro, Ing. Agr. Carlos Moyano, y de los técnicos de dicha dirección Ing. Agr. Pedro Benitez e Ing. Agr. Eduardo Ayala.

Del mismo modo manifiesto mi agradecimiento por la solidaridad brindada por las Autoridades del Centro Regional Zona Atlántica de la Universidad Nacional del Comahue, en las personas de su Decana, Lic. Susana Graciela Landriscini, del Secretario de Investigación y Extensión, Lic. Enrique Fabregat y del Secretario General, Cdor. Jorge Tassara.

El análisis de la información disponible fue realizado con la colaboración del equipo de trabajo de la cátedra de Hidrología y Riego del CURZA/ UNC, integrado por el Ing. Agr. Roberto Ranieri y los Tec. Sup. en Prod. Agropec. I. Graciela Pellejero y Raúl C. Roa, a quienes se les agradece especialmente su participación.

La visita a los sitios forestales fue realizada con el Tec. Raúl Roa y con el Ing. Agr. Jorge Irisarri, Profesor de Edafología de la Facultad de Ciencias Agrarias de la UNC, a quién se le agradece infinitamente su buena predisposición para trasladarse a dichos lugares y a brindar con amplitud sus conocimientos.

Asimismo quiero agradecer la desinteresada colaboración del Téc. Sup. en Prod. Agrop. Axel Tellería Marloth en la realización de los esquemas de los sistemas de riego parcelarios.

Finalmente, se agradece la invalorable colaboración del Ing. Agr. Mario Villegas, para la realización de los estudios económico-financieros, imprescindibles para dar un cierre al presente estudio de prefactibilidad.

"EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS DE RIEGO
Y SUS COSTOS PARA LOS VALLES DE
CNIA. JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE"

I N F O R M E F I N A L

1. INTRODUCCION

El estudio propuesto, "Evaluación de las Alternativas de Riego y sus Costos para los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre", forma parte de un estudio de prefactibilidad general, "FORMULACION DE PROYECTOS SILVO-PASTORILES Y/O FORESTO-INDUSTRIALES CON RIEGO EN LOS VALLES DE CNIA. JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE", siendo su objetivo específico 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, según la información suministrada por el "Estudio de Suelos para la Selección de Sitios Forestales-Valles de Cnia. Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre".

Para su ejecución se realizó en primer término un análisis de la documentación disponible sobre el cultivo y el riego de los álamos y eucaliptus, a nivel provincial, nacional y mundial, y luego se efectuó una visita de campo al área de estudio, para conocer las características de los sitios identificados y los campos ganaderos con inversiones en regadío.

"EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS DE RIEGO
Y SUS COSTOS PARA LOS VALLES DE
CNIA. JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE"

I N F O R M E F I N A L

INDICE GENERAL

PAGINAS

1. INTRODUCCION	1
2. EL CLIMA DE LOS VALLES	3
2.1. El Clima de Guardia Mitre	3
2.2. El Clima del Valle Medio	11
3. LOS SUELOS DE LOS VALLES	19
4. LA EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO	26
4.1. Antecedentes	26
4.2. Predicción de la evapotransp. del cultivo	29
4.2.1. Determinac.de la Evapotransp.de referencia	29
4.2.2. Características de los cultivos	32
4.2.3. Cálculo de la Evapotransp. del cultivo	34
5. PROGRAMACION DE LOS RIEGOS	42
6. LOS METODOS DE RIEGO	59
6.1. Riego por melgas sin desagüe al pié	62
6.1.1. Modelo Parcela de 25 ha	64
6.1.2. Modelo Parcela de 50 ha	65
6.1.3. Modelo Parcela de 100 ha	67
6.2. Riego por aspersión, transporte manual	70
6.3. Riego por Microaspersión	72

INDICE DE CUADROS

PAGINAS

Cuadro Nº 1	- Datos climatológicos de Guardia Mitre	4
Cuadro Nº 2	- Balance hídrico de Guardia Mitre	10
Cuadro Nº 3	- Datos climatológicos de Choele Choel	12
Cuadro Nº 4	- Balance hídrico de Choele Choel	18
Cuadro Nº 5	- Aptitud de los Suelos de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre	20
Cuadro Nº 6	- Cálculo del Agua Util - Guardia Mitre	23
Cuadro Nº 7	- Cálculo del Agua Util - Negro Muerto	24
Cuadro Nº 8	- Cálculo del Agua Util - Colonia Josefa	25
Cuadro Nº 9	- Resultados del Estudio de Frecuencias de Riego en Alamos de uno, dos y tres años	27
Cuadro Nº 10	- Evapotranspiración de referencia de acuerdo a Penman Monteith-Guardia Mitre	30
Cuadro Nº 11	- Evapotranspiración de referencia de acuerdo a Penman Monteith-Choele Choel	31
Cuadro Nº 12	- Datos del cultivo : ALAMO	33
Cuadro Nº 13	- Datos del cultivo : ALFALFA	34
Cuadro Nº 14	- Datos del cultivo : PASTURAS	34
Cuadro Nº 15	- Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego-G.Mitre-Alamo	36
Cuadro Nº 16	- Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego-G.Mitre-Alfalfa	37
Cuadro Nº 17	- Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego-G.Mitre-Pasturas	38

INDICE DE CUADROS

PAGINAS

Cuadro Nº 18 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego-C.Choel-Alamo	39
Cuadro Nº 19 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego-C.Choel-Alfalfa	40
Cuadro Nº 20 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego-C.Choel-Pasturas	41
Cuadro Nº 21 - Programación del Riego - CASO I - Guardia Mitre - Alamo - Eficiencia 70%	47
Cuadro Nº 22 - Programación del Riego - CASO I - Guardia Mitre - Alamo - Eficiencia 85%	48
Cuadro Nº 23 - Programación del Riego - CASO II - Guardia Mitre - Alamo - Eficiencia 70%	50
Cuadro Nº 24 - Programación del Riego - CASO II - Guardia Mitre - Alamo - Eficiencia 85%	51
Cuadro Nº 25 - Programación del Riego - CASO I - Choele Choel - Alamo - Eficiencia 70%	53
Cuadro Nº 26 - Programación del Riego - CASO I - Choele Choel - Alamo - Eficiencia 85%	54
Cuadro Nº 27 - Programación del Riego - CASO II - Choele Choel - Alamo - Eficiencia 70%	56
Cuadro Nº 28 - Programación del Riego - CASO II - Choele Choel - Alamo - Eficiencia 85%	57

INDICE DE CUADROS

PAGINAS

Cuadro N° 29 - Costos de Infraestructura y Gastos de Funcionamiento de los Modelos Propuestos	80
A N E X O I	103
- Cuadros I y II: Riego gravitacional con invernada clásica	
- Cuadros III y IV: Riego gravitacional con invernada y cebolla	
- Cuadros V y VI: Riego gravitacional con producción de fardos	
- Cuadros VII y VIII: Riego gravitacional con ovejas de refugio	
- Cuadros IX y X: Riego gravitacional con invernada clásica. Parcela de 50 ha.	
- Cuadros XI y XII: Riego gravitacional con invernada clásica. Parcela de 100 ha.	
- Cuadros XIII y XIV: Riego gravitacional con invernada clásica + 20% sobre los precios promedios	
- Cuadros XV y XVI: Riego por aspersion con invernada clásica	
- Cuadros XVII y XVIII: Riego por aspersion con invernada y cebolla	
- Cuadros XIX y XX: Riego por aspersion con producción de fardos	
- Cuadros XXI y XXII: Riego por aspersion con ovejas de refugio	
- Cuadros XXIII y XXIV: Riego por microasper. c/invernada clásica	
- Cuadros XXV y XXVI: Riego por microasper. c/invernada y cebolla	
- Cuadros XXVII y XXVIII: Riego por microaspersión con producción de fardos.	
- Cuadros XXIX y XXX: Riego por microaspersión con ovejas de refugio	

INDICE DE GRAFICOS

PAGINAS

Gráfico Nº1 - Climograma Característico de Guardia Mitre	7
Gráfico Nº2 - Evapotranspiración de referencia versus heliofanía, humedad relativa y velocidad media del viento en Guardia Mitre	8
Gráfico Nº3 - Balance Hídrico de Guardia Mitre	10
Gráfico Nº4 - Climograma Característico de Choele Choel	14
Gráfico Nº5 - Evapotranspiración de referencia versus heliofanía, humedad relativa y velocidad media del viento en Choele Choel	16
Gráfico Nº6 - Balance Hídrico de Choele Choel	18
ESQUEMA 1 - Riego Gravitacional - Modelo 25 ha	66
ESQUEMA 2 - Riego Gravitacional - Modelo 50 ha	66
ESQUEMA 3 - Riego Gravitacional - Modelo 100 ha	69
ESQUEMA 4 - Riego por Aspersión - Transporte manual	71
ESQUEMA 5 - Riego por Microaspersión	75
Gráfico Nº7 - Sistemas de Riego - Nivel de Inversión	82
Gráfico Nº8 - Comparación de Modelos de Explotación - Valor Actual Neto al 12 %	91
Gráfico Nº9 - Comparación de Modelos de Explotación - Tasa Interna de Retorno	92
Gráfico Nº10- Comparación de Sistemas de Riego - Alternativa A-Valor Actual Neto al 12 %	94
Gráfico Nº11- Comparación de Sistemas de Riego - Alternativa A-Tasa Interna de Retorno	95

Asimismo, se llevo a cabo una visita a la ciudad de Mendoza, para conocer las experiencias desarrolladas en las instituciones vinculadas a esta temática¹, y se contactó a comercios especializados de Buenos Aires, Bahía Blanca y Neuquén, para obtener datos de costos de equipamientos para riego presurizado.

También, se realizó un estudio comparativo de los climas de los valles involucrados, y se diferenció, desde el punto de vista de riego, los suelos mas aptos para la actividad, para efectuar una programación de los riegos contemplando tales aspectos y las formas de aplicación del agua de riego.

Realizados los estudios previos, se estableció, para las cuencas citadas y para los cultivos forestales e intercalares a implantar, cuales son los métodos de riego considerados más apropiados, para las condiciones climáticas, edáficas, y topográficas locales, se calculó los costos de implantación y funcionamiento correspondientes.

Finalmente se estableció la rentabilidad económica de las explotaciones en base a modelos preestablecidos, sustentados en la producción silvo-pastoril, para recomendar cuales de aquellos métodos estan en condiciones de ser propuestos a los fines del proyecto.

¹ Cátedra de Silvicultura/Facultad de Ciencias Agrarias/ Universidad Nacional de Cuyo y Area de Riego y

2. EL CLIMA DE LOS VALLES

Las cuencas hídricas estudiadas están divididas en dos grandes áreas, cada una con estaciones meteorológicas próximas que sirven de base para su caracterización climática.

El valle de Guardia Mitre, cuya localidad homónima está ubicada a 40° 40' de Latitud Sur y 63° 40' de Longitud Oeste, se analizó a partir de los datos inferidos por el Ing. Ricardo G. Capitanelli en el estudio "Clima de Guardia Mitre-Río Negro". Subsidiariamente se utilizaron los datos, disponibles entre 1901 y 1966, de la ex-Estación Meteorológica de Carmen de Patagones, ubicada a 40° 47' de Latitud Sur y 63° 01' de Longitud Oeste, por su semejanza con el referido valle, al no contar con registros en el área.

Los valles de Colonia Josefa y Negro Muerto se estudiaron a partir de los valores medios de la Estación Meteorológica de Choele Choel, ubicada a 39° 17' de Latitud Sur y 65° 39' de Longitud Oeste, por estar situada en una posición equivalente y ser representativa de ambos valles.

2.1. El Clima de Guardia Mitre

Los datos de mayor interés con relación al poder evaporante de la atmósfera están resumidos, con sus valores medios mensuales, en el Cuadro Nº 1 - Datos climatológicos de Guardia Mitre, del que podemos deducir las características del área.

Cuadro N° 1 :

Datos Climatológicos de GUARDIA MITRE

Ubicación: 40° 24' Lat.Sur, 63° 40' Long.Oeste, Elevación 40 m s/n.m.

Elemento Meteorológico	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
Temperat.Med.(°C) (1)	7,0	8,2	10,8	14,6	18,4	21,0	22,6	21,3	18,4	12,6	10,3	7,4	14,4
Temp.Máx.Med.(°C) (1)	13,2	15,1	17,9	22,0	26,2	28,6	30,5	29,1	26,4	21,5	16,5	13,2	21,7
Temp.Mín.Med.(°C) (1)	1,8	2,4	4,8	7,8	11,0	13,4	14,7	14,0	11,8	8,1	5,0	2,4	8,1
Temp.Máx.Abs.(°C) (1)	24,2	27,5	30,4	36,8	39,4	41,5	42,8	41,3	39,0	34,4	28,4	23,1	42,8
Temp.Mín.Abs.(°C) (1)	-10,5	-8,0	-6,0	-6,0	-1,9	1,0	3,6	3,0	-0,2	-3,8	-6,7	-8,0	-10,5
Ppit.Med.(mm/mes) (1)	27	17	30	27	20	22	20	20	38	24	32	17	234
Evapotranspiración (2)													
- Med.diaria (mm/día)	1,8	2,5	3,3	4,7	6,5	7,6	7,4	7,0	5,3	3,6	2,2	1,7	4,5
- Med.Mens.(mm/mes)	56	78	99	146	195	236	229	196	164	108	68	51	1626
Hum.Rel.Med.(%) (3)	71	64	62	59	52	48	47	53	58	63	70	72	60
Vel.Med.Vien(Km/h) (3)	14	14	14	15	16	16	16	16	15	14	14	14	15
Heliof. Efect.(hs) (4)	4,5	5,6	6,9	7,5	9,2	10,0	10,2	9,7	8,4	6,6	5,1	4,2	7,3
Heliof.Relat.(%) (4)	48	53	58	57	64	66	69	71	68	60	52	45	59

(1) Datos del estudio "Clima de Guardia Mitre", Capitanelli R., Mendoza, 1986; a partir de datos del Servicio Meteorológico Nacional. Período de registro: 1901-1960.

(2) Calculado según la fórmula de Penman-Monteith. Programa CROPWAT. ESTUDIO FAO-RIEGO Y DRENAJE N° 46. FAO, 1993.

(3) Datos de la Estación Meteorológica Carmen de Patagones (40° 47' Lat.Sur, 63° 01' Long.Oeste). Servicio Meteorológico Nacional. Período de registro: 1901-1966.

(4) Datos de la Estación Meteorológica Carmen de Patagones (40° 47' Lat.Sur, 63° 01' Long.Oeste). Servicio Meteorológico Nacional. Período de registro: 1961-1966.

La temperatura media anual de Guardia Mitre es de $14,4^{\circ}\text{C}$, el valor más alto se registra en enero con $22,6^{\circ}\text{C}$ y el más bajo en julio con 7°C , de acuerdo al efecto moderador del mar. La máxima media es de $21,7^{\circ}\text{C}$, siendo la más alta de $30,5^{\circ}\text{C}$ en enero, y la más baja de $13,2^{\circ}\text{C}$ tanto para junio como para julio, alcanzando un récord de máxima absoluta en enero con $42,8^{\circ}\text{C}$.

La temperatura mínima media es de $8,1^{\circ}\text{C}$, siendo el menor registro el de julio con $1,8^{\circ}\text{C}$, y el mayor en enero con $14,7^{\circ}\text{C}$, con un récord de mínima absoluta de $-10,5^{\circ}\text{C}$ en el mes de julio. Cabe destacar que, exceptuando diciembre, enero y febrero, en los demás meses se pueden registrar temperaturas absolutas bajo cero, con un período de 263 días con peligro de heladas, constituyéndose así en un serio factor limitante de la agricultura.

La humedad relativa crece por el descenso de la temperatura y no por el contenido de humedad en la atmósfera. En consecuencia, alcanza el máximo en invierno, con 72% en junio, y el mínimo en verano, con 47% en enero, en forma inversa a la evaporación que es máxima en verano y mínima en invierno.

La velocidad media mensual del viento es muy uniforme, entre 11 y 17 km/h, a pesar de lo cual, las fuerzas de los vientos son factores limitantes, porque esas velocidades inciden negativamente en la utilización del riego por aspersión y porque en cualquier época del año es posible esperar que alcancen los 100 km/h.

Para comprender mejor la interacción de estos elementos del clima se realizaron los siguientes gráficos comparativos:

- Gráfico N°1. Climograma Característico de Guardia Mitre:

en el cual se relacionan dos valores utilizados normalmente para comparar y establecer el clima de un lugar, como son la temperatura del aire, considerando los valores mensuales de las temperaturas media, máxima media y mínima media, y las temperaturas máximas y mínimas absolutas, y la precipitación media mensual, utilizando los datos inferidos por Capitanelli.

El climograma se desarrolla comenzando por el mes más frío del año para evitar que la estación vegetativa quede dividida en dos. Comparando este climograma y los datos correspondientes, podemos afirmar que el valle de Guardia Mitre pertenece a la región fitogeográfica del monte, confirmando también, las condiciones de semiaridez de nuestro clima, que actúa como condicionante en el desarrollo de los diferentes cultivos.

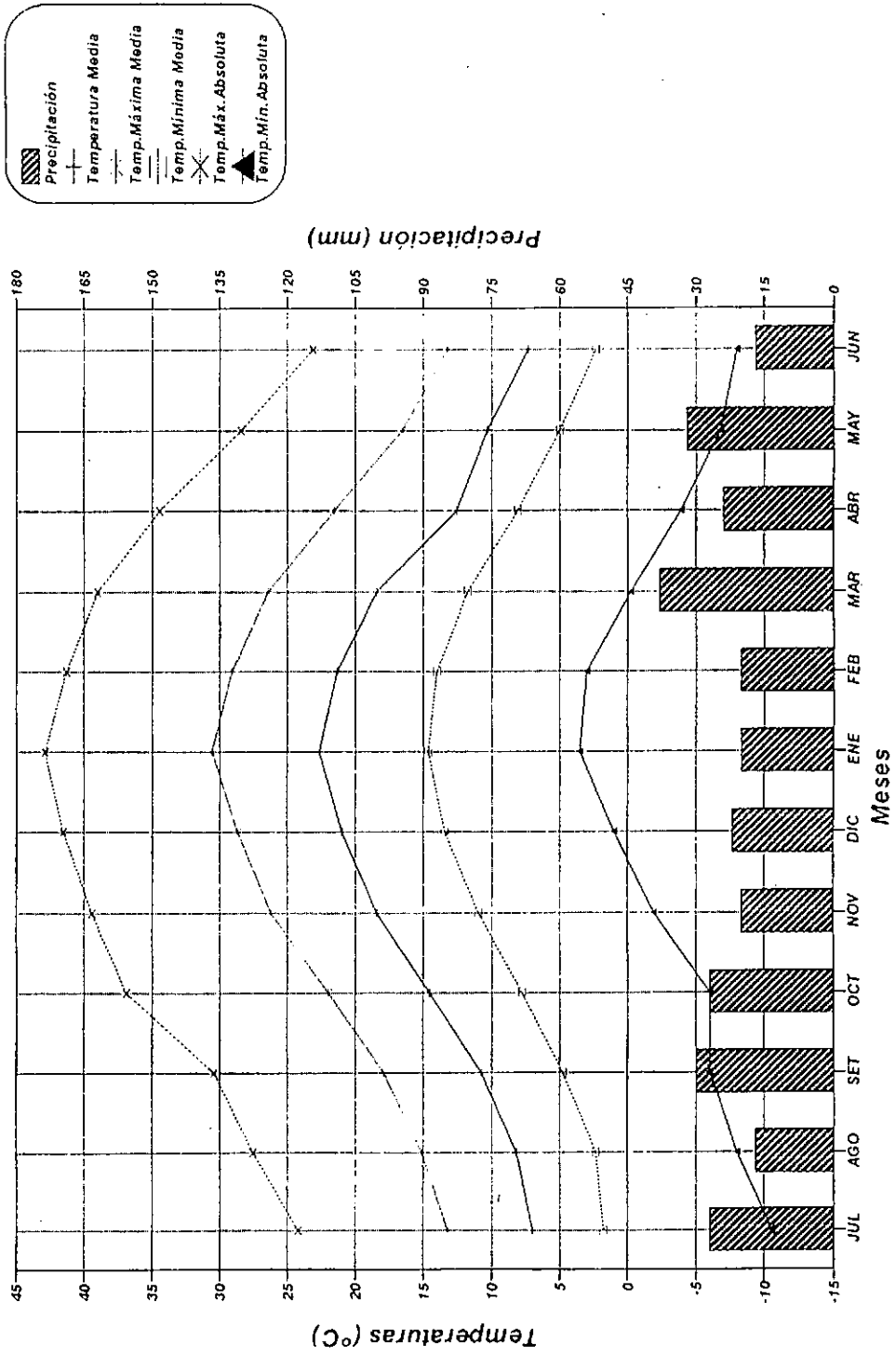
- Gráfico N°2. Evapotranspiración de referencia versus heliofanía, humedad relativa y velocidad media del viento en Guardia Mitre:

La ETo fue calculada según la fórmula climática de Penman-Monteith, que utiliza como datos de entrada, a las medias mensuales de las temperaturas máxima y mínima, la humedad relativa, la velocidad del viento en km/día y la heliofanía efectiva en hs/día.

Climograma Característico

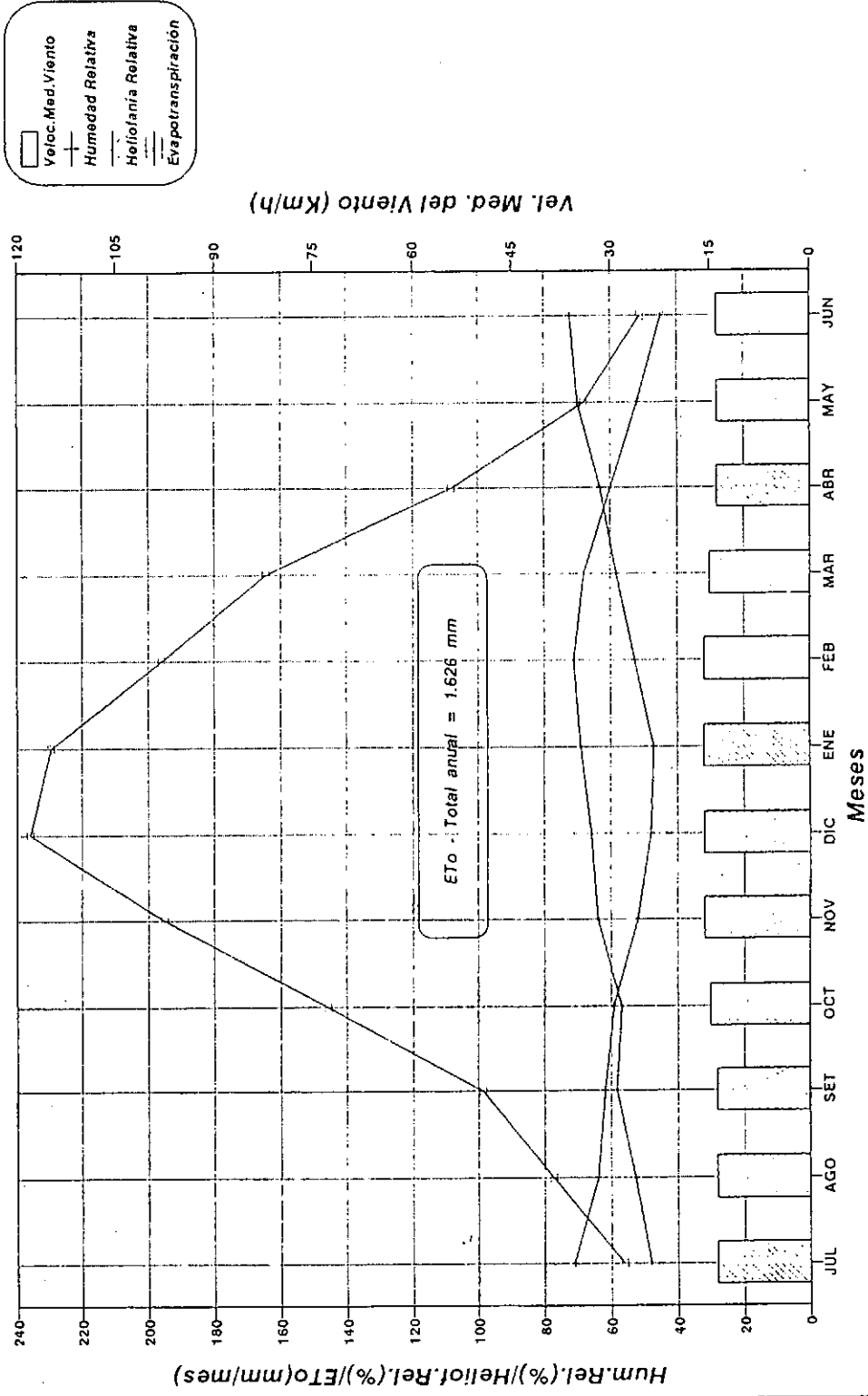
Localidad: **GUARDIA MITRE - RIO NEGRO**

Gráfico Nº 1



ETo vs. Viento, Humedad y Heliofanía
Localidad: GUARDIA MITRE - RIO NEGRO

Gráfico Nº 2



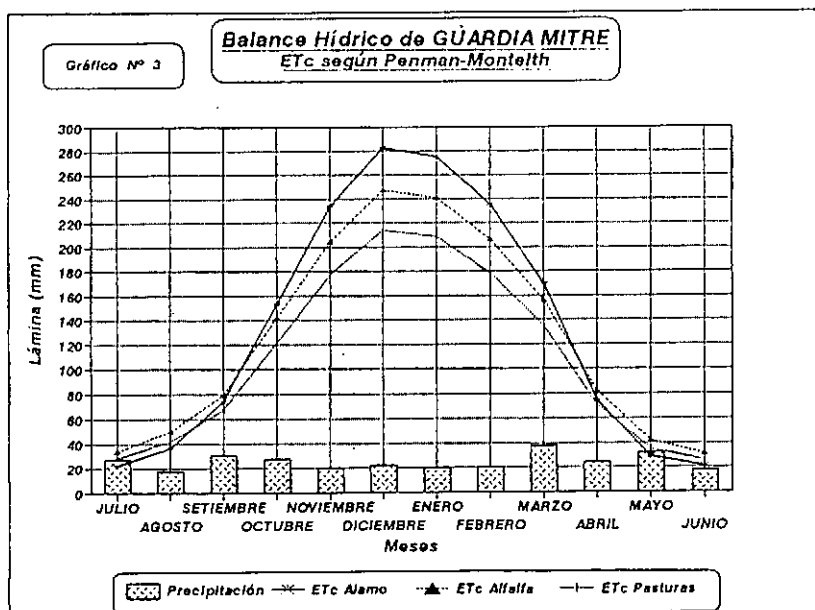
Se puede apreciar que en los meses primavera-estivales se produce un aumento en la velocidad de los vientos, disminuye sensiblemente la humedad relativa media y se incrementa la heliofania relativa media, o sea que la duración del día es mayor. La sumatoria de dichos valores favorece la existencia de una alta tasa evapotranspiratoria, que deseca los suelo y los vegetales, y ratifica una vez más las características de aridez del medio.

En el período octubre/marzo el monto de la ETo es de 1.166 mm sobre un total anual de 1.626 mm, o sea que el 72% de la evapotranspiración total se produce en ese período. En tanto que, durante la época otoño-invernal se revierte esta situación, los días se acortan marcadamente, aumenta la humedad ambiente y los vientos disminuyen en intensidad, generando menores tasas de evapotranspiración, especialmente de mayo a agosto, en donde se obtiene apenas el 16% de la ETo total.

En el Cuadro Nº 2 - **Balance hídrico de Guardia Mitre** se presenta el cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ETc), para álamos, alfalfa y pasturas consociadas permanentes, a partir de la ETo calculada según Penman-Monteith. Aplicando a la ETo los valores de Kc estimados para cada cultivo llegamos a los valores de ETc correspondientes, los que comparados con los registros de la precipitación media mensual de la localidad permiten la realización de un balance hídrico simplificado, tal como es apreciable en el **Gráfico Nº3 - Balance Hídrico de Guardia Mitre.**

Cuadro N° 2: Balance Hídrico de GUARDIA MITRE
Evapotranspiración según Penman-Monteith

MESES	Pptación mm/mes	CULTIVOS		ALAMO		ALFALFA		PASTURAS	
		ET _o mm/día	ET _o mm/mes	K _c	ET _c mm/mes	K _c	ET _c mm/mes	K _c	ET _c mm/mes
JULIO	27	1,8	56	0,40	22	0,60	33	0,50	28
AGOSTO	17	2,5	78	0,47	36	0,64	50	0,54	42
SETIEMBRE	30	3,3	99	0,75	74	0,80	79	0,68	67
OCTUBRE	27	4,7	146	1,05	153	0,97	141	0,83	121
NOVIEMBRE	20	6,5	195	1,20	234	1,05	205	0,91	177
DICIEMBRE	22	7,6	238	1,20	283	1,05	247	0,91	214
ENERO	20	7,4	229	1,20	275	1,05	241	0,91	209
FEBRERO	20	7,0	196	1,20	235	1,05	206	0,91	178
MARZO	38	5,3	164	1,03	169	0,95	156	0,82	135
ABRIL	24	3,6	108	0,69	75	0,76	82	0,65	70
MAYO	32	2,2	68	0,42	29	0,61	42	0,51	35
JUNIO	17	1,7	51	0,40	20	0,60	31	0,50	26
TOTAL AÑO	294		1626		1606		1513		1302



Podemos observar un marcado déficit para todos los cultivos en los meses de octubre a marzo, pero mucho mayor en el caso del álamo. Esto contradice la generalizada creencia de que este cultivo podría desarrollarse regándolo con los excedentes de riego de los otros cultivos, cuando muy por el contrario el álamo se comporta como un cultivo hortícola, requiriendo incluso, suelos de la mejor calidad y la provisión de agua en forma abundante.

Analizando los valores calculados vemos que la ETC del álamo para esos meses alcanza a 1.420 mm, la de la alfalfa a 1.173 mm y la de las pasturas a 1.021 mm, en tanto que las precipitaciones medias del período llegan a tan solo 147 mm, el 50% de los 294 mm anuales. Esto nos indica la imperiosa necesidad de utilizar el riego para efectuar cualquiera de estos cultivos con posibilidades de éxito.

2.2. El Clima del Valle Medio

Al igual que para el valle de Guardia Mitre, los datos de mayor interés con relación al poder evaporante de la atmósfera para este valle medio (Colonia Josefa y Negro Muerto) son los correspondientes a la estación Choele Choel, conforme se especifica en el **Cuadro Nº 3 - Datos climatológicos de Choele Choel**, a partir del cual inferiremos las características del área.

La temperatura media anual de Choele Choel es de 15,6°C, el valor más alto es el de enero con 24,1°C, el más bajo en julio con 7,5°C, y una amplitud anual de 16,5°C, por su situación continental.

Cuadro N° 3 :

Datos Climatológicos de CHOELE CHOEL

Ubicación: 39° 17' Lat.Sur, 65° 39' Long.Oeste, Elevación 133 m s/n.m.

Período de Registro : 1941 - 1968

Elemento Meteorológico	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	ANO
Temperai. Med. (°C)	7,5	9,4	11,8	15,7	20,0	22,4	24,1	22,8	19,5	14,8	11,0	7,6	15,6
Temp. Máx. Med. (°C)	13,9	16,9	19,4	23,7	28,1	30,6	32,9	31,6	28,4	23,0	18,1	13,8	23,4
Temp. Mín. Med. (°C)	1,6	2,7	4,7	8,0	11,7	13,9	15,3	14,0	11,5	7,2	4,5	1,6	8,1
Temp. Máx. Abs. (°C)	25,9	29,9	34,7	38,2	41,1	44,1	44,9	43,9	42,4	36,7	31,0	26,4	44,9
Temp. Mín. Abs. (°C)	-12,2	-11,0	-6,9	-8,8	-0,6	-1,0	3,2	2,0	-2,0	-6,4	-10,5	-12,8	-12,8
Ppt. Med. (mm/mes)	21	13	25	43	31	34	21	23	32	32	26	24	325
Evapotranspiración (1)													
- Med. diaria (mm/día)	1,8	3,0	4,0	5,5	7,2	8,6	9,2	7,8	5,9	3,8	2,5	1,7	5,1
- Med. Mens. (mm/mes)	56	93	120	171	216	267	285	218	183	114	78	51	1851
Hum. Rel. Med. (%)	65	54	50	48	42	40	37	41	48	55	62	67	51
Vel. Med. Vient. (Km/h)	11	13	14	15	15	17	16	14	13	11	11	10	13
Heliof. Efect. (hs) (2)	4,4	5,8	6,6	7,9	8,7	10,0	10,4	9,5	8,6	7,2	4,7	4,0	7,3
Heliof. Relat. (%) (2)	45	54	55	60	61	67	71	69	70	64	46	42	59

(1) Calculado según la fórmula de Penman-Monteith. Programa CROPWAT. ESTUDIO FAO-RIEGO Y DRENAJE N° 46. FAO, 1993.

(2) Datos de la Estación Meteorológica Río Colorado (39° 01' Lat.Sur, 64° 05' Log.Oeste). Servicio Meteorológico Nacional. Período de registro: 1971-1980.

La máxima media es de 23,4°C , siendo la más alta de 32.9°C en enero, y la más baja de 13.8°C en junio, alcanzando un récord de máxima absoluta en enero con 44,9°C.

La mínima media es de 8,1°C, el registro menor, en junio y julio, es de 1,6°C, y el mayor, en enero, es de 15,3°C. , con un récord absoluto de -12,8°C en el mes de junio. En este caso tan solo enero y febrero no registran valores inferiores a cero grado, aumentando el período con peligro de heladas a 295 días, marcando un serio riesgo para la agricultura.

La humedad relativa alcanza el máximo en invierno, con 67% en junio, y el mínimo en verano, con 37% en enero, en forma inversa a la evaporación que es máxima en verano y mínima en invierno.

La velocidad media mensual del viento oscila entre 10 y 17 km/h, con máximos en verano que dificultan la utilización del riego por aspersión, existiendo siempre la posibilidad de vientos que superen los 100 km/h, ocasionando graves perjuicios a los cultivos.

La interacción de estos elementos del clima y su influencia en los procesos de evaporación y transpiración se observa con mayor claridad en los siguientes gráficos:

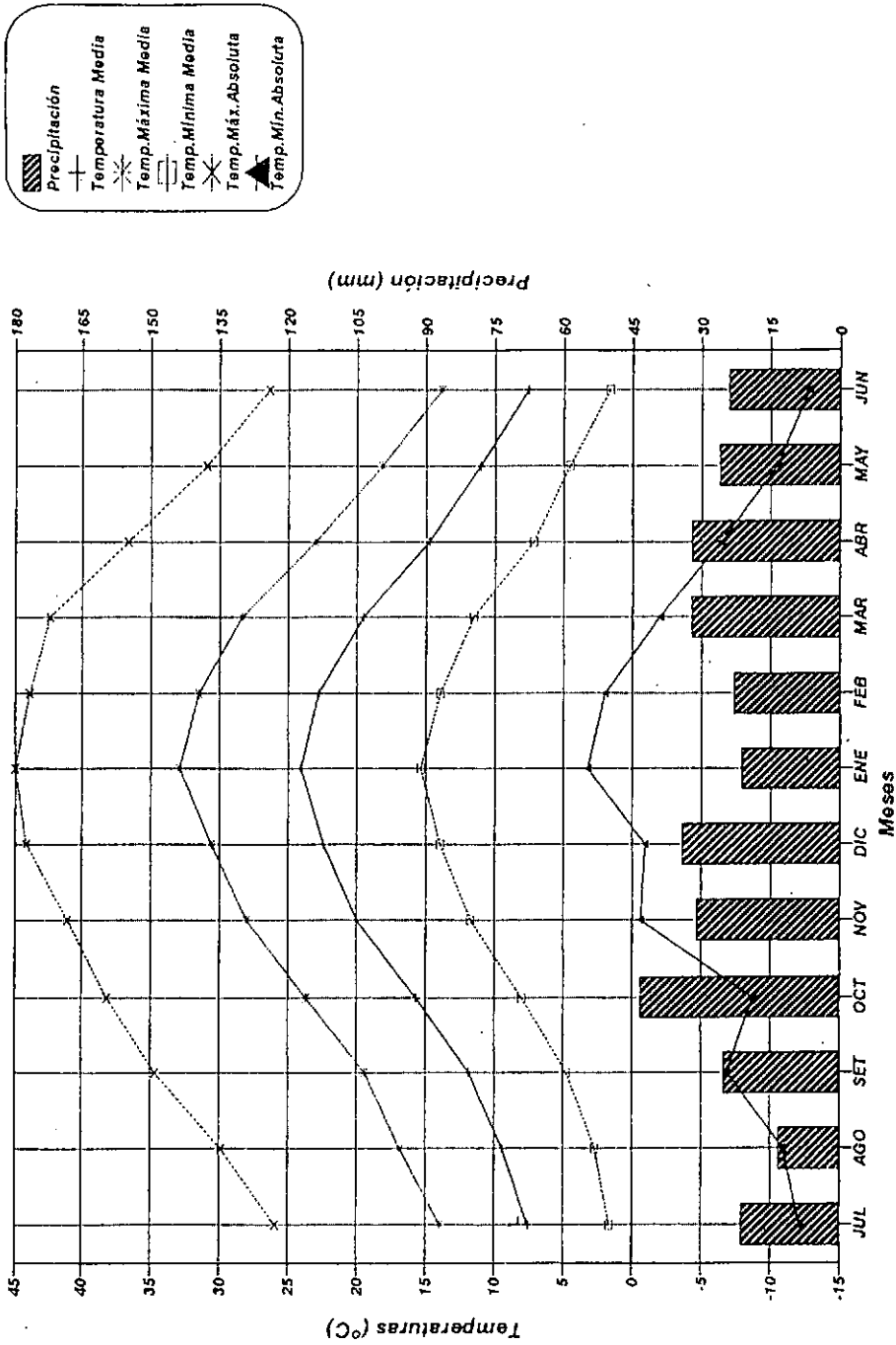
- **Gráfico N°4. Climograma Característico de Choele Choel:**

Como dijimos se relacionan las temperaturas del aire, con la precipitación media mensual, a partir de los datos de la estación meteorológica Choele Choel, para el período de registro 1941-1968.

Climograma Característico

Localidad: CHOELE CHOEL - RIO NEGRO

Gráfico Nº 4



- Precipitación
- Temperatura Media
- Temp. Máxima Media
- Temp. Mínima Media
- Temp. Máx. Absoluta
- Temp. Mín. Absoluta

Al analizar este climograma inferimos que estos valles también pertenecen a la región fitogeográfica del monte, con un régimen hídrico semiárido, remarcado por las temperaturas extremas en el área, tanto máximas como mínimas, indicativas de su continentalidad y condicionantes para la implantación de cultivos.

- Gráfico Nº5. Evapotranspiración de referencia versus heliofanía, humedad relativa y velocidad media del viento para Choele Choel:

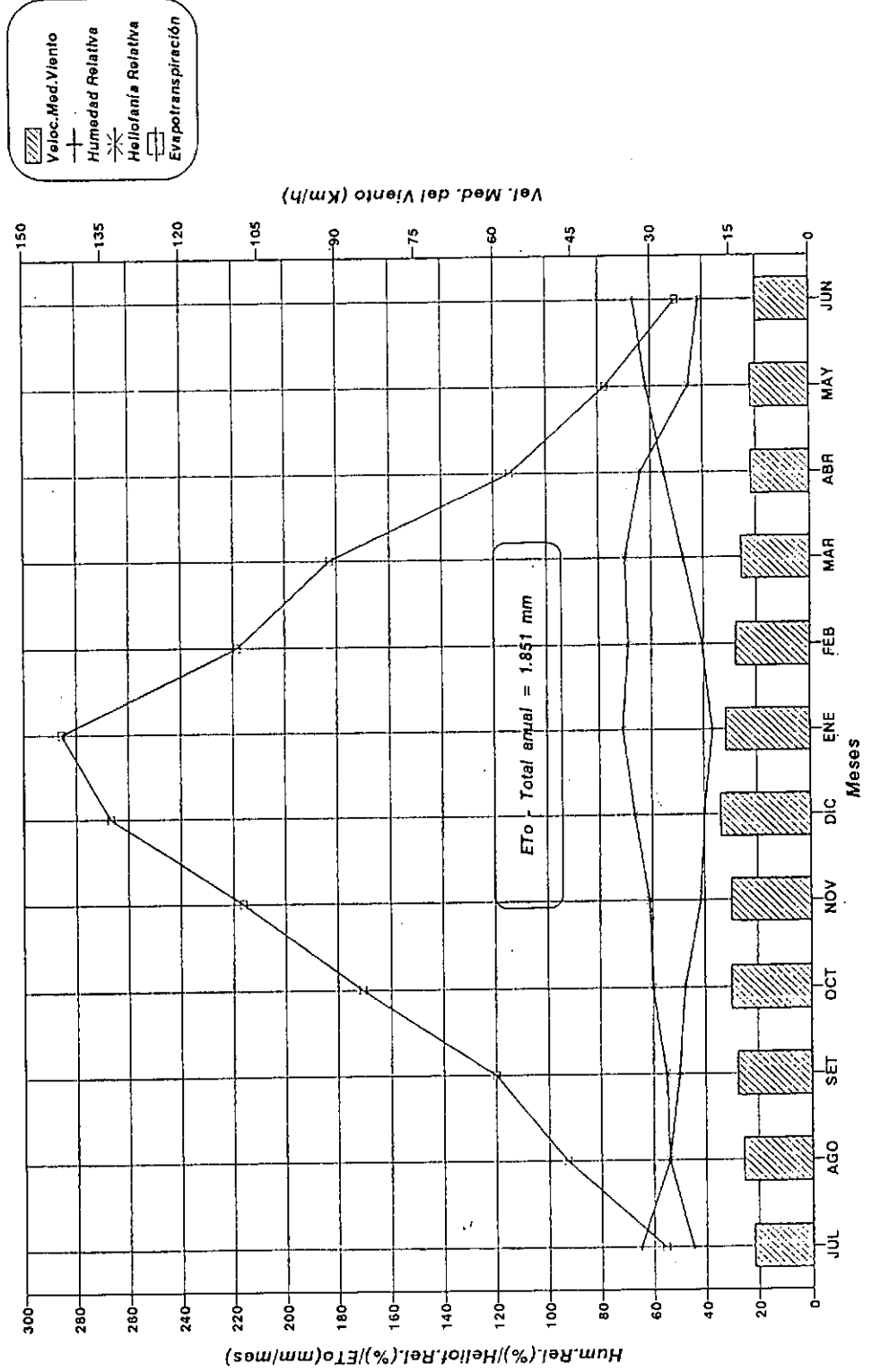
La ETo fue calculada según la fórmula climática de Penman-Monteith, con las medias mensuales de las temperaturas máxima y mínima, la humedad relativa, la velocidad del viento en km/día y la heliofanía efectiva en hs/día como datos de entrada.

Se repiten en el período primavera-estival las condiciones de Guardia Mitre, pero aún en grado mayor debido a la relativa continentalidad de la estación, llegándose a valores de evapotranspiración superiores, que ratifican las características de aridez del medio. En el período octubre-marzo, la ETo alcanza 1.340 mm de un total anual de 1.851 mm, lo que representa el 72% de la evapotranspiración total.

En otoño-invierno esta situación se invierte, los días son mas cortos, se incrementa la humedad ambiental y la velocidad media de los vientos disminuye, generando menores tasas de evapotranspiración, de mayo a agosto se obtiene apenas el 15% de la ETo total.

ETo vs. Viento, Humedad y Heliofanía
Localidad: CHOELE CHOEL - RIO NEGRO

Gráfico Nº 5



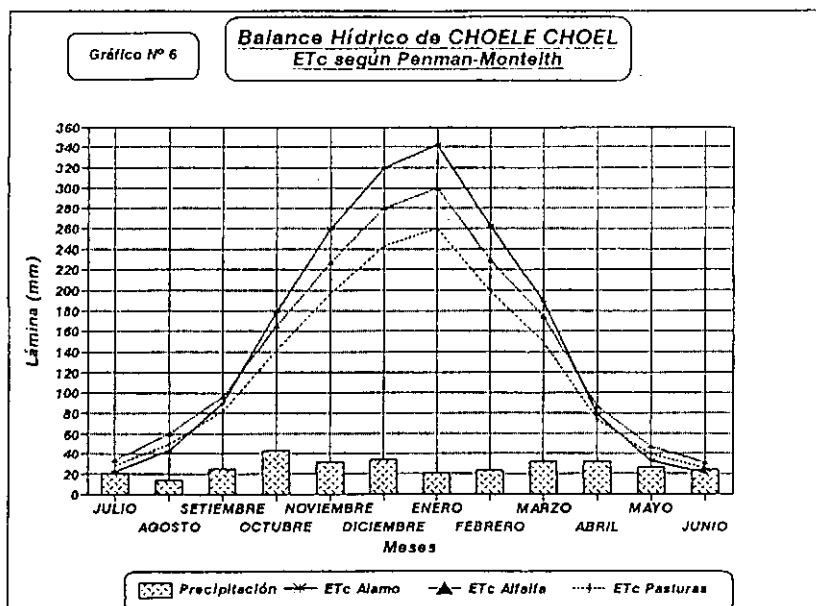
En el Cuadro Nº 4 - Balance hídrico de Choele Choel, se presenta para Choele Choel el cálculo de la evapotranspiración del cultivo (ETc), a partir de la ETo calculada según Penman-Monteith. Aplicando a la ETo los valores de Kc estimados para cada cultivo se obtienen los valores de ETc correspondientes, los que, comparados con los registros de la precipitación media mensual de la localidad, permiten analizar la eficiencia de las precipitaciones mediante el Gráfico Nº 6 - Balance Hídrico de Choele Choel.

Se reitera el déficit observado en el valle de Guardia Mitre, pero con valores aún más elevados dado la posición continental de estos valles. Analizando los valores calculados vemos que la ETc del álamo para el período octubre-marzo alcanza a 1.633 mm, la de la alfalfa a 1.348 mm y la de las pasturas a 1.175 mm, siendo las precipitaciones medias del período de 184 mm, el 57% de un total de 325 mm.

La utilización del riego para efectuar cualquiera de estos cultivos es en esta zona una condición imprescindible para obtener explotaciones rentables.

Cuadro N° 4 : Balance Hídrico de CHOELE CHOEL
Evapotranspiración según Penman-Monteith

MESES	Precipita mm/mes	Cultivos		ALAMO		ALFALFA		PASTURAS	
		ET _o mm/día	ET _o mm/mes	K _c	ET _c mm/mes	K _c	ET _c mm/mes	K _c	ET _c mm/mes
JULIO	21,0	1,8	56	0,40	22	0,60	33	0,50	28
AGOSTO	13,0	3,0	93	0,47	44	0,64	60	0,54	50
SETIEMBRE	25,0	4,0	120	0,75	90	0,80	96	0,68	82
OCTUBRE	43,0	5,5	171	1,05	179	0,97	165	0,83	142
NOVIEMBRE	31,0	7,2	216	1,20	259	1,05	227	0,91	197
DICIEMBRE	34,0	8,6	267	1,20	320	1,05	280	0,91	243
ENERO	21,0	9,2	285	1,20	342	1,05	299	0,91	260
FEBRERO	23,0	7,8	218	1,20	282	1,05	229	0,91	199
MARZO	32,0	5,9	183	1,03	188	0,95	174	0,82	150
ABRIL	32,0	3,8	114	0,69	79	0,76	87	0,65	74
MAYO	26,0	2,5	78	0,42	33	0,61	47	0,51	40
JUNIO	24,0	1,7	51	0,40	20	0,60	31	0,50	26
TOTAL AÑO	325		1851		1838		1728		1488



3. LOS SUELOS DE LOS VALLES

El antecedente inmediato en el que basamos esta selección de métodos de riego, es el "Estudio de Suelos para la Selección de Sitios Forestales, Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre, Provincia de Río Negro"², que integra el estudio de prefactibilidad general ya mencionado. Del mismo se desprende que los suelos ubicados en las terrazas aluvial reciente (TAR) y subreciente (TASR) son los de mayor productividad para la plantación comercial de álamos.

En tal sentido se establece que "como muy aptos dominan los torrifluents Haplustolls, de textura media, profundos, bien a moderadamente bien drenados, en algunos casos con signo de hidromorfismo a profundidades variables". A estos suelos se agregan en menor proporción los ustic Torrifluents, typic Haplustolls y typic Torrifluents.

Clasificados como aptos figuran exclusivamente los aridic HaplustalFs, de textura fina, que pueden presentarse asociados a typic Torrifluents. Son suelos profundos, imperfectamente drenados y con signos de hidromorfismo desde los 50 cm.

² Estudio realizado por los Ing. Agrónomos Jorge Alberto Irrisarrí y Eduardo Ayala Torales por el CPI para la Dirección de Bosque de la Provincia de Río Negro en Setiembre de 1993.

En caso de existir la posibilidad de realizar alguna explotación comercial en zonas mas alejadas de la costa, dentro de la Planicie Aluvial Antigua (PAA), los únicos suelos considerados aptos son los clasificados como calcic aridic Argiustolls, de texturas finas (franco limoso a franco arcilloso), profundos y bien a moderadamente bien drenados, con buena capacidad de retención de humedad.

Desde el punto de vista de utilización de los mejores suelos para el riego de los álamos surge que, del total de 158.400 ha estudiadas a nivel de reconocimiento, el 42,55%, 67.395 ha pertenecientes a las unidades cartográficas 2c, 3a y 3c, son considerados aptos, mientras que moderadamente aptos se encontraron 10.185 ha representadas en la unidad cartográfica 2b, o sea el 6,43% del total. Es claro entonces, que solo el 49% del total de los suelos podrían ser utilizados en producciones intensivas, bajo condiciones de regadío, con expectativas de rentabilidad.

La distribución de estos suelos para los valles estudiados a partir de los datos del estudio del Ing. Irisarri son apreciables en el siguiente cuadro:

Cuadro Nº 5 - APTITUD DE LOS SUELOS DE COLONIA JOSEFA, NEGRO MUERTO Y GUARDIA MITRE								
Valles	Colonia Josefa		Negro Muerto		Guardia Mitre		Total General	
	Sup.(ha)	%	Sup.(ha)	%	Sup.(ha)	%	Sup.(ha)	%
Aptos	25.795	38,27	32.585	48,35	9.015	13,38	67.395	100 (87)
Moderad. Aptos	2.370	23,27	7.080	69,51	735	7,22	10.185	100 (13)
Total p/Valle	28.165	36,30	39.665	51,13	9.750	12,57	77.580	100(100)

En realidad, considerando que las exigencias de los álamos en materia de calidad de los suelos son equiparables a las de los cultivos hortícolas, para obtener montes con un desarrollo apropiado en tiempo y forma, las superficies de suelos con real posibilidad de uso en los tres valles asciende a 77.580 ha, resultante de la suma de los suelos aptos y moderadamente aptos.

En las visitas de campo realizadas pudimos comprobar que el crecimiento de los álamos y otros forestales en proximidades del río es muy vigoroso, sea por los suelos de mejor calidad como por la proximidad de la napa freática que alimenta subterráneamente las raíces. En consecuencia, para realizar una explotación silvopastoril exitosa deberíamos hacerla en los suelos mas aptos y contar con posibilidades de riego a los efectos de lograr la máxima potencialidad de desarrollo del género y disponer de forraje en cantidad suficiente para la explotación pecuaria que se estime mas conveniente.

La calidad del sitio está directamente asociada al rendimiento en madera y otro tanto puede decirse con respecto a la densidad de plantación, siendo alta la sensibilidad al ambiente ecológico experimentada por el álamo. Si la plantación es para producir madera para carpintería se deberá plantar preferentemente a 6x6 m, distancia que permitirá utilizar los interfilares para cultivar forrajeras y/o especies hortícolas y obtener, al propio tiempo mayor diámetro de los fustes.

Basados en las consideraciones precedentes, se seleccionaron desde el punto de vista de riego, los suelos que reúnen las mejores condiciones para cada uno de los valles. En Guardia Mitre se tomaron tres perfiles, uno de suelo clasificado como torrifuvents Haplustolls media, otro como ustic Torrifuvents media y un tercero typic Haplustolls media, por su predominancia y calidad.

En Negro Muerto se consideraron también tres perfiles representativos, un torrifuvents Haplustolls y un typic Torrifuvents, ambos de textura media, y un aridic Haplustalfts de textura fina, en tanto que en Colonia Josefa se seleccionaron dos perfiles, ambos de suelos clasificados typic Torrifuvents, uno de textura fina y otro de textura media.

En los Cuadros Nº 6, 7 y 8 se resumen las características de los suelos mas importantes para el riego, las cuales serán utilizadas en el cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos y en la programación de los riegos, y que son:

- * la capacidad de campo (W_c), que es el máximo contenido hídrico del suelo contra las fuerzas de gravedad;
- * el punto de marchitez permanente (W_m), que es el límite mínimo de agua en el suelo aprovechable por las plantas;
- * la densidad aparente del suelo;
- * el contenido de agua útil (W_u) de los suelos, a partir de la diferencia entre W_c y W_m ; y
- * el contenido de agua en el umbral de riego ($0,5 W_u$), que es considerada la capacidad de agua en el suelo a partir de la cual la producción se puede ver disminuida.

Cuadro N°6:

Cálculo del Agua Util

GUARDIA MITRE

Datos: "Est. selección siltos forestales-Valles C. Josefa, N. Muerto y G. Mitre", CFI/PRN, Irri Sarri, Ayala Torales, 1993.

Dens. Aparente: Tabla representativa propiedades físicas del suelo, "Riego y Drenaje", Chambouleyron, 1980.

El índice de productividad 100 corresponde a una producción media anual de 60 m³/ha año.

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
G. MITRE	1	T.F. Subrec.	Torrifluents Haplustolls		media	100
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
A	0,25	1,50	15	8	26,3	13,1
C1	0,45	1,35	27	15	32,4	16,2
C2	0,72	1,35	26	15	40,1	20,0
C3	1,00	1,45	17	10	28,4	14,2
Lámina Total de Riego					127,2	63,6

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
G. MITRE	22	T.F. Subrec.	Ustic Torrifluents		media	100
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
A1u	0,18	1,45	18	9	23,5	11,7
A2	0,40	1,45	16	10	19,1	9,6
C1	0,62	1,45	17	8	28,7	14,4
C2	1,00	1,50	14	6	45,6	22,8
Lámina Total de Riego					116,9	58,5

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
G. MITRE	23	T.F. Subrec.	Typic Haplustolls		media	100
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
A1u	0,15	1,45	16	8	17,4	8,7
A2	0,27	1,50	14	6	14,4	7,2
B1w	0,48	1,40	23	10	38,2	19,1
B2	0,65	1,40	21	9	28,6	14,3
Bc	0,88	1,50	15	7	27,6	13,8
C	1,00	1,45	17	8	15,7	7,8
Lámina Total de Riego					141,8	70,9

Cuadro N°7:**Cálculo del Agua Util****NEGRO MUERTO**

Datos: "Est. selección sitios forestales-Valles C. Josefa, N. Muerto y G. Mltre", CFI/PRN, Irri Sarri, Ayala Torales, 1993.

Dens. Aparente: Tabla representativa propiedades físicas del suelo, "Riego y Drenaje", Chambouleyron, 1980.

El índice de productividad 100 corresponde a una producción media anual de 60 m³/ha año.

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
NEG. MUERTO	3	T.F. Reciente	Torrifluventic Haplustolls		media	100
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
Au	0,15	1,45	19	8	23,9	12,0
A2	0,30	1,42	20	9	23,4	11,7
C1	0,42	1,45	19	7	20,9	10,4
C2	1,00	1,40	23	11	97,4	48,7
Lámina Total de Riego					165,7	82,8

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
NEG. MUERTO	10	T.F. Subrec.	Typic Torrifuvents		media	100
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
Enlame	0,07	---	---	---	---	---
C1	0,25	1,50	14	7	26,3	13,1
C2	0,60	1,45	17	10	35,5	17,8
2C3	0,80	1,48	16	8	23,7	11,8
2C4	1,00	1,38	25	11	38,6	19,3
Lámina Total de Riego					124,1	62,0

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
NEG. MUERTO	11	T.F. Subrec.	Aridic Haplustalfs		finá	70
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
Au	0,08	1,20	38	20	17,3	8,6
AB	0,30	1,10	41	33	19,4	9,7
B1t	0,50	1,10	42	25	37,4	18,7
B2t	0,70	1,25	35	17	45,0	22,5
BC	0,95	1,35	27	14	43,9	21,9
C	1,00	1,30	30	15	9,8	4,9
Lámina Total de Riego					172,7	86,3

Cuadro N°8:**Cálculo del Agua Util****COLONIA JOSEFA**

Datos: "Est. selección sitios forestales-Valles C. Josefa, N. Muerto y G. Mitre", CFII/PRN, Irrisarl, Ayala Torales, 1993.

Dens. Aparente: Tabla representativa propiedades físicas del suelo, "Riego y Drenaje", Chambouleyron, 1980.

El índice de productividad 100 corresponde a una producción media anual de 60 m³/ha año.

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
CNIA. JOSEFA	2	T.F. Subrec.	Typic Torrifluvents		fina	55
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
A	0,09	1,37	24	13	13,6	6,8
C1	0,30	1,48	17	9	24,9	12,4
2C2	0,50	1,20	36	21	36,0	18,0
2C3	0,80	1,25	32	18	52,5	26,3
2C4	1,00	1,35	26	14	32,4	16,2
Lámina Total de Rieg					159,3	79,7

Localidad	Perfil N°	Posición	Suelos		Textura	Ind. Prod.
CNIA. JOSEFA	8	T.F. Reciente	Typic Torrifluvents		media	100
Horizonte	Profundidad (m)	Dens. Aparent (g/cm ³) (*)	Capac. Campo Wc (g% S/S)	Pto. Marchitez Wm (g% S/S)	Agua Util Wu (mm)	Umbral Riego 0,5 Wu (mm)
A1	0,19	1,40	21	11	26,6	13,3
C1	0,35	1,38	23	14	19,9	9,9
A2b	0,53	1,35	26	13	31,6	15,8
C2	1,00	1,35	25	14	69,8	34,9
Lámina Total de Rieg					147,9	73,9

4. LA EVAPOTRANSPIRACION DEL CULTIVO

4.1. Antecedentes

En estudios realizados en Mendoza³ se determinó que la producción media anual obtenida en la zona es, para alfalfa de 9.400 kg/ha (peso seco) y para álamo de 250 Tn/ha (10-12 años de plantación y a una distancia de 6 m x 2 m), en tanto que, las láminas de riego aplicadas son de 192 mm. en alfalfa y de 93 mm. en álamos, con intervalos de riego entre 24 y 30 días, con láminas de reposición de 110 mm. para alfalfa y de 77 mm. para álamos por la diferencia de superficie evapotranspirante. En consecuencia el requerimiento hídrico anual en los oasis mendocinos es de 1.300 mm/ha para alfalfa y de 950 mm/ha en álamo.

También en Mendoza, se han realizado trabajos de investigación con álamos, para determinar el consumo hídrico del cultivo en diversos estados de crecimiento⁴, utilizando la variedad de álamo *Populus x euroamericana* cv. "I-214", plantado con barbados de un año, sobre suelos de textura franco-arenoso, profundos, no salinos, en un diseño de bloques aleatorizados con 4 repeticiones para los tratamientos, según el intervalo de riego, A de 7 días, B de 14 días y C de 21 días.

³ Eficiencia de riego en cultivos de alfalfa y álamos, de J.Chambouleyron, J.Morábito, J.Zulueta y L.Fornero. Anales XII Congreso Nacional del Agua, Mendoza, 1985.

⁴ Los trabajos a los que nos referimos fueron realizados por los Ing. Agr. Nuria E Riu; Rosa I. Arrogini y Nicolas C. Ciancaglini del Instituto Forestal y Cátedra de Hidrología Agrícola de la F.C.A./U.N.Cuyo.

Los riegos fueron de superficie, en surcos sin pendiente, realizándose controles de humedad de suelo, por el método gravimétrico, y del desarrollo y la actividad radical, en tanto que la evapotranspiración potencial se determinó por los métodos de Blanney-Criddle y de tanque evaporímetro.

Los resultados obtenidos en los tres años de ensayo indican que el intervalo de riego mas adecuado es el de 7 días, puesto que cuando se prolonga, la disponibilidad de agua se ve severamente limitada, resultando en una marcada desaceleración del ritmo evapotranspiratorio, que condiciona el crecimiento futuro del álamo. Los valores correspondientes a dicha frecuencia de riego, se resumen a partir de los datos de los estudios originales:

Cuadro Nº 9 - Resultados del Estudio de Frecuencias de Riego en Alamos de uno, dos y tres años			
Interv.de Riego = 7 días	Alamos de 1 año	Alamos de 2 años	Alamos de 3 años
Nº de riegos	24	22	21
Ea (mm)	730	1.210	1.763
Ead (mm/día)	4,4	7,3	12,3
Kc (Blanney-Criddle)	0,85	1,34	2,28
Kc (Tanque evaporímetro)	0,73	1,12	1,70
Actividad Radicular (%)	Patrón de extracción de agua del suelo por las raíces.		
0 - 30 cm.	52,9	40,4	33,9
30 - 60 cm.	47,1	31,1	23,5
60 - 90 cm.	---	28,5	20,5
90 -150 cm.	---	---	22,1

Del cuadro anterior podemos deducir datos interesantes y relevantes a nuestro estudio cuales son los valores de K_c , realmente elevados, especialmente en el tercer año, y que indicarían la necesidad de utilizar grandes volúmenes de agua para el riego en estos tres primeros años, incluso superando los requerimientos de las pasturas que pudieran consociarse con los forestales, lo que condicionaría la posible utilización de métodos de riego presurizados al tener que incrementar el tamaño de los equipamientos.

Por otra parte el patrón de extracción de humedad esta indicando que el riego para los álamos es imprescindible en estos tres primeros años ya que recién en el tercer año las raíces exploran las profundidades superiores a los 90 cm., obteniendo allí apenas el 22% de sus requerimientos, por tanto la posible utilización de agua de la napa freática, siempre que no sea salina, recién se daría cuando el álamo superara los cuatro años.

Ejemplos de esto pudimos apreciar en Guardia Mitre, en donde álamos que habían sido regados los primeros años y luego abandonados, detuvieron su crecimiento, llegando algunas plantaciones a morir por falta de agua suficiente en la napa para atender sus necesidades.

4.2. Predicción de la evapotranspiración del cultivo

La estimación de la evapotranspiración de referencia de los cultivos y el cálculo de sus necesidades de riego, se realizó utilizando el Programa CROPWAT⁵ de la FAO, basado en la Fórmula de Penman-Monteith.

El presente estudio se realiza para las citadas cuencas de Guardia Mitre y Valle Medio, pues los requerimientos hídricos obtenidos para la ETo y las ETC correspondientes, difieren en más de 200 mm anuales, por su diferente posicionamiento geográfico.

4.2.1. Determinación de la Evapotranspiración de referencia

En los Cuadros Nº 10 y 11 - Evapotranspiración de referencia de acuerdo a Penman Monteith, se observan, para la estaciones meteorológicas de Guardia Mitre y Choele Choel, los valores calculados de la ETo mensuales, en mm/día, y el total anual, que para el primero asciende a 1.624 mm, y para el segundo es de 1.852 mm.

En los mismos cuadros figura la Precipitación Efectiva, que es calculada a partir de las siguientes fórmulas:

$$P_{ef} = 0,6 P_{tot} - 10 \quad ; \quad \text{para } P_{tot} < 70 \text{ mm}$$

$$P_{ef} = 0,8 P_{tot} - 24 \quad ; \quad \text{para } P_{tot} > 70 \text{ mm}$$

⁵ CROPWAT-Programa de ordenador para planificar y manejar el riego. Estudio FAO Riego y Drenaje Nº 46.

Cuadro Nº 10 - Evapotranspiración de Referencia de acuerdo a Penman-Monteith									
País: ARGENTINA		Est.Meteor.: GUARDIA MITRE			Coordenadas: 40º 40' L.S, 63º 40' L.O. y 40 m s/n.m.				
Mes	T.Max. °C	T.Min. °C	Hum.R. %	Viento km/día	Hel.E. horas	Rad.Solar MJ/m ² /día	ETo mm/día	Ppítac. mm/mes	Ppt.E. mm/mes
Enero	30,5	14,7	47	384	10,2	26,1	7,4	20,0	2,0
Febrero	29,1	14,0	53	384	9,7	23,3	7,0	20,0	2,0
Marzo	26,4	11,8	58	360	8,4	18,0	5,3	38,0	12,8
Abril	21,5	8,1	63	336	6,6	12,2	3,6	24,0	4,4
Mayo	16,5	5,0	70	336	5,1	8,0	2,2	32,0	9,2
Junio	13,2	2,4	72	336	4,2	6,1	1,7	17,0	0,2
Julio	13,2	1,8	71	336	4,5	6,8	1,8	27,0	6,2
Agosto	15,1	2,4	64	336	5,6	10,0	2,5	17,0	0,2
Setien.	17,9	4,8	62	336	6,9	14,7	3,3	30,0	8,0
Octubre	22,0	7,8	59	360	7,5	19,0	4,7	27,0	6,2
Novien.	26,2	11,0	52	384	9,2	23,9	6,5	20,0	2,0
Diciem.	28,6	13,4	48	384	10,0	26,2	7,6	22,0	3,2
Año	21,7	8,1	60	356	7,3	16,2	1.624,0	294,0	56,4

Cuadro Nº 11 - Evapotranspiración de Referencia de acuerdo a Penman-Monteith									
País: ARGENTINA		Est.Meteor.: CHOELE CHOEL			Coordenadas: 39º 17' L.S, 65º 39' L.O. y 133 ms/n.m.				
Mes	T.Max. °C	T.Min. °C	Hum.R. %	Viento km/día	Hel.E. horas	Rad.Solar MJ/m ² /día	ETo mm/día	Ppitac. mm/mes	Ppt.E. mm/mes
Enero	32,9	15,3	37	384	10,4	26,5	9,2	21,0	2,6
Febrero	31,6	14,0	41	336	9,5	23,2	7,8	23,0	3,8
Marzo	38,4	11,5	48	312	8,6	18,5	5,9	32,0	9,2
Abril	23,0	7,2	55	264	7,2	13,1	3,8	32,0	9,2
Mayo	18,1	4,5	62	264	4,7	8,0	2,5	26,0	5,6
Junio	13,8	1,6	67	240	4,0	6,2	1,7	24,0	4,4
Julio	13,9	1,6	65	264	4,4	7,1	1,8	21,0	2,6
Agosto	16,9	2,7	54	312	5,8	10,5	3,0	13,0	0,0
Setiem.	19,4	4,7	50	336	6,6	14,7	4,0	25,0	5,0
Octubre	23,7	8,0	48	360	7,8	19,7	5,5	43,0	15,8
Noviem.	28,1	11,7	42	360	8,7	23,3	7,2	31,0	8,6
Diciem.	30,6	13,9	40	408	10,0	26,3	8,6	34,0	10,4
Año	23,4	8,1	51	320	7,3	16,4	1.852,0	325,0	77,2

En Guardia Mitre, donde la P_{tot} anual es de 294 mm, se llega a una P_{er} anual de 56 mm, perdiéndose en la práctica el 81% del total caído, en tanto que, para Choele Choel, con una P_{tot} anual de 325 mm, se obtiene una P_{er} anual de 77 mm, con una disminución del 76% sobre el total de lluvias. Estos valores son indicativos de que sería aleatorio, en un ambiente de aridez, considerar las lluvias para cubrir los requerimientos hídricos de los cultivos.

4.2.2. Características de los cultivos

Se calculan los requerimientos de tres cultivos, álamos, alfalfa y praderas consociadas permanentes, que son los que perdurarán en el tiempo, en tanto que las necesidades de los cultivos hortícolas a implantar en los dos o tres primeros años del modelo, quedarían cubiertos por los del álamo, que, como dijimos, bajo ciertas condiciones se comporta como un cultivo hortícola.

Para esto es necesario introducir los "Datos del Cultivo", sirviendo de base, en el caso de los álamos, los valores obtenidos en los estudios de frecuencias realizados en Mendoza, pero sin olvidar las diferencias de suelos y de climas con nuestras regiones.

Asimismo, el programa establece para los cultivos anuales una duración de 360 días para el desarrollo de las cuatro etapas.

Para los cultivos mencionados, la etapa inicial tiene una duración de 90 días, a partir del día 10 de mayo; la de crecimiento de 80 días, finalizando el 31 de octubre; la media, con mayores requerimientos hídricos es de 120 días, hasta el 28 de febrero; y la final, con una duración de solo 70 días, termina con el inicio del próximo año agrícola.

Los valores adoptados para el ALAMO son apreciables en el Cuadro Nº 12, en el que figuran también, la profundidad radicular, estimada a los fines de riego hasta 1,00 m, el nivel de agotamiento de la capacidad hídrica total, estimado en un 50%, y la respuesta estimada en el rendimiento, variable entre 0,5 y 0,9 según la etapa de desarrollo del cultivo.

Cuadro Nº 12 - Datos del cultivo : ALAMO						
ESTADO DE DESARROLLO	Unidad	Inicial	Creclm.	Medio	Final	Total
Duración del estado de desarrollo	días	90	80	120	70	360
Coefficiente de cultivo (Kc)	coef.	0,40	--->	1,20	0,40	
Profundidad radicular	metros	1,00	--->	1,00	1,00	
Nivel de depresión de humedad	fracc.	0,50	--->	0,50	0,50	
Factor respuesta al rendimiento	coef.	0,10	0,50	0,90	0,50	0,50

En el Cuadro Nº 13, se visualizan los valores adoptados para la ALFALFA, para lo que se utilizaron los coeficientes establecidos para la zona Sur de América⁶, adaptados a las características del programa.

⁶ Manual de Procedimientos para la Administración y Manejo de los Distritos de Riego por J.A. Luque. Tabla

Cuadro Nº 13 - Datos del cultivo : ALPALFA						
ESTADO DE DESARROLLO	Unidad	Inicial	Crecim.	Medio	Final	Total
Duración del estado de desarrollo	días	90	80	120	70	360
Coefficiente de cultivo (Kc)	coef.	0,60	--->	1,05	0,60	
Profundidad radicular	metros	1,00	--->	1,00	1,00	
Nivel de depresión de humedad	fracc.	0,50	--->	0,50	0,50	
Factor respuesta al rendimiento	coef.	0,10	0,70	1,00	0,70	0,70

Para PASTURAS también se utilizan los coeficientes establecidos para la zona Sur de América ya referidos. Los valores estimados para las distintas etapas de desarrollo figuran en el Cuadro Nº 14.

Cuadro Nº 14 - Datos del cultivo : PASTURAS						
ESTADO DE DESARROLLO	Unidad	Inicial	Crecim.	Medio	Final	Total
Duración del estado de desarrollo	días	90	80	120	70	360
Coefficiente de cultivo (Kc)	coef.	0,50	--->	0,91	0,50	
Profundidad radicular	metros	1,00	--->	1,00	1,00	
Nivel de depresión de humedad	fracc.	0,50	--->	0,50	0,50	
Factor respuesta al rendimiento	coef.	0,10	0,70	1,00	0,70	0,70

4.2.3. Cálculo de la Evapotranspiración del cultivo

Definida la evapotranspiración de referencia y conociendo los datos de los cultivos se procede al cálculo de la "Evapotranspiración del cultivo y Requerimientos de riego", cuadro en el que se detalla para cada mes y a su vez para cada decanato dentro del mes, los siguientes datos:

- * el estado de desarrollo y el coeficiente del cultivo;
- * la evapotranspiración del cultivo en mm/día y en mm/dec;
- * la lluvia efectiva, en mm/dec; y
- * los requerimientos de riego en mm/día y en mm/dec.

En el desarrollo de los Cuadros Nº 15, 16 y 17, podemos apreciar los resultados correspondientes para la estación meteorológica Guardia Mitre en donde la ETC del álamo es de 1.592 mm, la de alfalfa llega a 1.500 mm y las pasturas a 1.291 mm.

En los Cuadros Nº 18, 19 y 20, vemos los resultados de la estación meteorológica Choele Choel en donde la ETC para el álamo llega a 1.821 mm, la de alfalfa es de 1.711 mm y de las pasturas es de 1.473 mm., en todos los casos superiores a los de Guardia Mitre.

Obviamente la programación de riego deberemos efectuarla a partir de los requerimientos del álamo, por ser el que tiene los mayores valores de los tres cultivos considerados, en ambas estaciones, transformándose en condicionante para el riego, ya que los otros dos cultivos seguirán la curva de demanda de los álamos. En caso de implantar cultivos hortícolas, los altos requerimientos establecidos para los álamos cubrirán ampliamente su demanda.

Cuadro N° 15 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego

Estac.meteorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: ALAMO

Fecha de plantación: 10 de MAYO

Crop Evapotranspiration and Irrigation Requirements								
Climate File : GMLLUVIA				Climate Station: GUARDIA MITRE				
Crop : ALAMO				Planting date : 10 May				
Month	Dec	Stage	Coeff Kc	ETcrop mm/day	ETcrop mm/dec	Eff.Rain mm/dec	IRReq. mm/day	IRReq. mm/dec
May	2	init	0.40	0.90	9.0	3.1	0.59	5.9
May	3	init	0.40	0.83	8.3	2.1	0.62	6.2
Jun	1	init	0.40	0.75	7.5	1.1	0.65	6.5
Jun	2	init	0.40	0.68	6.8	0.1	0.68	6.8
Jun	3	init	0.40	0.69	6.9	0.7	0.62	6.2
Jul	1	init	0.40	0.70	7.0	1.4	0.56	5.6
Jul	2	init	0.40	0.71	7.1	2.1	0.51	5.1
Jul	3	init	0.40	0.80	8.0	1.4	0.66	6.6
Aug	1	init	0.40	0.90	9.0	0.7	0.82	8.2
Aug	2	deve	0.45	1.11	11.1	0.1	1.10	11.0
Aug	3	deve	0.55	1.52	15.2	0.9	1.42	14.2
Sep	1	deve	0.65	1.98	19.8	1.8	1.80	18.0
Sep	2	deve	0.75	2.50	25.0	2.7	2.23	22.3
Sep	3	deve	0.85	3.21	32.1	2.5	2.96	29.6
Oct	1	deve	0.95	4.01	40.1	2.3	3.79	37.9
Oct	2	deve	1.05	4.90	49.0	2.1	4.70	47.0
Oct	3	deve	1.15	6.07	60.7	1.6	5.91	59.1
Nov	1	mid	1.20	7.07	70.7	1.1	6.95	69.5
Nov	2	mid	1.20	7.80	78.0	0.7	7.73	77.3
Nov	3	mid	1.20	8.22	82.2	0.8	8.14	81.4
Dec	1	mid	1.20	8.72	87.2	0.9	8.63	86.3
Dec	2	mid	1.20	9.18	91.8	1.1	9.07	90.7
Dec	3	mid	1.20	9.08	90.8	0.9	8.99	89.9
Jan	1	mid	1.20	8.95	89.5	0.8	8.87	88.7
Jan	2	mid	1.20	8.89	88.9	0.7	8.83	88.3
Jan	3	mid	1.20	8.72	87.2	0.7	8.56	85.6
Feb	1	mid	1.20	8.64	86.4	0.7	8.57	85.7
Feb	2	mid	1.20	8.51	85.1	0.7	8.44	84.4
Feb	3	mid	1.20	7.81	78.1	1.9	7.62	76.2
Mar	1	late	1.14	6.73	67.3	3.1	6.42	64.2
Mar	2	late	1.03	5.49	54.9	4.3	5.07	50.7
Mar	3	late	0.91	4.34	43.4	3.3	4.01	40.1
Apr	1	late	0.80	3.32	33.2	2.4	3.08	30.8
Apr	2	late	0.69	2.44	24.4	1.5	2.29	22.9
Apr	3	late	0.57	1.78	17.8	2.0	1.58	15.8
May	1	late	0.46	1.23	12.3	2.5	0.97	9.7
TOTAL					1591.9	56.4		1535.5

Cuadro Nº 16 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego

Estac.meteorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: ALFALFA

Fecha de plantación: 10 de MAYO

Crop Evapotranspiration and Irrigation Requirements								
Climate File : GMLLUVIA				Climate Station: GUARDIA MITRE				
Crop : ALFALFA				Planting date : 10 May				
Month	Dec	Stage	Coeff Kc	ETcrop mm/day	ETcrop mm/dec	Eff.Rain mm/dec	IRReq. mm/day	IRReq. mm/dec
May	2	init	0.60	1.34	13.4	3.1	1.04	10.4
May	3	init	0.60	1.24	12.4	2.1	1.03	10.3
Jun	1	init	0.60	1.13	11.3	1.1	1.03	10.3
Jun	2	init	0.60	1.03	10.3	0.1	1.02	10.2
Jun	3	init	0.60	1.04	10.4	0.7	0.97	9.7
Jul	1	init	0.60	1.05	10.5	1.4	0.91	9.1
Jul	2	init	0.60	1.07	10.7	2.1	0.86	8.6
Jul	3	init	0.60	1.21	12.1	1.4	1.07	10.7
Aug	1	init	0.60	1.34	13.4	0.7	1.27	12.7
Aug	2	deve	0.63	1.55	15.5	0.1	1.54	15.4
Aug	3	deve	0.68	1.89	18.9	0.9	1.79	17.9
Sep	1	deve	0.74	2.25	22.5	1.8	2.07	20.7
Sep	2	deve	0.80	2.65	26.5	2.7	2.39	23.9
Sep	3	deve	0.85	3.22	32.2	2.5	2.98	29.8
Oct	1	deve	0.91	3.84	38.4	2.3	3.61	36.1
Oct	2	deve	0.97	4.51	45.1	2.1	4.30	43.0
Oct	3	deve	1.02	5.40	54.0	1.6	5.24	52.4
Nov	1	mid	1.05	6.18	61.8	1.1	6.07	60.7
Nov	2	mid	1.05	6.83	68.3	0.7	6.76	67.6
Nov	3	mid	1.05	7.19	71.9	0.8	7.11	71.1
Dec	1	mid	1.05	7.63	76.3	0.9	7.54	75.4
Dec	2	mid	1.05	8.03	80.3	1.1	7.93	79.3
Dec	3	mid	1.05	7.95	79.5	0.9	7.86	78.6
Jan	1	mid	1.05	7.83	78.3	0.8	7.75	77.5
Jan	2	mid	1.05	7.78	77.8	0.7	7.71	77.1
Jan	3	mid	1.05	7.63	76.3	0.7	7.57	75.7
Feb	1	mid	1.05	7.56	75.6	0.7	7.49	74.9
Feb	2	mid	1.05	7.44	74.4	0.7	7.38	73.8
Feb	3	mid	1.05	6.83	68.3	1.9	6.65	66.5
Mar	1	late	1.02	6.00	60.0	3.1	5.69	56.9
Mar	2	late	0.95	5.09	50.9	4.3	4.67	46.7
Mar	3	late	0.89	4.22	42.2	3.3	3.89	38.9
Apr	1	late	0.83	3.43	34.3	2.4	3.19	31.9
Apr	2	late	0.76	2.71	27.1	1.5	2.56	25.6
Apr	3	late	0.70	2.17	21.7	2.0	1.97	19.7
May	1	late	0.63	1.69	16.9	2.5	1.44	14.4
TOTAL					1499.6	56.4		1443.2

Cuadro. Nº 17 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego

Estac. meteorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: PASTURAS

Fecha de plantación: 10 de MAYO

Crop Evapotranspiration and Irrigation Requirements								
Climate File : GMLLUVIA			Climate Station: GUARDIA MITRE					
Crop : PASTURE			Planting date : 10 May					
Month	Dec	Stage	Coeff Kc	ETcrop mm/day	ETcrop mm/dec	Eff. Rain mm/dec	IRReq. mm/day	IRReq. mm/dec
May	2	init	0.50	1.12	11.2	3.1	0.81	8.1
May	3	init	0.50	1.03	10.3	2.1	0.82	8.2
Jun	1	init	0.50	0.94	9.4	1.1	0.84	8.4
Jun	2	init	0.50	0.86	8.6	0.1	0.85	8.5
Jun	3	init	0.50	0.87	8.7	0.7	0.79	7.9
Jul	1	init	0.50	0.88	8.8	1.4	0.74	7.4
Jul	2	init	0.50	0.89	8.9	2.1	0.68	6.8
Jul	3	init	0.50	1.01	10.1	1.4	0.87	8.6
Aug	1	init	0.50	1.12	11.2	0.7	1.05	10.5
Aug	2	deve	0.53	1.30	13.0	0.1	1.29	12.9
Aug	3	deve	0.58	1.59	15.9	0.9	1.50	15.0
Sep	1	deve	0.63	1.91	19.1	1.8	1.73	17.3
Sep	2	deve	0.68	2.26	22.6	2.7	2.00	20.0
Sep	3	deve	0.73	2.76	27.6	2.5	2.51	25.1
Oct	1	deve	0.78	3.30	33.0	2.3	3.08	30.8
Oct	2	deve	0.83	3.89	38.9	2.1	3.68	36.8
Oct	3	deve	0.88	4.57	45.7	1.6	4.51	45.1
Nov	1	mid	0.91	5.36	53.6	1.1	5.25	52.5
Nov	2	mid	0.91	5.92	59.2	0.7	5.85	58.5
Nov	3	mid	0.91	6.23	62.3	0.8	6.15	61.5
Dec	1	mid	0.91	6.61	66.1	0.9	6.52	65.2
Dec	2	mid	0.91	6.96	69.6	1.1	6.85	68.5
Dec	3	mid	0.91	6.89	68.9	0.9	6.80	68.0
Jan	1	mid	0.91	6.79	67.9	0.8	6.71	67.1
Jan	2	mid	0.91	6.74	67.4	0.7	6.68	66.8
Jan	3	mid	0.91	6.62	66.2	0.7	6.55	65.5
Feb	1	mid	0.91	6.55	65.5	0.7	6.48	64.8
Feb	2	mid	0.91	6.45	64.5	0.7	6.39	63.9
Feb	3	mid	0.91	5.92	59.2	1.9	5.73	57.3
Mar	1	late	0.88	5.19	51.9	3.1	4.88	48.8
Mar	2	late	0.82	4.39	43.9	4.3	3.96	39.6
Mar	3	late	0.76	3.62	36.2	3.3	3.29	32.9
Apr	1	late	0.71	2.93	29.3	2.4	2.69	26.9
Apr	2	late	0.65	2.30	23.0	1.5	2.15	21.5
Apr	3	late	0.59	1.83	18.3	2.0	1.63	16.3
May	1	late	0.53	1.42	14.2	2.5	1.17	11.7
TOTAL					1291.2	56.4		1234.8

Cuadro Nº 18 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego

Estac. meteorológica: CHOEBE CHOEL

Cultivo: ALAMO

Fecha de plantación: 10 de MAYO

Crop Evapotranspiration and Irrigation Requirements								
Climate File : CHLLUVIA				Climate Station: CHOEBE CHOEL				
Crop : ALAMO				Planting date : 10 May				
Month	Dec	Stage	Coeff Kc	ETcrop mm/day	ETcrop mm/dec	Eff. Rain mm/dec	IRReq. mm/day	IRReq. mm/dec
May	2	init	0.40	0.99	9.9	1.9	0.81	8.1
May	3	init	0.40	0.89	8.9	1.7	0.71	7.1
Jun	1	init	0.40	0.76	7.6	1.6	0.60	6.0
Jun	2	init	0.40	0.64	6.4	1.5	0.49	4.9
Jun	3	init	0.40	0.67	6.7	1.3	0.55	5.5
Jul	1	init	0.40	0.69	6.9	1.1	0.58	5.8
Jul	2	init	0.40	0.70	7.0	0.9	0.61	6.1
Jul	3	init	0.40	0.86	8.6	0.6	0.80	8.0
Aug	1	init	0.40	1.03	10.3	0.3	1.01	10.1
Aug	2	deve	0.45	1.33	13.3	0.0	1.33	13.3
Aug	3	deve	0.55	1.82	18.2	0.6	1.77	17.7
Sep	1	deve	0.65	2.39	23.9	1.1	2.28	22.8
Sep	2	deve	0.75	3.02	30.2	1.7	2.86	28.6
Sep	3	deve	0.85	3.85	38.5	2.9	3.56	35.6
Oct	1	deve	0.95	4.77	47.7	4.1	4.37	43.7
Oct	2	deve	1.05	5.80	58.0	5.3	5.27	52.7
Oct	3	deve	1.15	6.98	69.8	4.5	6.54	65.4
Nov	1	mid	1.20	7.95	79.5	3.7	7.59	75.9
Nov	2	mid	1.20	8.62	86.2	2.9	8.33	83.3
Nov	3	mid	1.20	9.19	91.9	3.1	8.89	88.9
Dec	1	mid	1.20	9.77	97.7	3.3	9.44	94.4
Dec	2	mid	1.20	10.34	103.4	3.5	10.00	100.0
Dec	3	mid	1.20	10.57	105.7	2.6	10.31	103.1
Jan	1	mid	1.20	10.95	109.5	1.7	10.78	107.8
Jan	2	mid	1.20	11.26	112.6	0.9	11.17	111.7
Jan	3	mid	1.20	10.62	106.2	1.0	10.52	105.2
Feb	1	mid	1.20	9.90	99.0	1.1	9.78	97.8
Feb	2	mid	1.20	9.34	93.4	1.3	9.21	92.1
Feb	3	mid	1.20	8.60	86.0	1.9	8.41	84.1
Mar	1	late	1.14	7.48	74.8	2.5	7.24	72.4
Mar	2	late	1.03	6.10	61.0	3.1	5.79	57.9
Mar	3	late	0.91	4.78	47.8	3.1	4.47	44.7
Apr	1	late	0.80	3.61	36.1	3.1	3.31	33.1
Apr	2	late	0.69	2.61	26.1	3.1	2.31	23.1
Apr	3	late	0.57	1.92	19.2	2.7	1.66	16.6
May	1	late	0.46	1.34	13.4	2.3	1.11	11.1
TOTAL					1821.3	77.2		1744.1

Cuadro Nº 19 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego

Estac.meteorológica: CHOELE CHOEL

Cultivo: ALFALFA

Fecha de plantación: 10 de MAYO

Crop Evapotranspiration and Irrigation Requirements								
Climate File : CHLLUVIA			Climate Station: CHOELE CHOEL					
Crop : ALFALFA			Planting date : 10 May					
Month	Dec	Stage	Coeff Kc	ETcrop mm/day	ETcrop mm/dec	Eff.Rain mm/dec	IRReq. mm/day	IRReq. mm/dec
May	2	init	0.60	1.49	14.9	1.9	1.30	13.0
May	3	init	0.60	1.33	13.3	1.7	1.16	11.6
Jun	1	init	0.60	1.14	11.4	1.6	0.98	9.8
Jun	2	init	0.60	0.96	9.6	1.5	0.81	8.1
Jun	3	init	0.60	1.01	10.1	1.3	0.88	8.8
Jul	1	init	0.60	1.04	10.4	1.1	0.93	9.3
Jul	2	init	0.60	1.04	10.4	0.9	0.96	9.6
Jul	3	init	0.60	1.29	12.9	0.6	1.23	12.3
Aug	1	init	0.60	1.55	15.5	0.3	1.52	15.2
Aug	2	deve	0.63	1.86	18.6	0.0	1.86	18.6
Aug	3	deve	0.68	2.27	22.7	0.6	2.21	22.1
Sep	1	deve	0.74	2.72	27.2	1.1	2.61	26.1
Sep	2	deve	0.80	3.21	32.1	1.7	3.04	30.4
Sep	3	deve	0.85	3.86	38.6	2.9	3.58	35.8
Oct	1	deve	0.91	4.57	45.7	4.1	4.16	41.6
Oct	2	deve	0.97	5.33	53.3	5.3	4.80	48.0
Oct	3	deve	1.02	6.21	62.1	4.5	5.76	57.6
Nov	1	mid	1.05	6.96	69.6	3.7	6.59	65.9
Nov	2	mid	1.05	7.54	75.4	2.9	7.25	72.5
Nov	3	mid	1.05	8.04	80.4	3.1	7.74	77.4
Dec	1	mid	1.05	8.55	85.5	3.3	8.22	82.2
Dec	2	mid	1.05	9.05	90.5	3.5	8.70	87.0
Dec	3	mid	1.05	9.25	92.5	2.6	8.99	89.9
Jan	1	mid	1.05	9.58	95.8	1.7	9.41	94.1
Jan	2	mid	1.05	9.85	98.5	0.9	9.76	97.6
Jan	3	mid	1.05	9.29	92.9	1.0	9.19	91.9
Feb	1	mid	1.05	8.66	86.6	1.1	8.55	85.5
Feb	2	mid	1.05	8.17	81.7	1.3	8.04	80.4
Feb	3	mid	1.05	7.52	75.2	1.9	7.33	73.3
Mar	1	late	1.02	6.66	66.6	2.5	6.42	64.2
Mar	2	late	0.95	5.65	56.5	3.1	5.35	53.5
Mar	3	late	0.89	4.65	46.5	3.1	4.34	43.4
Apr	1	late	0.83	3.73	37.3	3.1	3.42	34.2
Apr	2	late	0.76	2.90	29.0	3.1	2.59	25.9
Apr	3	late	0.70	2.34	23.4	2.7	2.08	20.8
May	1	late	0.63	1.85	18.5	2.3	1.62	16.2
TOTAL					1711.1	77.2		1633.9

Cuadro Nº 20 - Evapotranspiración del Cultivo y Requerimientos de Riego

Estac.meteorológica: CHOELE CHOEL

Cultivo: PASTURAS

Fecha de plantación: 10 de MAYO

Crop Evapotranspiration and Irrigation Requirements									

Climate File : CHLLUVIA					Climate Station: CHOELE CHOEL				
Crop : PASTURE					Planting date : 10 May				
Month	Dec	Stage	Coeff Kc	ETcrop mm/day	ETcrop mm/dec	Eff.Rain mm/dec	IRReq. mm/day	IRReq. mm/dec	
May	2	init	0.50	1.24	12.4	1.9	1.05	10.5	
May	3	init	0.50	1.11	11.1	1.7	0.94	9.4	
Jun	1	init	0.50	0.95	9.5	1.6	0.79	7.9	
Jun	2	init	0.50	0.80	8.0	1.5	0.65	6.5	
Jun	3	init	0.50	0.84	8.4	1.3	0.71	7.1	
Jul	1	init	0.50	0.86	8.6	1.1	0.76	7.6	
Jul	2	init	0.50	0.87	8.7	0.9	0.78	7.8	
Jul	3	init	0.50	1.07	10.7	0.6	1.02	10.2	
Aug	1	init	0.50	1.29	12.9	0.3	1.26	12.6	
Aug	2	deve	0.53	1.56	15.6	0.0	1.56	15.6	
Aug	3	deve	0.58	1.91	19.1	0.6	1.86	18.6	
Sep	1	deve	0.63	2.31	23.1	1.1	2.20	22.0	
Sep	2	deve	0.68	2.74	27.4	1.7	2.57	25.7	
Sep	3	deve	0.73	3.31	33.1	2.9	3.02	30.2	
Oct	1	deve	0.78	3.93	39.3	4.1	3.52	35.2	
Oct	2	deve	0.83	4.60	46.0	5.3	4.07	40.7	
Oct	3	deve	0.88	5.37	53.7	4.5	4.92	49.2	
Nov	1	mid	0.91	6.03	60.3	3.7	5.66	56.6	
Nov	2	mid	0.91	6.53	65.3	2.9	6.25	62.5	
Nov	3	mid	0.91	6.97	69.7	3.1	6.66	66.6	
Dec	1	mid	0.91	7.41	74.1	3.3	7.08	70.8	
Dec	2	mid	0.91	7.84	78.4	3.5	7.50	75.0	
Dec	3	mid	0.91	8.01	80.1	2.6	7.75	77.5	
Jan	1	mid	0.91	8.31	83.1	1.7	8.13	81.3	
Jan	2	mid	0.91	8.54	85.4	0.9	8.45	84.5	
Jan	3	mid	0.91	8.05	80.5	1.0	7.95	79.5	
Feb	1	mid	0.91	7.50	75.0	1.1	7.39	73.9	
Feb	2	mid	0.91	7.08	70.8	1.3	6.95	69.5	
Feb	3	mid	0.91	6.52	65.2	1.9	6.33	63.3	
Mar	1	late	0.88	5.77	57.7	2.5	5.52	55.2	
Mar	2	late	0.82	4.88	48.8	3.1	4.57	45.7	
Mar	3	late	0.76	3.99	39.9	3.1	3.68	36.8	
Apr	1	late	0.71	3.18	31.8	3.1	2.88	28.8	
Apr	2	late	0.65	2.46	24.6	3.1	2.16	21.6	
Apr	3	late	0.59	1.98	19.8	2.7	1.71	17.1	
May	1	late	0.53	1.55	15.5	2.3	1.32	13.2	
TOTAL					1473.5	77.2		1396.3	

5. PROGRAMACION DE LOS RIEGOS

Basado en las determinaciones precedentes se efectuó la programación del riego utilizando el Programa CROPWAT, que ofrece una serie de alternativas para planificar y simular distintas posibilidades tanto en el tiempo de aplicación como en los caudales utilizados para cada riego.

Para ello se tomaron los suelos mas representativos:

- en Guardia Mitre los torrifuvents Haplustolls media, con una lámina de reposición de 127,2 mm y umbral de riego de 63,6 mm, y una velocidad de infiltración estimada de 12,5 mm/h ó 300 mm/día.

(Cuadro Nº 6).

- en Choele Choel sobre los typic Torrifuvents fina, con 159,3 mm de agua útil y 79,7 mm de umbral de riego y con velocidad de infiltración de 7,5 mm/h ó 180 mm/día. (Cuadro Nº 8).

Se constató que la capacidad de retención de agua difiere en 32 mm entre los dos suelos y el umbral de riego en 16 mm, generando posibles diferencias en las láminas de riego a aplicar.

Siguiendo con el programa CROPWAT se definieron las características de aplicación del agua, estableciendo cuando y cuanto regar.

5.1. El caudal aplicado en cada riego, en todos los casos, será el necesario para reponer la humedad del suelo a la capacidad de campo (Wc).

5.2. Las eficiencias de aplicación del agua de riego estimadas, son del 70% para un riego gravitacional y del 85% para un riego por aspersión.

5.3. Las frecuencias de riego se establecen en la práctica con intervalos fijos, variables para cada una de las etapas de desarrollo, considerando en este caso dos alternativas de tiempo de aplicación a saber:

Etapa de desarrollo	Frecuencia de Riego (días)	

	CASO I	CASO II
A = Inicial	90	90
B = Desarrollo	20	16
C = Media	10	8
D = Final	20	16

Los resultados de los cálculos se presentan en los cuadros de "Programación del Riego", en los que se observan el calendario de riego, el agua total utilizada y el rendimiento del cultivo.

En el Calendario de Riego se incluye:

- * los datos del cultivo (Crop),
- * la fecha de siembra (Planting date),
- * los datos de los suelos (Soil), y

* las opciones de riego seleccionadas (Irrigation Options selected), sea:

- la frecuencia de riego (Timing) y
- los criterios de aplicación seguidos (Application), y

* la eficiencia de riego estimada (Field Application Efficiency).

Para cada aplicación el cuadro muestra:

- * el número del turno de riego (Nº Irr.),
- * el intervalo entre riegos (Int.days),
- * la fecha del turno de riego (Date),
- * la etapa de desarrollo del cultivo (Stage) en que se riega,
- * el nivel de agotamiento (Deplet), en % del agua útil total,
- * la evapotranspiración real (TX) el día antes de regar, expresada como % de la evapotranspiración potencial del cultivo (EP),
- * la evapotranspiración real promedio (ETA) calculada en el período de intervalo, expresada como % de EP,
- * la lámina neta (Net Gift), definida por la opción de aplicación,
- * el déficit (Deficit), indica el nivel de agotamiento de la humedad del suelo después del riego:
 - un valor cero representa una recarga a la W_c ,
 - un valor positivo representa una subirrigación, igual a la cantidad de agua necesaria para recargar la zona de las raíces a la W_c ,
- * la pérdida (Loss) de exceso de agua por infiltración profunda, percolación de cualquier lámina o lluvia que excede la W_c ,
- * la lámina bruta (Gr. Gift), definida por la opción de aplicación,
- * la lámina bruta convertida en caudal permanente (Flow), que representa una descarga continua para satisfacer las necesidades de riego durante el período del intervalo considerado.

Los resultados concluyen en la parte inferior del cuadro de programación de los riegos, en donde se presentan el total de agua utilizada y las reducciones de rendimiento.

La eficiencia de la entrega del agua se evalúa con:

- * la entrega total bruta (Total Gross Irrigation),
- * la entrega total neta (Total Net Irrigation),
- * las pérdidas totales netas (Total Irrigation Losses), que representan la suma de las aplicaciones de riego en exceso, no consideradas en la estimación de la eficiencia de riego definida en la entrada,
- * el déficit de humedad de suelo a la cosecha (Moist Deficit at Harvest), representando el agotamiento al final del ciclo, permite controlar si un último riego era necesario,
- * la entrega total neta + retención de agua en el suelo (Net Supply + Soil retention), que es el volumen total de agua utilizada por el cultivo mas las posibles pérdidas de agua,
- * el uso real de agua del cultivo (Actual Wateruse by Crop), que es el volumen total neto de agua utilizada por el cultivo,
- * el uso potencial de agua por el cultivo (Potential Wateruse by Crop), que es la EP del cultivo,
- * la eficiencia del riego aplicado (Efficiency Irr. Schedule), relación entre el uso de agua del cultivo y las entregas netas,
- * la deficiencia de la entrega de agua (Deficiency Irr. Schedule), relación de la diferencia entre el uso potencial y real del cultivo, entre el uso potencial de agua del cultivo,

La eficiencia de la precipitación puede ser evaluada con:

- * la precipitación total anual (Total Rainfall),
- * la precipitación efectiva (Effective Rain), que corresponde a la precipitación total menos las pérdidas,
- * la pérdidas de lluvia (Total Rain Loss), originadas por precipitaciones que exceden la capacidad de almacenamiento del suelo (percolación profunda) y/o el máximo de infiltración diaria (pérdidas por escorrentía),
- * la eficiencia de la precipitación (Efficiency Rain), calculada en % de la relación entre precipitación efectiva y total.

Las reducciones de rendimiento (YIELD REDUCTIONS) debidas al agotamiento de humedad del suelo se indican para el ciclo y para cada etapa de crecimiento, en un cuadro que incluye:

- * la reducción en la ETC (Reductions in ETC), en % de EP,
- * el factor de respuesta al rendimiento (Yield Reponse factor),
- * la reducción en rendimiento (Reductions in Yield), y
- * la reducción acumulativa de rendimiento (Cumulative Yield reduct.)

En los Cuadros Nº 21 y 22 se presentan los resultados de la programación de riego efectuada para la localidad de Guardia Mitre, para el CASO I, o sea con frecuencias de riego con intervalos fijos, variables para cada etapa de desarrollo, en 90, 20, 10 y 20 días para las etapas A, B, C y D, respectivamente.

A su vez se diferencian dos eficiencias de aplicación, en el cuadro Nº 17 es del 70% , estimada para un riego gravitacional y en el Nº 18 es de 85%, estimada para riego por aspersion. En ambos casos observamos 20 riegos anuales, con una suplementación cuando se consume entre el 55 y el 65% del agua útil en la época critica, y una variación de la lámina neta entre 70 y 82 mm.

Las diferencias entre ambos métodos de riego se verifica en la lámina bruta a derivar, que varía entre 100 y 118 mm, con erogaciones continuas entre 1,15 y 1,36 l/s/ha para el riego por melgas, contra una lámina bruta entre 82 y 97 mm, con caudales permanentes entre 0,95 y 1,12 l/s/ha en la aspersion, en tanto la lámina total utilizada que es de 1.902 y 1.566 mm respectivamente.

Cuadro Nº 21 - Programación del Riego - CASO I

Estac.meteorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 70 %

IRRIGATION SCHEDULING											
ALAMO 10 May											
Climate Station :		GUARDIA MITRE				Climate File :		GMLLEUVIA			
Crop :		ALAMO				Planting date :		10 May			
Soil :		GM-TORRIHAPLMED				Available Soilmoist :		127 mm/m.			
						Initial Soilmoist :		63.5 mm/m.			
Irrigation Options selected :											
Timing : Fixed Interval of 90 (A)/ 20 (B)/ 10 (C)/ 20 (D) days.											
Application : Irrigation up to Field Capacity.											
Field Application Efficiency 70 %											
No. Irr.	Int. days	Date	Stage	Deplet %	TX %	ETA %	NetGift mm	Deficlt mm	Loss mm	Gr.Gift mm	Flow L/s/ha
1	90	10 Aug	A	49	100	100	62.1	0.0	0.0	88.8	0.11
2	20	1 Sep	B	11	100	100	13.5	0.0	0.0	19.3	0.11
3	20	20 Sep	B	21	100	100	26.2	0.0	0.0	37.4	0.22
4	20	10 Oct	B	42	100	100	53.2	0.0	0.0	76.0	0.44
5	20	1 Nov	B	69	69	95	87.2	0.0	0.0	124.6	0.72
6	10	10 Nov	C	50	100	100	63.2	0.0	0.0	90.3	1.05
7	10	20 Nov	C	56	100	100	71.3	0.0	0.0	101.9	1.18
8	10	1 Dec	C	59	94	99	74.8	0.0	0.0	106.9	1.24
9	10	10 Dec	C	62	88	99	79.0	0.0	0.0	112.9	1.31
10	10	20 Dec	C	65	82	98	82.4	0.0	0.0	117.8	1.36
11	10	1 Jan	C	64	83	98	81.9	0.0	0.0	117.0	1.35
12	10	10 Jan	C	64	84	98	81.0	0.0	0.0	115.7	1.34
13	10	20 Jan	C	64	85	98	80.8	0.0	0.0	115.4	1.34
14	10	1 Feb	C	63	87	99	79.4	0.0	0.0	113.5	1.31
15	10	10 Feb	C	62	88	99	78.7	0.0	0.0	112.4	1.30
16	10	20 Feb	C	61	90	99	77.6	0.0	0.0	110.8	1.28
17	10	1 Mar	C	55	100	100	69.4	0.0	0.0	99.2	1.15
18	20	20 Mar	D	70	65	93	89.1	0.0	0.0	127.2	0.74
19	20	10 Apr	D	43	100	100	55.0	0.0	0.0	78.5	0.45
20	20	1 May	D	20	100	100	25.4	0.0	0.0	36.2	0.21
END	11	11 May	D	3	100	100					
Total Gross Irrigation					1901.7 mm		Total Rainfall		296.7 mm		
Total Net Irrigation					1331.2 mm		Effective Rain		295.5 mm		
Total Irrigation Losses					0.0 mm		Total Rain Loss		1.2 mm		
Moist Deficit at harvest					3.7 mm						
Net Supply + Soilretention					1334.9 mm						
Actual Wateruse by crop					1566.9 mm		Actual Irr.Req		1271.4 mm		
Potential Wateruse by crop					1591.9 mm						
Efficiency Irr. Schedule					100.0 %		Efficiency Rain		99.6 %		
Deficiency Irr.. Schedule					1.6 %						
YIELD REDUCTIONS											
			Stage	A	B	C	D	Season			
Reductions in ETC				0.1	2.1	1.1	3.2	1.6 %			
Yield Response factor				0.10	0.50	0.90	0.50	0.50 %			
Reductions in Yield				0.0	1.0	1.0	1.6	0.8 %			
Cumulative Yield reduct.				0.0	1.1	2.1	3.6	%			

Cuadro Nº 22 - Programación del Riego - CASO I

Estac.meteorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 85 %

IRRIGATION SCHEDULING											ALAMO 10 May	
Climate Station : GUARDIA MITRE			Climate File : GMLLUVIA									
Crop : ALAMO			Planting date : 10 May									
Soil : GM-TORRIHAPLMED			Available Soilmoist : 127 mm/m.									
			Initial Soilmoist : 63.5 mm/m.									
Irrigation Options selected :												
Timing : Fixed Interval of 90 (A)/ 20 (B)/ 10 (C)/ 20 (D) days.												
Application : Irrigation up to Field Capacity.												
Field Application Efficiency 85 %												
No. Irr.	Int days	Date	Stage	Deplet %	TX %	ETA %	NetGift mm	Deficit mm	Loss mm	Gr.Gift mm	Flow L/s/ha	
1	90	10 Aug	A	49	100	100	62.1	0.0	0.0	73.1	0.09	
2	20	1 Sep	B	11	100	100	13.5	0.0	0.0	15.9	0.09	
3	20	20 Sep	B	21	100	100	26.2	0.0	0.0	30.8	0.18	
4	20	10 Oct	B	42	100	100	53.2	0.0	0.0	62.6	0.36	
5	20	1 Nov	B	69	69	95	87.2	0.0	0.0	102.6	0.59	
6	10	10 Nov	C	50	100	100	63.2	0.0	0.0	74.4	0.86	
7	10	20 Nov	C	56	100	100	71.3	0.0	0.0	83.9	0.97	
8	10	1 Dec	C	59	94	99	74.8	0.0	0.0	88.1	1.02	
9	10	10 Dec	C	62	88	99	79.0	0.0	0.0	93.0	1.08	
10	10	20 Dec	C	65	82	98	82.4	0.0	0.0	97.0	1.12	
11	10	1 Jan	C	64	83	98	81.9	0.0	0.0	96.3	1.11	
12	10	10 Jan	C	64	84	98	81.0	0.0	0.0	95.3	1.10	
13	10	20 Jan	C	64	85	98	80.8	0.0	0.0	95.0	1.10	
14	10	1 Feb	C	63	87	99	79.4	0.0	0.0	93.4	1.08	
15	10	10 Feb	C	62	88	99	78.7	0.0	0.0	92.5	1.07	
16	10	20 Feb	C	61	90	99	77.6	0.0	0.0	91.2	1.06	
17	10	1 Mar	C	55	100	100	69.4	0.0	0.0	81.7	0.95	
18	20	20 Mar	D	70	65	93	89.1	0.0	0.0	104.8	0.61	
19	20	10 Apr	D	43	100	100	55.0	0.0	0.0	64.7	0.37	
20	20	1 May	D	20	100	100	25.4	0.0	0.0	29.8	0.17	
END	11	11 May	D	3	100	100						
Total Gross Irrigation					1566.1 mm		Total Rainfall		296.7 mm			
Total Net Irrigation					1331.2 mm		Effective Rain		295.5 mm			
Total Irrigation Losses					0.0 mm		Total Rain Loss		1.2 mm			
Moist Deficit at harvest					3.7 mm							
Net Supply + Soilretention					1334.9 mm							
Actual Wateruse by crop					1566.9 mm		Actual Irr.Req		1271.4 mm			
Potential Wateruse by crop					1591.9 mm							
Efficiency Irr. Schedule					100.0 %		Efficiency Rain		99.6 %			
Deficiency Irr. Schedule					1.6 %							
YIELD REDUCTIONS												
			Stage	A	B	C	D	Season				
Reductions in ETC				0.1	2.1	1.1	3.2	1.6 %				
Yield Response factor				0.10	0.50	0.90	0.50	0.50				
Reductions in Yield				0.0	1.0	1.0	1.6	0.8 %				
Cumulative Yield reduct.				0.0	1.1	2.1	3.6					

En ambos casos la lámina neta total es de 1.331 mm, el déficit de humedad a la cosecha es de 3,7 mm y el uso actual de agua por el cultivo llega a 1.567 mm, con una deficiencia de riego del 1,6% y una reducción acumulativa en el rendimiento de 3,6%.

Para Guardia Mitre también se presenta, en los Cuadros Nº 23 y 24, los resultados de la programación del CASO II. En este se modifican la cantidad de días fijos de cada etapa, siendo de 90, 16, 8 y 16 días para las etapas A, B, C y D respectivamente, manteniendo las eficiencias de 70 y 85 % según el método de riego utilizado.

El aumento de la frecuencia de riego implica un aumento en el número de riegos, que ahora se eleva a 25 en el año agrícola, con una suplementación cuando se consume entre el 40 y el 55% del agua útil en la época crítica, y una variación de la lámina neta entre 50 y 69 mm., que marca una sensible disminución en relación a los montos de las dosis de riego anteriores, y que se adecuarían mas a los requerimientos del álamo.

Se reitera que las diferencias, entre el riego por melgas y la aspersión, se comprueban en la lámina bruta a derivar, que es, para el primero, entre 70 y 99 mm, con flujos continuos entre 1,01 y 1,43 l/s/ha, y para el segundo, entre 58 y 81 mm, y de 0,84 a 1,18 l/s/ha, respectivamente. En consecuencia, la lámina total utilizada es de 1.944 mm en el riego gravitacional y de 1.601 mm en el riego por aspersión.

Cuadro N° 23 - Programación del Riego - CASO II

Estac. meteorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 70 %

IRRIGATION SCHEDULING												ALAMO		10 May	
Climate Station :		GUARDIA MITRE				Climate File :		GMLLUVIA							
Crop :		ALAMO				Planting date :		10 May							
Soil :		GM-TORRIHAPLMED				Available Soilmoist :		127 mm/m.							
						Initial Soilmoist :		63.5 mm/m.							
Irrigation Options selected :															
Timing : Fixed Interval of 90 (A)/ 16 (B)/ 8 (C)/ 16 (D) days.															
Application : Irrigation up to Field Capacity.															
Field Application Efficiency 70 %															
No. Irr.	Int days	Date	Stage	Deplet %	TX %	ETA %	NetGift mm	Deficitt mm	Loss mm	Gr. Gift mm	Flow L/s/ha				
1	90	10 Aug	A	49	100	100	62.1	0.0	0.0	88.8	0.11				
2	16	26 Aug	B	9	100	100	11.0	0.0	0.0	15.7	0.11				
3	16	12 Sep	B	16	100	100	20.8	0.0	0.0	29.7	0.21				
4	16	28 Sep	B	22	100	100	28.5	0.0	0.0	40.7	0.29				
5	16	14 Oct	B	41	100	100	52.3	0.0	0.0	74.7	0.54				
6	16	1 Nov	B	60	88	99	76.5	0.0	0.0	109.3	0.79				
7	8	8 Nov	C	39	100	100	49.1	0.0	0.0	70.1	1.01				
8	8	16 Nov	C	45	100	100	57.6	0.0	0.0	82.3	1.19				
9	8	24 Nov	C	45	100	100	57.3	0.0	0.0	81.9	1.18				
10	8	2 Dec	C	50	100	100	63.3	0.0	0.0	90.5	1.31				
11	8	10 Dec	C	49	100	100	62.6	0.0	0.0	89.5	1.29				
12	8	18 Dec	C	52	100	100	66.1	0.0	0.0	94.4	1.37				
13	8	26 Dec	C	55	100	100	69.3	0.0	0.0	99.0	1.43				
14	8	4 Jan	C	51	100	100	65.1	0.0	0.0	93.0	1.35				
15	8	12 Jan	C	54	100	100	68.0	0.0	0.0	97.2	1.41				
16	8	20 Jan	C	51	100	100	64.5	0.0	0.0	92.1	1.33				
17	8	28 Jan	C	50	100	100	63.1	0.0	0.0	90.2	1.30				
18	8	6 Feb	C	52	100	100	65.9	0.0	0.0	94.2	1.36				
19	8	14 Feb	C	49	100	100	61.9	0.0	0.0	88.4	1.28				
20	8	22 Feb	C	50	100	100	63.3	0.0	0.0	90.5	1.31				
21	8	1 Mar	C	42	100	100	53.8	0.0	0.0	76.9	1.11				
22	16	16 Mar	D	63	81	98	80.0	0.0	0.0	114.3	0.83				
23	16	2 Apr	D	43	100	100	54.7	0.0	0.0	78.2	0.57				
24	16	18 Apr	D	23	100	100	29.8	0.0	0.0	42.6	0.31				
25	16	4 May	D	11	100	100	13.8	0.0	0.0	19.8	0.14				
END		7	11 May	D	3	100	100								
Total Gross Irrigation				1943.9 mm			Total Rainfall		296.7 mm						
Total Net Irrigation				1360.7 mm			Effective Rain		287.9 mm						
Total Irrigation Losses				0.0 mm			Total Rain Loss		8.7 mm						
Moist Deficit at harvest				3.7 mm											
Net Supply + Soilretention				1364.4 mm											
Actual Wateruse by crop				1589.9 mm			Actual Irr. Req		1300.9 mm						
Potential Wateruse by crop				1591.9 mm											
Efficiency Irr. Schedule				100.0 %			Efficiency Rain		97.1 %						
Deficiency Irr. Schedule				0.2 %											
YIELD REDUCTIONS		Stage	A	B	C	D	Season								
Reductions in ETC			0.1	0.4	0.0	0.8	0.2			%					
Yield Response factor			0.10	0.50	0.90	0.50	0.50			%					
Reductions in Yield			0.0	0.2	0.0	0.4	0.1			%					
Cumulative Yield reduct.			0.0	0.2	0.2	0.6				%					

Cuadro Nº 24 - Programación del Riego - CASO II

Estac.metéorológica: GUARDIA MITRE

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 85 %

IRRIGATION SCHEDULING												ALAMO		10 May	
Climate Station : GUARDIA MITRE				Climate File : GMLLOVIA											
Crop : ALAMO				Planting date : 10 May											
Soil : GM-TORRIHAPLMED				Available Soilmoist : 127 mm/m.											
				Initial Soilmoist : 63.5 mm/m.											
Irrigation Options selected :															
Timing : Fixed Interval of 90 (A)/ 16 (B)/ 8 (C)/ 16 (D) days.															
Application : Irrigation up to Field Capacity.															
Field Application Efficiency 85 %															
No.	Int	Date	Stage	Deplet	TX	ETA	NetGift	Deficit	Loss	Gr.Gift	Flow				
Irr.	days			%	%	%	mm	mm	mm	mm	L/s/ha				
1	90	10 Aug	A	49	100	100	62.1	0.0	0.0	73.1	0.09				
2	16	26 Aug	B	9	100	100	11.0	0.0	0.0	12.9	0.09				
3	16	12 Sep	B	16	100	100	20.8	0.0	0.0	24.4	0.18				
4	16	28 Sep	B	22	100	100	28.5	0.0	0.0	33.5	0.24				
5	16	14 Oct	B	41	100	100	52.3	0.0	0.0	61.6	0.45				
6	16	1 Nov	B	60	88	99	76.5	0.0	0.0	90.0	0.65				
7	8	8 Nov	C	39	100	100	49.1	0.0	0.0	57.8	0.84				
8	8	16 Nov	C	45	100	100	57.6	0.0	0.0	67.8	0.98				
9	8	24 Nov	C	45	100	100	57.3	0.0	0.0	67.4	0.98				
10	8	2 Dec	C	50	100	100	63.3	0.0	0.0	74.5	1.08				
11	8	10 Dec	C	49	100	100	62.6	0.0	0.0	73.7	1.07				
12	8	18 Dec	C	52	100	100	66.1	0.0	0.0	77.8	1.13				
13	8	26 Dec	C	55	100	100	69.3	0.0	0.0	81.5	1.18				
14	8	4 Jan	C	51	100	100	65.1	0.0	0.0	76.6	1.11				
15	8	12 Jan	C	54	100	100	68.0	0.0	0.0	80.0	1.16				
16	8	20 Jan	C	51	100	100	64.5	0.0	0.0	75.8	1.10				
17	8	28 Jan	C	50	100	100	63.1	0.0	0.0	74.3	1.07				
18	8	6 Feb	C	52	100	100	65.9	0.0	0.0	77.6	1.12				
19	8	14 Feb	C	49	100	100	61.9	0.0	0.0	72.8	1.05				
20	8	22 Feb	C	50	100	100	63.3	0.0	0.0	74.5	1.08				
21	8	1 Mar	C	42	100	100	53.8	0.0	0.0	63.3	0.92				
22	16	16 Mar	D	63	81	98	80.0	0.0	0.0	94.1	0.68				
23	16	2 Apr	D	43	100	100	54.7	0.0	0.0	64.4	0.47				
24	16	18 Apr	D	23	100	100	29.8	0.0	0.0	35.1	0.25				
25	16	4 May	D	11	100	100	13.8	0.0	0.0	16.3	0.12				
END															
Total Gross Irrigation					1600.9 mm		Total Rainfall		296.7 mm						
Total Net Irrigation					1360.7 mm		Effective Rain		287.9 mm						
Total Irrigation Losses					0.0 mm		Total Rain Loss		6.7 mm						
Moist Deficit at harvest					3.7 mm										
Net Supply + Soilretention					1364.4 mm										
Actual Wateruse by crop					1588.9 mm		Actual Irr.Reg		1300.9 mm						
Potential Wateruse by crop					1591.9 mm										
Efficiency Irr. Schedule					100.0 %		Efficiency Rain		97.1 %						
Deficiency Irr. Schedule					0.2 %										
YIELD REDUCTIONS			Stage	A	B	C	D	Season							
Reductions in ETC				0.1	0.4	0.0	0.8	0.2 %							
Yield Response factor				0.10	0.50	0.90	0.50	0.50							
Reductions in Yield				0.0	0.2	0.0	0.4	0.1 %							
Cumulative Yield reduct.				0.0	0.2	0.2	0.6	%							

Se observa un pequeño incremento en la lámina neta total que asciende a 1.361 mm, se mantiene el déficit de humedad a la cosecha en 3,7 mm y el uso actual de agua por el cultivo aumenta a 1.589 mm, disminuyendo la deficiencia de riego al 0,2% y la reducción acumulativa en el redimiento al 0,6%.

Para la localidad de Choele Choel, referencia de los valles de Negro Muerto y Colonia Josefa, se presenta en los Cuadros Nº 25 y 26, los resultados de la programación de riego para el CASO I, con frecuencias de riego preestablecidas en 90, 20, 10 y 20 días para las etapas de desarrollo A, B, C y D, respectivamente.

Para el riego por melgas se estimó una eficiencia de aplicación del 70 %, apreciable en el cuadro Nº 25 y del 85% para el riego por aspersión, tal como se ve en el cuadro Nº 26. Sin embargo, en ambos casos tenemos 20 riegos anuales, la misma suplementación al consumirse entre el 48 y el 65% del agua disponible, en la época crítica, e igual lámina neta, variable entre 76 y 103 mm.

En esta área, al tener suelos de textura fina y ser mayor el poder evaporante de la atmósfera, se requieren láminas brutas superiores a las de Guardia Mitre. Varían entre 108 y 147 mm, con caudales continuos entre 1,25 y 1,70 l/s/ha para el riego gravitacional, y entre 89 y 121 mm, con flujos permanentes entre 1,03 y 1,40 l/s/ha para el riego por aspersión, generando diferencias en la lámina total utilizada que será de 2.219 y 1.827 mm, respectivamente.

Cuadro Nº 25 - Programación del Riego - CASO I

Estac. meteorológica: CHOLE CHOEL

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 70 %

IRRIGATION SCHEDULING												ALAMO		10 May	
Climate Station :		CHOLE CHOEL				Climate File :		CHLLUVIA							
Crop :		ALAMO				Planting date :		10 May							
Soil :		CJ-TYPICTORPINA				Available Soilmoist :		159 mm/m.							
						Initial Soilmoist :		79.5 mm/m.							
Irrigation Options selected :															
Timing :		Fixed Interval of 90 (A)/ 20 (B)/ 10 (C)/ 20 (D) days.													
Application :		Irrigation up to Field Capacity.													
Field Application Efficiency 70 %															
No. Irr.	Int. days	Date	Stage	Deplet %	TX %	ETA %	NetGift mm	Deficit mm	Loss mm	Gr. Gift mm	Flow L/s/ha				
1	90	10 Aug	A	53	95	99	84.5	0.0	0.0	120.7	0.16				
2	20	1 Sep	B	14	100	100	21.6	0.0	0.0	30.8	0.18				
3	20	20 Sep	B	24	100	100	38.8	0.0	0.0	55.4	0.32				
4	20	10 Oct	B	40	100	100	62.9	0.0	0.0	89.8	0.52				
5	20	1 Nov	B	61	85	99	97.3	0.0	0.0	139.0	0.80				
6	10	10 Nov	C	42	100	100	67.5	0.0	0.0	96.5	1.12				
7	10	20 Nov	C	48	100	100	75.8	0.0	0.0	108.3	1.25				
8	10	1 Dec	C	51	100	100	81.3	0.0	0.0	116.1	1.34				
9	10	10 Dec	C	55	100	100	86.7	0.0	0.0	123.8	1.43				
10	10	20 Dec	C	58	97	100	91.8	0.0	0.0	131.2	1.52				
11	10	1 Jan	C	60	93	99	95.0	0.0	0.0	135.8	1.57				
12	10	10 Jan	C	63	87	99	99.6	0.0	0.0	142.3	1.65				
13	10	20 Jan	C	65	82	98	103.0	0.0	0.0	147.2	1.70				
14	10	1 Feb	C	61	89	99	97.8	0.0	0.0	139.7	1.62				
15	10	10 Feb	C	57	97	100	91.3	0.0	0.0	130.4	1.51				
16	10	20 Feb	C	54	100	100	85.7	0.0	0.0	122.4	1.42				
17	10	1 Mar	C	49	100	100	77.3	0.0	0.0	110.4	1.28				
18	20	20 Mar	D	68	69	95	108.5	0.0	0.0	155.0	0.90				
19	20	10 Apr	D	39	100	100	62.6	0.0	0.0	89.4	0.52				
20	20	1 May	D	16	100	100	24.7	0.0	0.0	35.3	0.20				
END		11	11 May	D	3	100	100								
Total Gross Irrigation					2219.3 mm			Total Rainfall		327.7 mm					
Total Net Irrigation					1553.5 mm			Effective Rain		327.0 mm					
Total Irrigation Losses					0.0 mm			Total Rain Loss		0.7 mm					
Moist Deficit at harvest					4.7 mm										
Net Supply + Soilretention					1558.2 mm										
Actual Wateruse by crop					1805.7 mm			Actual Irr. Req		1478.7 mm					
Potential Wateruse by crop					1821.3 mm										
Efficiency Irr. Schedule					100.0 %			Efficiency Rain		99.8 %					
Deficiency Irr. Schedule					0.9 %										
YIELD REDUCTIONS		Stage	A	B	C	D	Season								
Reductions in ETC			0.8	0.5	0.6	2.5	0.9			%					
Yield Response factor			0.10	0.50	0.90	0.50	0.50			%					
Reductions in Yield			0.1	0.3	0.5	1.3	0.4			%					
Cumulative Yield reduct.			0.1	0.3	0.8	2.1				%					

Cuadro Nº 26 - Programación del Riego - CASO I

Estac.meteorológica: CHOELE CHOEL

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 85 %

IRRIGATION SCHEDULING												ALAMO		10 May	
Climate Station : CHOELE CHOEL				Climate File : CHLLUVIA											
Crop : ALAMO				Planting date : 10 May											
Soil : CJ-TYPICTORFINA				Available Soilmoist : 159 mm/m.											
				Initial Soilmoist : 79.5 mm/m.											
Irrigation Options selected :															
Timing : Fixed interval of 90 (A)/ 20 (B)/ 10 (C)/ 20 (D) days.															
Application : Irrigation up to Field Capacity.															
Field Application Efficiency 85 %															
No. Irr.	Int days	Date	Stage	Deplet %	TX %	ETA %	NetGift mm	Deficit mm	Loss mm	Gr. Gift mm	Flow L/s/ha				
1	90	10 Aug	A	53	95	99	84.5	0.0	0.0	99.4	0.13				
2	20	1 Sep	B	14	100	100	21.6	0.0	0.0	25.4	0.15				
3	20	20 Sep	B	24	100	100	38.8	0.0	0.0	45.6	0.26				
4	20	10 Oct	B	40	100	100	62.9	0.0	0.0	74.0	0.43				
5	20	1 Nov	B	61	85	99	97.3	0.0	0.0	114.5	0.66				
6	10	10 Nov	C	42	100	100	67.5	0.0	0.0	79.4	0.92				
7	10	20 Nov	C	48	100	100	75.8	0.0	0.0	89.2	1.03				
8	10	1 Dec	C	51	100	100	81.3	0.0	0.0	95.6	1.11				
9	10	10 Dec	C	55	100	100	86.7	0.0	0.0	102.0	1.18				
10	10	20 Dec	C	58	97	100	91.8	0.0	0.0	108.0	1.25				
11	10	1 Jan	C	60	93	99	95.0	0.0	0.0	111.8	1.29				
12	10	10 Jan	C	63	87	99	99.6	0.0	0.0	117.2	1.36				
13	10	20 Jan	C	65	82	98	103.0	0.0	0.0	121.2	1.40				
14	10	1 Feb	C	61	89	99	97.8	0.0	0.0	115.0	1.33				
15	10	10 Feb	C	57	97	100	91.3	0.0	0.0	107.4	1.24				
16	10	20 Feb	C	54	100	100	85.7	0.0	0.0	100.8	1.17				
17	10	1 Mar	C	49	100	100	77.3	0.0	0.0	90.9	1.05				
18	20	20 Mar	D	68	69	95	108.5	0.0	0.0	127.6	0.74				
19	20	10 Apr	D	39	100	100	62.6	0.0	0.0	73.6	0.43				
20	20	1 May	D	16	100	100	24.7	0.0	0.0	29.1	0.17				
END	11	11 May	D	3	100	100									
Total Gross Irrigation				1827.7 mm			Total Rainfall		327.7 mm						
Total Net Irrigation				1553.5 mm			Effective Rain		327.0 mm						
Total Irrigation Losses				0.0 mm			Total Rain Loss		0.7 mm						
Moist Deficit at harvest				4.7 mm											
Net Supply + Soilretention				1558.2 mm											
Actual Wateruse by crop				1805.7 mm			Actual Irr. Req		1478.7 mm						
Potential Wateruse by crop				1821.3 mm											
Efficiency Irr. Schedule				100.0 %			Efficiency Rain		99.8 %						
Deficiency Irr. Schedule				0.9 %											
YIELD REDUCTIONS															
			Stage	A	B	C	D	Season							
Reductions in ETC				0.8	0.5	0.6	2.5	0.9 %							
Yield Response factor				0.10	0.50	0.90	0.50	0.50 %							
Reductions in Yield				0.1	0.3	0.5	1.3	0.4 %							
Cumulative Yield reduct.				0.1	0.3	0.8	2.1	%							

Por el contrario, se comprueba para los dos métodos que la lámina neta de riego es de 1.554 mm, el déficit de humedad a la cosecha es de 4,7 mm, el uso actual de agua por el cultivo es de 1.806 mm, la deficiencia de riego es del 0,9% y la reducción acumulativa en el rendimiento es del 2,1%.

En los Cuadros Nº 27 y 28, se observan para Choele Choel los resultados de la programación del CASO II, con la ya citada modificación en la frecuencia de riego de cada etapa, para 90, 16, 8 y 16 días, en las etapas A, B, C y D respectivamente, y, conforme el método de riego utilizado, una eficiencia de riego de 70 y 85 %.

Al acortar los días entre los riegos, se produce un aumento en el número de riegos, que se eleva a 25 en el periodo, realizándose la suplementación hídrica cuando se consume entre el 38 y el 53% del agua total disponible, durante la época de mayor consumo. Las láminas netas varían entre 60 y 84 mm, menores a las láminas netas del CASO I, pero que, al incorporarlas más seguidas beneficiarían a los cultivos con mayores necesidades de agua en la época estival.

Asimismo, se verifica una mayor lámina bruta a derivar en el riego gravitacional, que varía en el verano entre 86 y 120 mm, con flujos continuos entre 1,24 y 1,74 l/s/ha, en tanto que para el riego por aspersión varía entre 70 y 99 mm, con caudales permanentes entre 1,02 a 1,43 mm, siendo para cada caso, la lámina total utilizada, de 2.246 y de 1.601 mm.

Cuadro Nº 27 - Programación del Riego - CASO II

Estac. meteorológica: CHORLE CHOEL	Cultivo: ALAMO	Eficiencia de aplicación: 70 %
------------------------------------	----------------	--------------------------------

IRRIGATION SCHEDULING												ALAMO		10 May	
Climate Station : CHORLE CHOEL				Climate File : CHLLUVIA											
Crop : ALAMO				Planting date : 10 May											
Soil : CJ-TYPICTORFINA				Available Soilmoist : 159 mm/m.											
				Initial Soilmoist : 79.5 mm/m.											
Irrigation Options selected :															
Timing : Fixed interval of 90 (A)/ 16 (B)/ 8 (C)/ 16 (D) days.															
Application : Irrigation up to Field Capacity.															
Field Application Efficiency 70 %															
No. Irr.	Int days	Date	Stage	Deplet %	TX %	ETA %	NetGift mm	Deficit mm	Loss mm	Gr. Gift mm	Flow L/s/ha				
1	90	10 Aug	A	53	95	99	84.5	0.0	0.0	120.7	0.16				
2	16	26 Aug	B	11	100	100	17.1	0.0	0.0	24.4	0.18				
3	16	12 Sep	B	18	100	100	28.4	0.0	0.0	40.6	0.29				
4	16	28 Sep	B	24	100	100	37.4	0.0	0.0	53.5	0.39				
5	16	14 Oct	B	36	100	100	57.9	0.0	0.0	82.8	0.60				
6	16	1 Nov	B	52	100	100	83.3	0.0	0.0	119.0	0.86				
7	8	8 Nov	C	32	100	100	51.6	0.0	0.0	73.7	1.07				
8	8	16 Nov	C	39	100	100	62.4	0.0	0.0	89.2	1.29				
9	8	24 Nov	C	38	100	100	60.7	0.0	0.0	86.8	1.26				
10	8	2 Dec	C	44	100	100	69.4	0.0	0.0	99.1	1.43				
11	8	10 Dec	C	42	100	100	67.1	0.0	0.0	95.9	1.39				
12	8	18 Dec	C	45	100	100	71.4	0.0	0.0	102.0	1.48				
13	8	26 Dec	C	50	100	100	79.2	0.0	0.0	113.1	1.64				
14	8	4 Jan	C	48	100	100	76.9	0.0	0.0	109.9	1.59				
15	8	12 Jan	C	53	100	100	84.0	0.0	0.0	120.0	1.74				
16	8	20 Jan	C	52	100	100	83.0	0.0	0.0	118.6	1.72				
17	8	28 Jan	C	49	100	100	77.7	0.0	0.0	111.0	1.61				
18	8	6 Feb	C	48	100	100	76.9	0.0	0.0	109.8	1.59				
19	8	14 Feb	C	44	100	100	69.4	0.0	0.0	99.1	1.43				
20	8	22 Feb	C	44	100	100	69.4	0.0	0.0	99.1	1.43				
21	8	1 Mar	C	38	100	100	60.1	0.0	0.0	85.9	1.24				
22	16	16 Mar	D	60	87	99	95.3	0.0	0.0	136.1	0.98				
23	16	2 Apr	D	40	100	100	63.4	0.0	0.0	90.5	0.65				
24	16	18 Apr	D	19	100	100	30.2	0.0	0.0	43.1	0.31				
25	16	4 May	D	10	100	100	15.1	0.0	0.0	21.6	0.16				
END															
Total Gross Irrigation				2245.6 mm				Total Rainfall				327.7 mm			
Total Net Irrigation				1571.9 mm				Effective Rain				323.1 mm			
Total Irrigation Losses				0.0 mm				Total Rain Loss				4.5 mm			
Moist Deficit at harvest				4.0 mm											
Net Supply + Soilretention				1575.9 mm											
Actual Wateruse by crop				1819.5 mm				Actual Irr. Req				1496.4 mm			
Potential Wateruse by crop				1821.3 mm											
Efficiency Irr. Schedule				100.0 %				Efficiency Rain				98.6 %			
Deficiency Irr. Schedule				0.1 %											
YIELD REDUCTIONS			Stage	A	B	C	D	Season							
Reductions in ETC				0.8	0.0	0.0	0.4	0.1 %							
Yield Response factor				0.10	0.50	0.90	0.50	0.50 %							
Reductions in Yield				0.1	0.0	0.0	0.2	0.0 %							
Cumulative Yield reduct.				0.1	0.1	0.1	0.3	%							

Cuadro Nº 28 - Programación del Riego - CASO II

Estac. meteorológica: CHOBLE CHOEL

Cultivo: ALAMO

Eficiencia de aplicación: 85 %

IRRIGATION SCHEDULING											ALAMO		10 May	
Climate Station : CHOBLE CHOEL			Climate File : CHLLUVIA											
Crop : ALAMO			Planting date : 10 May											
Soil : CJ-TYPICTORFINA			Available Soilmoist : 159 mm/m.											
			Initial Soilmoist : 79.5 mm/m.											
Irrigation Options selected :														
Timing : Fixed Interval of 90 (A)/ 16 (B)/ 8 (C)/ 16 (D) days.														
Application : Irrigation up to Field Capacity.														
Field Application Efficiency 85 %														
No. Irr. days	Int	Date	Stage	Deplet	TX	ETA	NetGift	Deficit	Loss	Gr. Gift	Flow			
				mm	%	%	mm	mm	mm	mm	L/s/ha			
1	90	10 Aug	A	53	95	99	84.5	0.0	0.0	99.4	0.13			
2	16	26 Aug	B	11	100	100	17.1	0.0	0.0	20.1	0.15			
3	16	12 Sep	B	18	100	100	28.4	0.0	0.0	33.4	0.24			
4	16	28 Sep	B	24	100	100	37.4	0.0	0.0	44.0	0.32			
5	16	14 Oct	B	36	100	100	57.9	0.0	0.0	68.2	0.49			
6	16	1 Nov	B	52	100	100	83.3	0.0	0.0	98.0	0.71			
7	8	8 Nov	C	32	100	100	51.6	0.0	0.0	60.7	0.88			
8	8	16 Nov	C	39	100	100	62.4	0.0	0.0	73.5	1.06			
9	8	24 Nov	C	38	100	100	60.7	0.0	0.0	71.4	1.03			
10	8	2 Dec	C	44	100	100	69.4	0.0	0.0	81.6	1.18			
11	8	10 Dec	C	42	100	100	67.1	0.0	0.0	79.0	1.14			
12	8	18 Dec	C	45	100	100	71.4	0.0	0.0	84.0	1.22			
13	8	26 Dec	C	50	100	100	79.2	0.0	0.0	93.1	1.35			
14	8	4 Jan	C	48	100	100	76.9	0.0	0.0	90.5	1.31			
15	8	12 Jan	C	53	100	100	84.0	0.0	0.0	98.8	1.43			
16	8	20 Jan	C	52	100	100	83.0	0.0	0.0	97.7	1.41			
17	8	28 Jan	C	49	100	100	77.7	0.0	0.0	91.4	1.32			
18	8	6 Feb	C	48	100	100	76.9	0.0	0.0	90.5	1.31			
19	8	14 Feb	C	44	100	100	69.4	0.0	0.0	81.6	1.18			
20	8	22 Feb	C	44	100	100	69.4	0.0	0.0	81.6	1.18			
21	8	1 Mar	C	38	100	100	60.1	0.0	0.0	70.7	1.02			
22	16	16 Mar	D	60	87	99	95.3	0.0	0.0	112.1	0.81			
23	16	2 Apr	D	40	100	100	63.4	0.0	0.0	74.6	0.54			
24	16	18 Apr	D	19	100	100	30.2	0.0	0.0	35.5	0.26			
25	16	4 May	D	10	100	100	15.1	0.0	0.0	17.8	0.13			
END														
Total Gross Irrigation					1849.3 mm		Total Rainfall			327.7 mm				
Total Net Irrigation					1571.9 mm		Effective Rain			323.1 mm				
Total Irrigation Losses					0.0 mm		Total Rain Loss			4.5 mm				
Moist Deficit at harvest					4.0 mm									
Net Supply + Soilretention					1575.9 mm									
Actual Wateruse by crop					1819.5 mm		Actual Irr. Req			1496.4 mm				
Potential Wateruse by crop					1821.3 mm									
Efficiency Irr. Schedule					100.0 %		Efficiency Rain			98.6 %				
Deficiency Irr. Schedule					0.1 %									
YIELD REDUCTIONS			Stage	A	B	C	D	Season						
Reductions in ETC				0.8	0.0	0.0	0.4	0.1 %						
Yield Response factor				0.10	0.50	0.90	0.50	0.50 %						
Reductions in Yield				0.1	0.0	0.0	0.2	0.0 %						
Cumulative Yield reduct.				0.1	0.1	0.1	0.3	0.0 %						

Se observa un pequeño incremento en la lámina neta total que asciende a 1.572 mm, decae levemente el déficit de humedad a la cosecha a 4,0 mm, aumenta el uso actual de agua del cultivo a 1.820 mm, y disminuye la deficiencia de riego al 0,1% y la reducción acumulativa en el rendimiento al 0,3%.

En función de lo expuesto se considera conveniente utilizar los valores de láminas y caudales obtenidos en el CASO I para el cálculo de los equipamientos requeridos para los riegos gravitacionales, y los obtenidos en el CASO II para el correspondiente dimensionamiento de los equipos para riego por aspersión, aunque a los fines del análisis consideraremos los valores medios de las dos referidas áreas de Choele Cheol y Guardia Mitre.

En consecuencia, para los cálculos de los caudales necesarios para el riego gravitacional se adopta una frecuencia de riego de diez días, con la aplicación de una lámina media en el período de máximo consumo de 83 mm, que a su vez genera una lámina bruta de 118 mm, por ser la eficiencia de aplicación del 70 %, para lo que se requiere un caudal continuo de 1,36 l/s/ha.

En tanto, para el riego por aspersión se adopta un intervalo entre cada riego de 8 días para la época estival, con la aplicación de una lámina media de 66 mm, que se transforma en una lámina bruta de 77 mm, debido a una eficiencia del 85 %, necesitando una erogación permanente de 1,12 l/s/ha.

6. LOS METODOS DE RIEGO

En la primera parte del estudio de prefactibilidad de proyectos silvo-pastoriles se mencionaba como una de las posibilidades para la implantación de cultivos, la utilización de sistemas de conducción y distribución de las aguas a partir de una infraestructura de riego pública, al existir en Colonia Josefa una disponibilidad de 43 m³/s, en el partidador de la usina Céspedes.

Sin embargo, por no existir obras de cabecera en los otros valles, y, por tener un alto costo la construcción por parte del estado de grandes obras de infraestructura, no se considera a esta como una alternativa conveniente.

Por otra parte, existen en la Provincia sistemas de regadío construidos y parcialmente explotados, que podrían incorporarse a esta propuesta de desarrollo silvo-pastoril, tales como los de la Isla de Choele Choel, los de Gral. Conesa y Colonia Frías y los del Valle de Viedma, que por estar insertos en áreas típicamente ganaderas podrían adaptarse perfectamente a este programa.

Precisamente en el Valle Inferior, a través del accionar del Instituto de Desarrollo del Valle Inferior del Río Negro (IDEVI), se ha reunido una gran cantidad de antecedentes en ganadería bajo riego, que sin duda podrán ser de gran utilidad en este proyecto.

En consecuencia, se considera, mas ajustado interesar a los productores ganaderos de los valles involucrados, para realizar aprovechamientos puntuales en cada uno de los campos, con tomas directas por bombeo del agua del Rio Negro, para el regadio de superficies variables, no menores de 25 ha, en función de sus posibilidades economicas y financieras.

Esta inversión permitiría incrementar la disponibilidad forrajera, y, consecuentemente, la carga animal, aumentando la rentabilidad de la explotación ganadera, sin olvidar que luego de 10 o 12 años se tendría el corte de los álamos para debobinado, como una incorporación económica importante para la explotación.

Además, se considera que sería aconsejable incentivar estos cultivos en áreas donde el recurso superficial sea abundante, pero elevando la eficiencia de uso del agua, mejorando el manejo y programación de las tareas de riego, para disminuir los costos de implantación y de funcionamiento de los sistemas de riego parcelarios, y para evitar los daños que podría ocasionar el exceso de riego sobre los suelos.

Como es sabido, los valles rionegrinos en estudio reúnen las características descriptas, disponen de abundante cantidad de agua para riego superficial y poseen suelos aptos para la implantación de álamos en zonas de climas templados fríos.

A esos efectos, sería conveniente seleccionar explotaciones próximas al río en las que se facilite la utilización de la fuente de agua, independientemente del método de riego que se vaya a utilizar, cuya selección esta fuertemente condicionada por las características texturales de los suelos, por la velocidad de infiltración del agua en el suelo y por las condiciones climáticas limitantes, en especial la velocidad de los vientos y la tasa de evapotranspiración diaria.

Al respecto se sabe que, en general, el riego por aspersion no se ha difundido en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país, debido a sus mayores costos con respecto al riego por gravedad, los cuales se originan en el gran déficit de agua a suplir en el período estival del cultivo, y a las dificultades para el logro de una buena uniformidad de riego debido a la gran incidencia de los vientos, que en dicha época son fuertes.

También se consideró, previamente a la definición de los métodos de riego parcelarios, sobre los cuales basar el estudio de los costos de implantación y funcionamiento, la inclusión de la siembra de hortalizas durante los dos primeros años del plan de explotación, para aprovechar la fertilidad de los suelos vírgenes en el primer período y la fertilidad residual del suelo en los períodos sucesivos, debido a la incorporación de nutrientes, por el efecto combinado de las pasturas consociadas y por el pastoreo directo, durante los últimos 10 años.

En función de las consideraciones precedentes, se decidió comparar sólo tres métodos de riego:

- * el gravitacional por melgas sin desague al pié, adaptable al riego por surcos de las hortalizas,
- * el riego localizado por aspersión, de transporte manual, también adaptable a todos los cultivos, y
- * el riego localizado por microaspersión, fijo, que podría adaptarse a la explotación silvo-pastoril.

Los modelos propuestos, en función del tamaño de la explotación, son tres para el riego por melgas sin desague al pié, de 25, 50 y 100 ha respectivamente, en tanto que para los riegos localizados se realizará el análisis sólo para parcelas de 25 ha.

6.1. Riego por melgas sin desague al pié

A partir de los requerimientos hídricos estimados se determinaron los caudales de toma, utilizando la siguiente fórmula:

$$Q \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{\text{Superficie regable (ha) x Lámina (m}^3\text{/ha)}}{\text{Frec.Riego (días) x Horas Riego (hs/día)}}$$

Estos caudales de toma son necesarios para la definición de los anteproyectos de riego parcelarios, que posteriormente se analizarán a través de los correspondientes esquemas.

En tanto, para establecer los costos de funcionamiento, se deben determinar los valores de consumo de gas oil, al captar el agua para riego por bombeo directo del río, para lo cual se estimó una altura manométrica total (HMT) de 5 m, entre las alturas de aspiración y de elevación.

Luego se calculan, la potencia necesaria en el eje de la bomba (N_i), la potencia necesaria en el motor (N_e), y el consumo de gas oil, horario (CH_{go}), diario (CD_{go}) y total estimado (CTE_{go}), al tener que utilizar motobombas por la lejanía de los campos a las líneas de abastecimiento de electricidad, mediante las siguientes fórmulas:

$$N_i \text{ (HP)} = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/h)} \times \text{HMT (m)}}{2,7 \times R_b \text{ (\%)}}$$

donde: Factor de conversión a HP = 2,7 y R_b = rendimiento de la bomba (75 %)

$$N_e \text{ (HP)} = N_i \text{ (HP)} \times 1,1 \text{ (se incrementa un 10 \% por seguridad)}$$

$$CH_{go} \text{ (l/h)} = \frac{N_e \text{ (HP)} \times C_{es} \text{ (g/HP h)}}{Pe_{go} \text{ (g/l)}}$$

donde: C_{es} = consumo específico de gas oil (160 g/HP h)

Pe_{go} = peso específico del gas oil (880 g/l)



$$CD_{go} \text{ (l/día)} = C_{go} \text{ (l/h)} \times 15 \text{ h/día} \text{ (tiempo estimado de funcionamiento diario)}$$

Para calcular el consumo total estimado de gas oil se considera que durante el período estival se regará diariamente, en tanto que en los meses de setiembre/octubre y marzo/abril se lo hará durante la mitad del tiempo, totalizando 180 días de riego, en consecuencia será:

$$CTE_{go} \text{ (l)} = CD_{go} \text{ (l/día)} \times 180 \text{ días}$$

6.1.1. Modelo Parcela de 25 ha

En este caso, siendo la superficie regable de 25 ha, la lámina bruta de aplicación de 118 mm, ó 1.180 m³/ha, la frecuencia de riego de 10 días y 15 las horas de riego diarias, se obtiene un caudal de 197 m³/h, equivalente a 55 l/s.

En el **ESQUEMA 1** se aprecia una distribución ideal, en una parcela rectangular con 700 m de longitud y 360 m de ancho, para la que finalmente se adopta un caudal de 216 m³/h, ó de 60 l/s, siendo necesarios, para la derivación del agua a las melgas, 12 sifones para riego de 3" de diámetro, que erogan en promedio 5 l/s cada uno. Para la implantación del sistema se requieren las siguientes obras:

* 100 m de acequia de toma para 60 l/s x 2,34 m ³ /m =	234 m ³
* 700 m de acequia reguera para 60 l/s x 2,06 m ³ /m =	1.442 m ³
* 1.700 m de drenes parcelarios de 1,8 m de profundidad x 4,32 m ³ /m =	8.035 m ³
* Una (1) obra de toma con un volumen de 10,00 m ³ de hormigón.	
* Seis (6) obras de retención con un total de 2,772 m ³ de hormigón.	

* Una (1) alcantarilla con un volúmen de $10,80 \text{ m}^3$ de hornigón.

SUBTOTAL OBRAS DE ARTE :

$23,572 \text{ m}^3$

* 1.900 m de alambrado de 6 hilos

* Nivelación: movimiento medio de $625 \text{ m}^3/\text{ha}$, volúmen total

15.625 m^3

En lo que hace a los requerimientos para la operación del sistema se obtuvieron los siguientes resultados:

* Potencia necesaria en el motor,

$N_e = 6 \text{ HP}$

* Consumo de gas oil horario,

$CH_{go} = 1,1 \text{ l/h}$

* Consumo de gas oil diario,

$CD_{go} = 16,5 \text{ l/día}$

* Consumo de gas oil total estimado

$CTE_{go} = 3.000 \text{ l/año}$

* Mano de obra para el riego = 180 jornales (en concordancia a los días de riego)

6.1.2. Modelo Parcela de 50 ha

Variando tan solo la superficie regable, que en este caso es de 50 ha, se calcula un caudal de toma de $393 \text{ m}^3/\text{h}$, ó 109 l/s . A los fines prácticos se adopta un caudal de 120 l/s ó $432 \text{ m}^3/\text{h}$, para el que se requieren 24 sifones para riego.

En el **ESQUEMA 2** se aprecia también una distribución ideal, en una parcela casi cuadrada con 700 m de longitud y 720 m de ancho, en la que se deberían ejecutar las siguientes obras:

* 100 m de acequia de toma para $120 \text{ l/s} \times 3,26 \text{ m}^3/\text{m} = 326 \text{ m}^3$

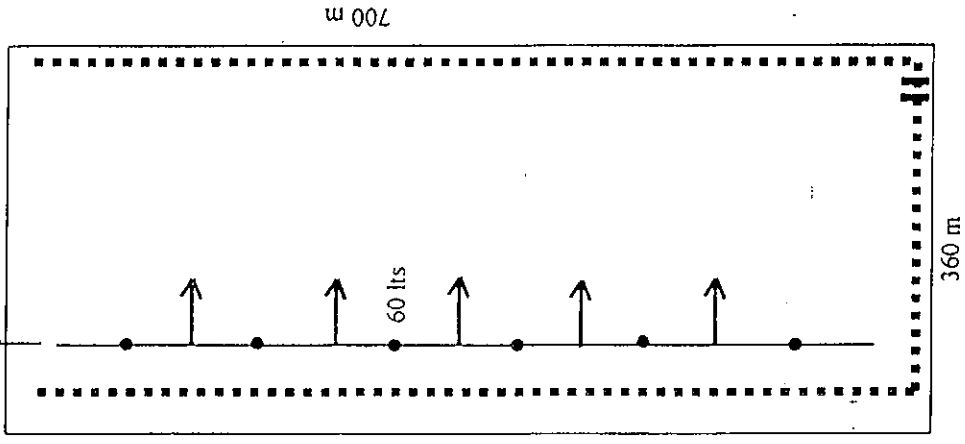
* 400 m de acequia de toma para $60 \text{ l/s} \times 2,34 \text{ m}^3/\text{m} = 936 \text{ m}^3$

* 1.400 m de acequia reguera para $60 \text{ l/s} \times 2,06 \text{ m}^3/\text{m} = 2.884 \text{ m}^3$

* 3.000 m de drenes parcelarios de 1,8 m de profundidad $\times 4,32 \text{ m}^3/\text{m} = 12.960 \text{ m}^3$

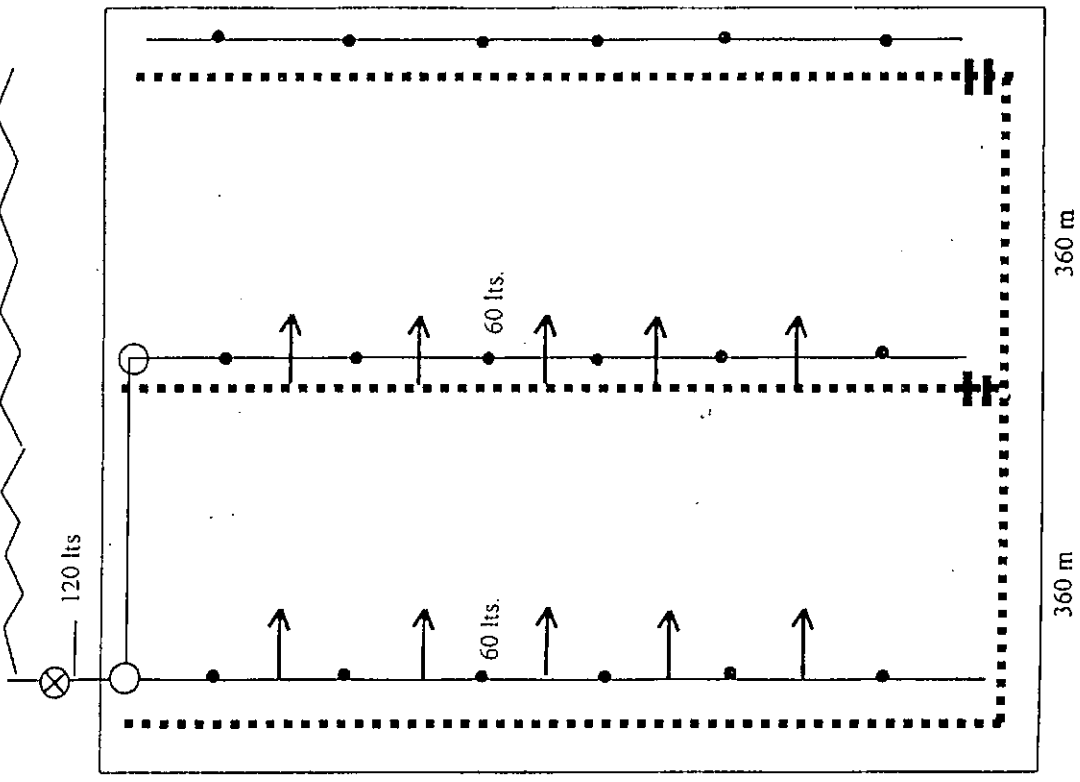
ESQUEMA 1

Modelo 25 Has.



ESQUEMA 2

Modelo 50 Has.



○	Obra de distribución
⊗	Bomba
⊕	Codo
●	Obra de Retención
—	Acequia
⋯	Drenes
⊕	Alcantarilla
↑	Sentido de riego

- * Una (1) obra de toma con un volúmen de $10,00 \text{ m}^3$ de hormigón.
- * Una (1) obra de distribución con un volúmen de $1,41 \text{ m}^3$ de hormigón.
- * Una (1) obra de curva o codo con un volúmen de $1,06 \text{ m}^3$ de hormigón.
- * Doce (12) obras de retención con un total de $5,544 \text{ m}^3$ de hormigón.
- * Dos (2) alcantarillas con un volúmen de $21,60 \text{ m}^3$ de hormigón.

SUBTOTAL OBRAS DE ARTE : $39,614 \text{ m}^3$

* 2.320 m de alambrado de 6 hilos

* Nivelación: movimiento medio $625 \text{ m}^3/\text{ha}$, volúmen total 31.250 m^3

Los datos obtenidos para calcular los gastos del funcionamiento del sistema de riego son:

- * Potencia necesaria en el motor, $N_e = 12 \text{ HP}$
- * Consumo de gas oil horario, $CH_{go} = 2,2 \text{ l/h}$
- * Consumo de gas oil diario, $CD_{go} = 33,0 \text{ l/día}$
- * Consumo de gas oil total estimado, $CTE_{go} = 6.000 \text{ l/año}$
- * Mano de obra para el riego = 360 jornales (en concordancia a los días de riego y por el incremento del área regada)

6.1.3. Modelo Parcela de 100 ha

En este modelo al aumentar la superficie regable a 100 ha, se obtiene un caudal de toma de $787 \text{ m}^3/\text{h}$, ó 218 l/s. , pero por seguridad se adoptan $864 \text{ m}^3/\text{h}$, ó 240 l/s , necesitándose, para la aplicación del agua a las melgas, 48 sifones para riego.

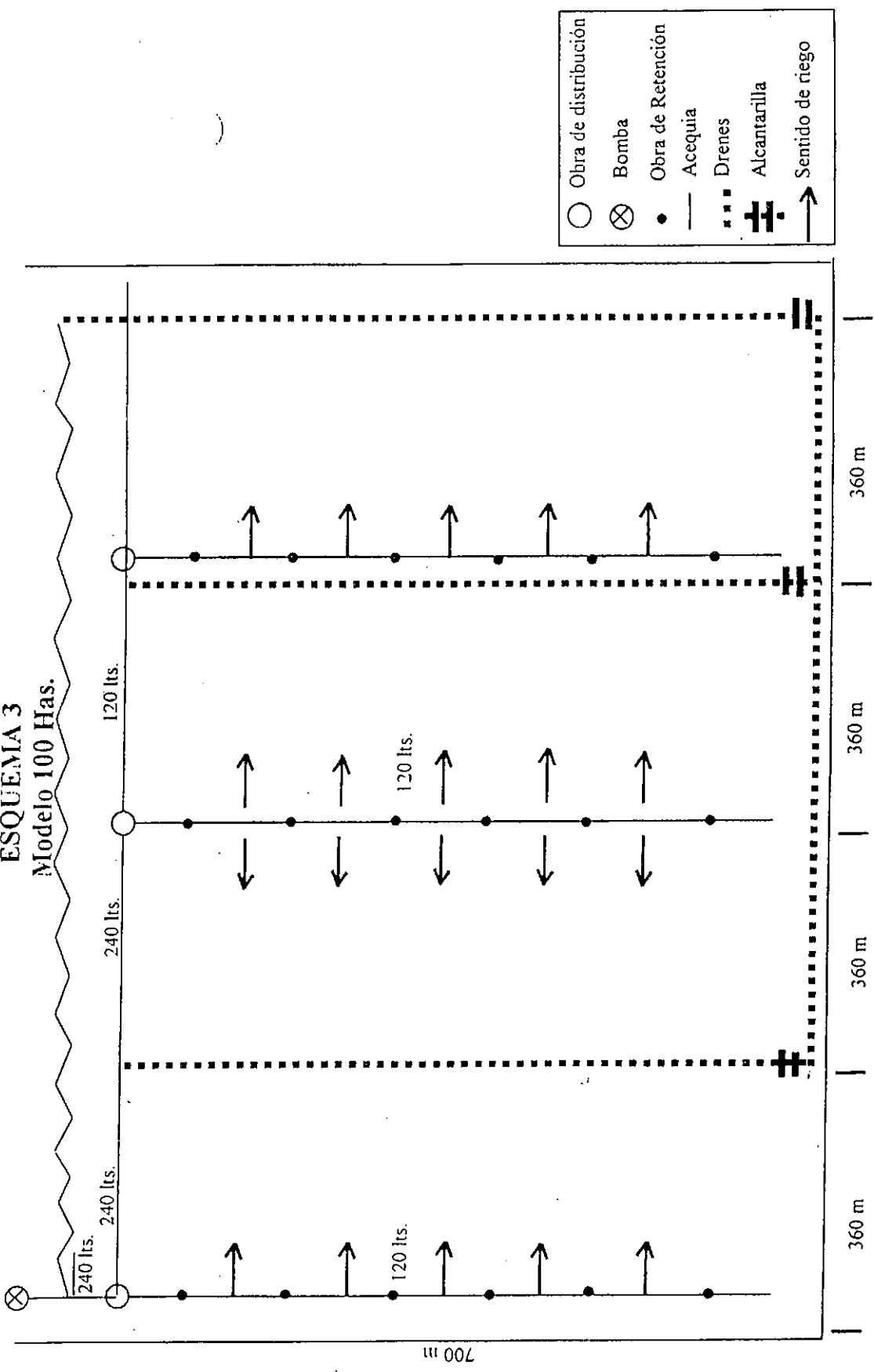
En el **ESQUEMA 3** se observa una distribución ideal, en una parcela rectangular pero con 1.440 m de longitud y 700 m de ancho, en la que se deben construir las siguientes obras:

* 100 m de acequia de toma para 240 l/s x 4,70 m ³ /m =	470 m ³
* 720 m de acequia de toma para 240 l/s x 3,90 m ³ /m =	2.808 m ³
* 360 m de acequia reguera para 120 l/s x 3,26 m ³ /m =	1.174 m ³
* 2.100 m de acequia reguera para 120 l/s x 2,72 m ³ /m =	5.712 m ³
* 3.280 m de drenes parcelarios de 1,8 m de profundidad x 4,32 m ³ /m =	14.170 m ³
* Una (1) obra de toma con un volumen de 10,00 m ³ de hormigón.	
* Dos (2) obras de distribución con un volumen de 2,812 m ³ de hormigón.	
* Una (1) obra de curva o codo con un volumen de 1,06 m ³ de hormigón.	
* Dieciocho (18) obras de retención con un total de 8,316 m ³ de hormigón.	
* Tres (3) alcantarillas con un volumen de 32,40 m ³ de hormigón.	
SUBTOTAL OBRAS DE ARTE :	54,59 m ³
* 3.040 m de alambrado de 6 hilos	
* Nivelación: movimiento medio 625 m ³ /ha, volumen total	62.500 m ³

Los valores relativos a la explotación del sistema son:

* Potencia necesaria en el motor,	$N_e = 24 \text{ HP}$
* Consumo de gas oil horario,	$CH_{go} = 4,4 \text{ l/h}$
* Consumo de gas oil diario,	$CD_{go} = 66,0 \text{ l/día}$
* Consumo de gas oil total estimado,	$CTE_{go} = 12.000 \text{ l/año}$
* Mano de obra para el riego = 720 jornales (en concordancia a los días de riego y por el incremento del área regada)	

ESQUEMA 3 Modelo 100 Has.



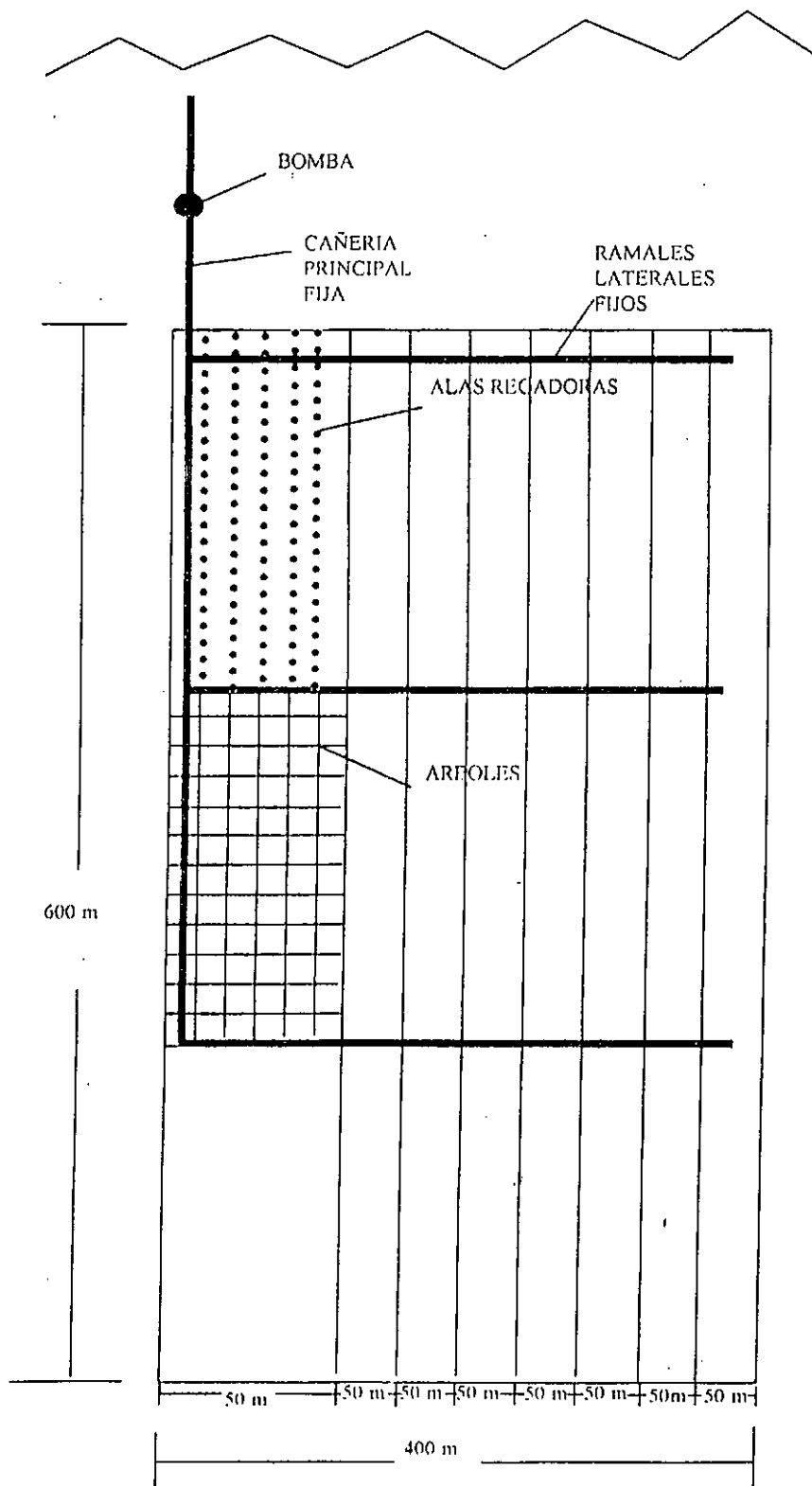
6.2. Riego por aspersión, transporte manual

A partir de la lámina bruta media estimada para cubrir los requerimientos de los cultivos por este método, de 77 mm, con intervalos de aplicación de 8 días, para 15 horas de riego diaria y una superficie del predio de 25 ha obtenemos el caudal de toma necesario para riegos presurizados que es de 160 m³/h ó 45 l/s.

En el **ESQUEMA 4** se visualiza la distribución de la cañería fija, los ramales laterales fijos y las alas regadoras, que tienen las siguientes características:

- * Un cabezal de control, con distintos múltiples colectores de acero de 6" revestido en epoxi y válvulas de purga de aire-antisucción de 2", válvula de alivio de sobrepresión automática de 2", válvulas para inyección de fertilizantes, manómetro, etc.
- * 500 m de cañería principal fija de PVC clase 6, de 160, 140 y 110 mm de diámetro provistas de acople rápido con junta hidráulica de goma. Se instala enterrada a 0,8-1,0 m de profundidad para evitar roturas por el trabajo de la maquinaria o labores culturales del suelo.
- * 1.200 m de ramales laterales fijos, con características semejantes a las anteriores.
- * Cabezales de campo, a lo largo de las tuberías principales se colocaran piezas especiales de PVC con salida roscada de hierro de 2", cada tres posiciones de riego (54 m); con un hidrante galvanizado de 2" con Te y dos salidas laterales para conexión rápida a las regadoras.
- * 1.000 m de alas regadoras, móviles, de alta resistencia a la intemperie, de PVC clase 10, con espesor de pared de 1.9 mm, de 50 mm de diámetro y que llevaran acoplados a los aspersores en piezas especiales sobre hidrantes de 3/4" de 0,40 m de altura, para regar por encima de las pasturas.
- * Treinta (30) aspersores modelo NAAN 233/96, con boquilla de 4,9 mm, caudal nominal de 1,25 m³/h a 20 mca, a colocar en un marco de 18 x 18 m.

ESQUEMA 4
RIEGO POR ASPERSION
TRANSPORTE MANUAL



- * Un (1) inyector de fertilizantes, tipo Venturi de 1", para inyectar 300 l/h de fertilizantes u otros agroquímicos.
- * Una (1) obra de toma con un volúmen de 10,00 m³ de hormigón.
- * Una motobomba centrífuga horizontal de 150 m³/h, para una presión de trabajo de 40 mca (4 Kg/cm²).
- * 1.900 m de alambrado de 6 hilos.

Los valores calculados para estimar los costos del funcionamiento de este sistema, partiendo de una altura manométrica total (HMT) de 55 mca, compuesta por 5 mca de aspiración y elevación, 10 mca por pérdidas por rozamiento y por 40 mca por la presión de servicio de la bomba, son:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| * Potencia necesaria en el motor, | $N_e = 41 \text{ HP}$ |
| * Consumo de gas oil horario, | $CH_{go} = 7,4 \text{ l/h}$ |
| * Consumo de gas oil diario, | $CD_{go} = 111,0 \text{ l/día}$ |
| * Consumo de gas oil total estimado, | $CTE_{go} = 20.000 \text{ l/año}$ |
| * Mano de obra para el riego = 180 jornales (en concordancia a los días de riego). | |

6.3. Riego por Microaspersión

Siguiendo el ejemplo de cálculo dado por J. Chambouleyron⁷, se procede al cálculo del caudal de riego para un predio de 25 ha, a partir de los siguientes datos:

- lámina de reposición: 64 mm ,
- lámina bruta: 71 mm (eficiencia de riego del 90 %),

⁷ Diseño y Evaluación del Riego Presurizado. Pag 100-109. Capítulo V-Apuntes de Riego y Drenaje. Cátedra de Hidrología Agrícola. Fac. de Ciencias Agrarias. U.N. de Cuyo, Mendoza, 1993.

- intervalo de riego: 8 días (ciclo neto: 7 días, se reserva el octavo día para mantenimiento del equipo),
- Reposición diaria: 10 mm/día,
- horas de riego diarias: 16

En definitiva, se obtiene un caudal de toma para el riego por microaspersión de $106 \text{ m}^3/\text{h}$ ó 30 l/s .

La plantación de los álamos se realizaría también en este caso a $6\text{m} \times 6 \text{ m}$, abarcando una superficie de $36 \text{ m}^2/\text{árbol}$, con una densidad de 278 árboles por ha y con los siguientes requerimientos:

- Aplicación de agua por ha: 710.000 l/ha
- Aplicación de agua por árbol (q_A): 2.554 l/árbol
- Consumo por día y por árbol: 365 l/día árbol
- Tiempo de riego (t_R): 16 hs.
- Selección del aspersor:
 - * DAN 8855 (Negro guiador 930 208)
 - * Presión de trabajo: 40 mca
 - * Diámetro de cobertura (D_c): 6,70 m
 - * Caudal del emisor (q_E): 159 l/h
- Número de posiciones de riego semanales (NPs): $NPs = q_A / q_E = 2.554 / 159 = 10,5 \text{ pos/ciclo}$
- Número de posiciones de riego diarias (NPd): $NPd = NPs / \text{Ciclo} = 10,5 / 7 = 1,5 \text{ pos/día}$
- Area regada por ha: $25 \text{ ha} / 10,5 \text{ pos} = 2,38 \text{ ha/pos}$
- Area regada por día : $2,38 \text{ ha} * 1,5 \text{ pos/día} = 3,57 \text{ ha/día}$
- Area de riego por ciclo: $3,57 \text{ ha/día} * 7 \text{ días} = 25 \text{ ha}$
- Intensidad de la precipitación (I_p): $I_p = q_E / \text{Area} = 159 \text{ l/h} / 36 \text{ m}^2 = 4,42 \text{ mm/h}$
- Infiltración básica del suelo (I_b): $13,5 \text{ mm/h}$

$$\underline{I_p} < \underline{I_b}$$

En el ESQUEMA 5 se aprecia la disposición de los elementos básicos del riego por microaspersión, con las siguientes características:

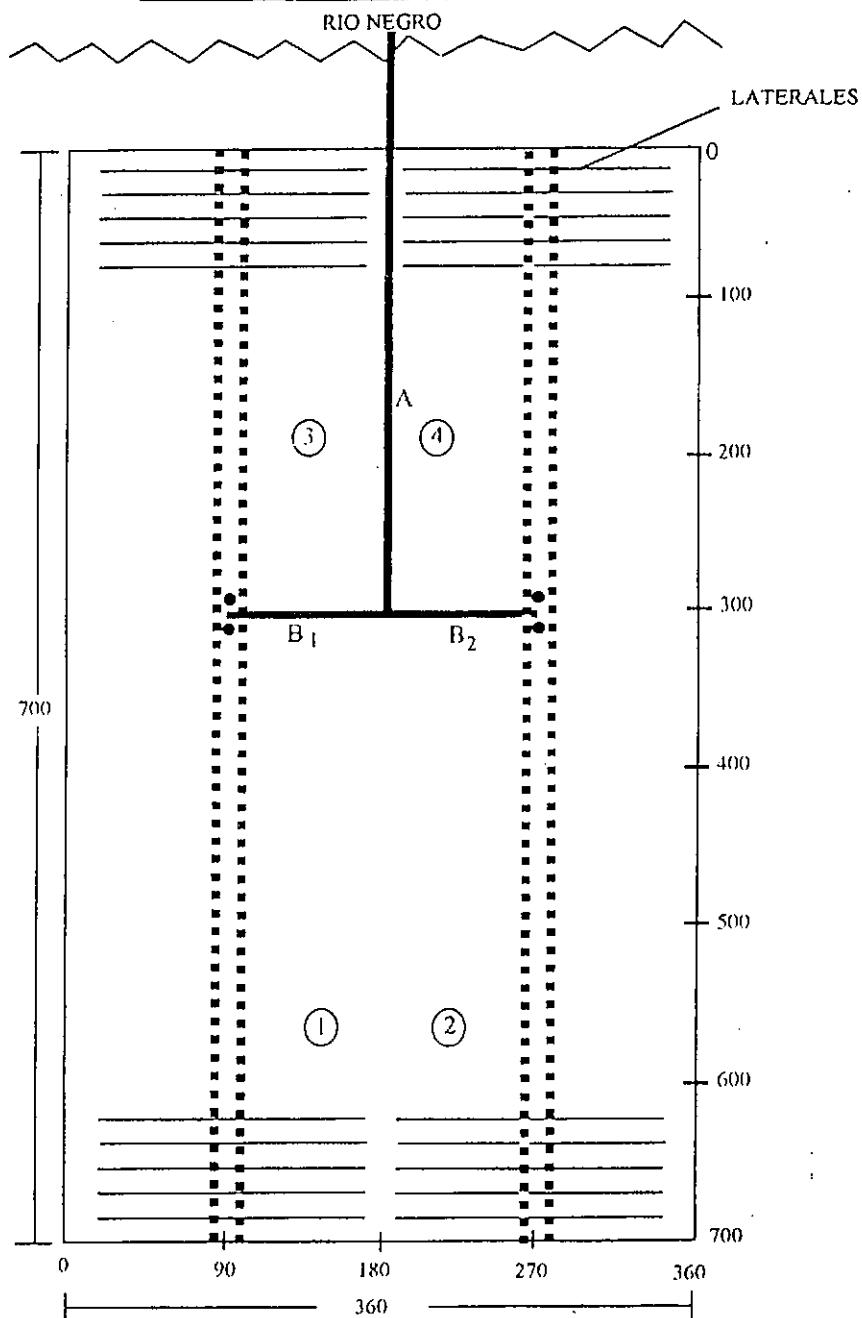
- * Un cabezal de control, válvula de alivio de sobrepresión automática de 2", válvulas para inyección de fertilizantes, manómetro, etc.
- * 580 m de cañería principal fija de PVC clase 6. Se instala enterrada a 0,8-1,0 m de profundidad para evitar roturas por el trabajo de la maquinaria o labores culturales del suelo.
- * 1.400 m de cañerías secundarias fijas, con características semejantes a las anteriores.
- * Laterales regadores, fijos, de alta resistencia a la intemperie, perpendiculares a la cañería principal.
- * Emisores modelo DAN 8855, con las características citadas anteriormente.
- * Un (1) inyector de fertilizantes, tipo Venturi de 1", para inyectar 300 l/h de fertilizantes u otros agroquímicos.
- * Una (1) obra de toma con un volúmen de $10,00 \text{ m}^3$ de hormigón.
- * Una motobomba centrífuga horizontal de $106 \text{ m}^3/\text{h}$, para una presión de trabajo de 40 mca (4 Kg/cm^2).
- * 1.900 m de alambre de 6 hilos.

A partir de una altura manométrica total (HMT) estimada en 55 mca, se realizó el cálculo de los valores necesarios para determinar los costos de funcionamiento de la microaspersión, obteniéndose los siguientes resultados:

- | | |
|---|----------------------------------|
| * Potencia necesaria en el motor, | $N_e = 27 \text{ HP}$ |
| * Consumo de gas oil horario, | $CH_{go} = 4,9 \text{ l/h}$ |
| * Consumo de gas oil diario, | $CD_{go} = 78,4 \text{ l/día}$ |
| * Consumo de gas oil total estimado (para 158 días netos de riego) | $CTE_{go} = 6.150 \text{ l/año}$ |
| * Mano de obra para el riego = 22 jornales (sólo para mantenimiento de los equipos) | |

ESQUEMA 5

RIEGO POR MICROASPERSION



- Cañería Principal = 580 m
- ⋮ Cañería Secundaria = 1.400 m
- Válvulas
- Laterales perpendiculares a A
- Sección A conduce el 100 % del caudal
- Sección B₁ y B₂ conduce c/u el 50 % del caudal
- 1 ° Turno = parcelas 1 y 2
- 2 ° Turno = parcelas 3 y 4

7. COSTOS DE IMPLANTACION Y FUNCIONAMIENTO

Habiendo establecido las características de los métodos de riego seleccionados para el análisis, se procedió al cálculo de los costos de implantación y de los gastos de funcionamiento anual, para los distintos modelos preestablecidos.

7.1. Riego por melgas sin desague al pié

Los presupuestos de obra para los sistemas de riego gravitacionales, fueron realizados a partir de los valores unitarios suministrados por empresas locales especializadas en la sistematización parcelaria, conforme se detalla seguidamente.

7.1.1. Modelo Parcela de 25 ha

		Valores en \$.
7.1.1.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		
7.1.1.1.1. Terraplén Acequia Principal:	234 m ³ x 2,0 \$/m ³	468,00
7.1.1.1.2. Terraplén Acequias Regueras:	1.442 m ³ x 1,0 \$/m ³	1.442,00
7.1.1.1.3. Obras de Arte:	23,57 m ³ x 400 \$/m ³	9.429,00
7.1.1.1.4. Excavación de Drenes Parcelarios:	7.344 m ³ x 0,5 \$/m ³	3.672,00
7.1.1.1.5. Motobomba centrífuga horizontal para 216 m ³ /h:		1.000,00
7.1.1.1.6. Cañería de aducción en H ² G ² y válvula de retención de 4" ø:		1.000,00
7.1.1.1.7. Nivelación del terreno:	15.625 m ³ x 1,0 \$/m ³	15.625,00
7.1.1.1.8. Alambrado Perimetral de 6 hilos:	1.900 m x 1,20 \$/m	2.280,00
TOTAL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		34.916,00

7.1.1.2. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO

7.1.1.2.1. Mano de Obra:	180 jor x 15 \$/jor	2.700,00
7.1.1.2.2. Combustibles:	3.000 l/año x 0,27 \$/l	810,00
7.1.1.2.3. Lubricantes:	25 % del item anterior	200,00
7.1.1.2.4. Insecticidas:	2 Kg/ha x 25 ha x 10 \$/Kg	500,00

TOTAL GASTOS DE FUNCIONAMIENTO

4.210,00

7.1.2. Modelo Parcela de 50 ha

Valores en \$

7.1.2.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

7.1.2.1.1. Terraplén Acequia Principal p/120 l/s:	326 m ³ x 2,5 \$/m ³	815,00
7.1.2.1.2. Terraplén Acequia Principal p/ 60 l/s:	936 m ³ x 2,0 \$/m ³	1.872,00
7.1.2.1.3. Terraplén Acequias Regueras p/ 60 l/s:	2.884 m ³ x 1,0 \$/m ³	2.884,00
7.1.2.1.4. Obras de Arte:	39,61 m ³ x 400 \$/m ³	15.844,00
7.1.2.1.5. Excavación de Drenes Parcelarios:	12.960 m ³ x 0,5 \$/m ³	6.480,00
7.1.2.1.6. Motobomba centrifuga horizontal para 432 m ³ /h:		1.500,00
7.1.2.1.7. Cañería de aducción en H ⁹⁰ y válvula de retención de 6" ø:		1.200,00
7.1.2.1.8. Nivelación del terreno:	31.250 m ³ x 1,0 \$/m ³	31.250,00
7.1.2.1.9. Alambrado Perimetral de 6 hilos:	2.400 m x 1,20 \$/m	2.880,00*

TOTAL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO

64.725,00

7.1.2.2. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO

7.1.2.2.1. Mano de Obra:	360 jor x 15 \$/jor	5.400,00
7.1.2.2.2. Combustibles:	6.000 l/año x 0,27 \$/l	1.620,00
7.1.2.2.3. Lubricantes:	25 % del item anterior	400,00
7.1.2.2.4. Insecticidas:	2 Kg/ha x 50 ha x 10 \$/Kg	1.000,00

TOTAL GASTOS DE FUNCIONAMIENTO

8.420,00

7.1.3. Modelo Parcela de 100 ha

		Valores en \$
7.1.3.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		
7.1.3.1.1. Terraplén Acequia Principal p/240 l/s:	470 m ³ x 3,0 \$/m ³	1.410,00
7.1.3.1.2. Terraplén Acequia Principal p/240 l/s:	2.808 m ³ x 2,5 \$/m ³	7.020,00
7.1.3.1.3. Terraplén Acequias Regueras p/120 l/s:	1.174 m ³ x 2,0 \$/m ³	2.348,00
7.1.3.1.4. Terraplén Acequias Regueras p/120 l/s:	5.721 m ³ x 1,5 \$/m ³	8.568,00
7.1.3.1.5. Obras de Arte:	54,59 m ³ x 400 \$/m ³	21.836,00
7.1.3.1.6. Excavación de Drenes Parcelarios:	14.170 m ³ x 0,5 \$/m ³	7.085,00
7.1.3.1.7. Motobomba centrifuga horizontal para 864 m ³ /h:		2.000,00
7.1.3.1.8. Cañería de aducción en H ² G ² y válvula de retención de 8" ø:		1.400,00
7.1.3.1.9. Nivelación del terreno:	62.500 m ³ x 1,0 \$/m ³	62.500,00
7.1.3.1.10. Alambrado Perimetral de 6 hilos:	3.200 m x 1,20 \$/m	3.840,00

TOTAL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		118.007,00

7.1.3.2. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		
7.1.3.2.1. Mano de Obra:	720 jor x 15 \$/jor	10.800,00
7.1.3.2.2. Combustibles:	12.000 l/año x 0,27 \$/l	3.240,00
7.1.3.2.3. Lubricantes:	25 % del item anterior	800,00
7.1.3.2.4. Insecticidas:	2 Kg/ha x 100 ha x 10 \$/Kg	2.000,00

TOTAL GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		16.840,00

7.2. Riego por aspersión, transporte manual

El presupuesto de obra para este sistema fue realizado a partir de los precios suministrados por empresas especializadas de las ciudades de Buenos Aires, Bahía Blanca y Neuquén. Se calculó para una parcela de 25 ha, tomada como modelo para el análisis.

		Valores en \$
7.2.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		
7.2.1.1. Equipo de riego por aspersión para 25 ha:		20.470,00
7.2.1.2. Cabezal de control:		1.594,00
7.2.1.3. Inyector de fertilizantes:		680,00
7.2.1.4. Obras de Arte:	10,00 m ³ x 400 \$/m ³	4.000,00
7.2.1.5. Motobomba centrífuga horizontal para 160 m ³ /h:		4.730,00
7.2.1.6. Cañería de aducción en H ² G ² y válvula de retención de 4" ø:		1.000,00
7.2.1.7. Alambrado Perimetral de 6 hilos:	1.900 m x 1,20 \$/m	2.280,00
<hr/>		
TOTAL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		34.754,00
<hr/>		
7.2.2. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		
7.2.2.1. Mano de Obra:	180 jor x 15 \$/jor	2.700,00
7.2.2.2. Combustibles:	20.000 l/año x 0,27 \$/l	5.400,00
7.2.2.3. Lubricantes:	25 % del item anterior	1.350,00
7.2.2.4. Insecticidas:	2 Kg/ha x 25 ha x 10 \$/Kg	500,00
<hr/>		
TOTAL GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		9.950,00
<hr/>		

7.3. Riego por Microaspersión

El presupuesto de obra, para una parcela de 25 ha, fue efectuado con los precios suministrados por empresas especializadas de las ciudades de Buenos Aires, Bahía Blanca y Neuquén.

7.3.1. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		Valores en \$
7.3.1.1. Equipo de riego por microaspersión (incluye planta de bombeo fija):		48.375,00
7.3.1.2. Obras de Arte:	10,00 m ³ x 400 \$/m ³	4.000,00
7.3.1.3. Cañería de aducción en H9G9 y válvula de retención de 4" ø:		1.000,00
7.3.1.4. Alambrado Perimetral de 6 hilos:	1.900 m x 1,20 \$/m	2.280,00
TOTAL INFRAESTRUCTURA DE RIEGO		55.655,00

7.3.2. GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		
7.3.2.1. Mano de Obra:	22 jor x 15 \$/jor	330,00
7.3.2.2. Combustibles:	6.150 l/año x 0,27 \$/l	1.660,00
7.3.2.3. Lubricantes:	25 % del item anterior	410,00
7.3.2.4. Insecticidas:	2 Kg/ha x 25 ha x 10 \$/Kg	500,00
TOTAL GASTOS DE FUNCIONAMIENTO		2.900,00

7.4. Costo de Implantación de Forestales

Asimismo, Para la realización del análisis económico-financiero de la explotación silvo-pastoril, se efectuó el cálculo unitario de la implantación del monte forestal, que es de utilidad para todos los modelos propuestos.

El resultado obtenido para dicha inversión, asciende al valor unitario de 527,90 \$/ha, por lo que el monto total requerido para parcelas de 25 ha será de \$ 13.198 , el que se duplica para las 50 ha y cuadruplica para las 100 ha. La discriminación de los valores utilizados se detalla a continuación:

Valores en \$/ha

7.4.1. Rastra Pesada:	27,00 \$/h x 2,4 h/ha	64,80
7.4.2. Laboreo del suelo: 65 \$/ha(arado)+ 26 \$/ha(rastreado) + 30 \$/ha(surcado/subsolado) =		121,00
7.4.3. Plantación (marcar hoyos y plantar):	6 jor/ha x 22 \$/jor	132,00
7.4.4. Adquisición de Plantas:	278 pl/ha x 0,50 \$/pl	139,00
7.4.5. Reposición de fallas:	10% de los 2 items anteriores	27,10
7.4.6. Riego de Asiento:	2 jor/ha x 22 \$/jor	44,00

COSTO DE IMPLANTACIÓN DE FORESTALES		527,90

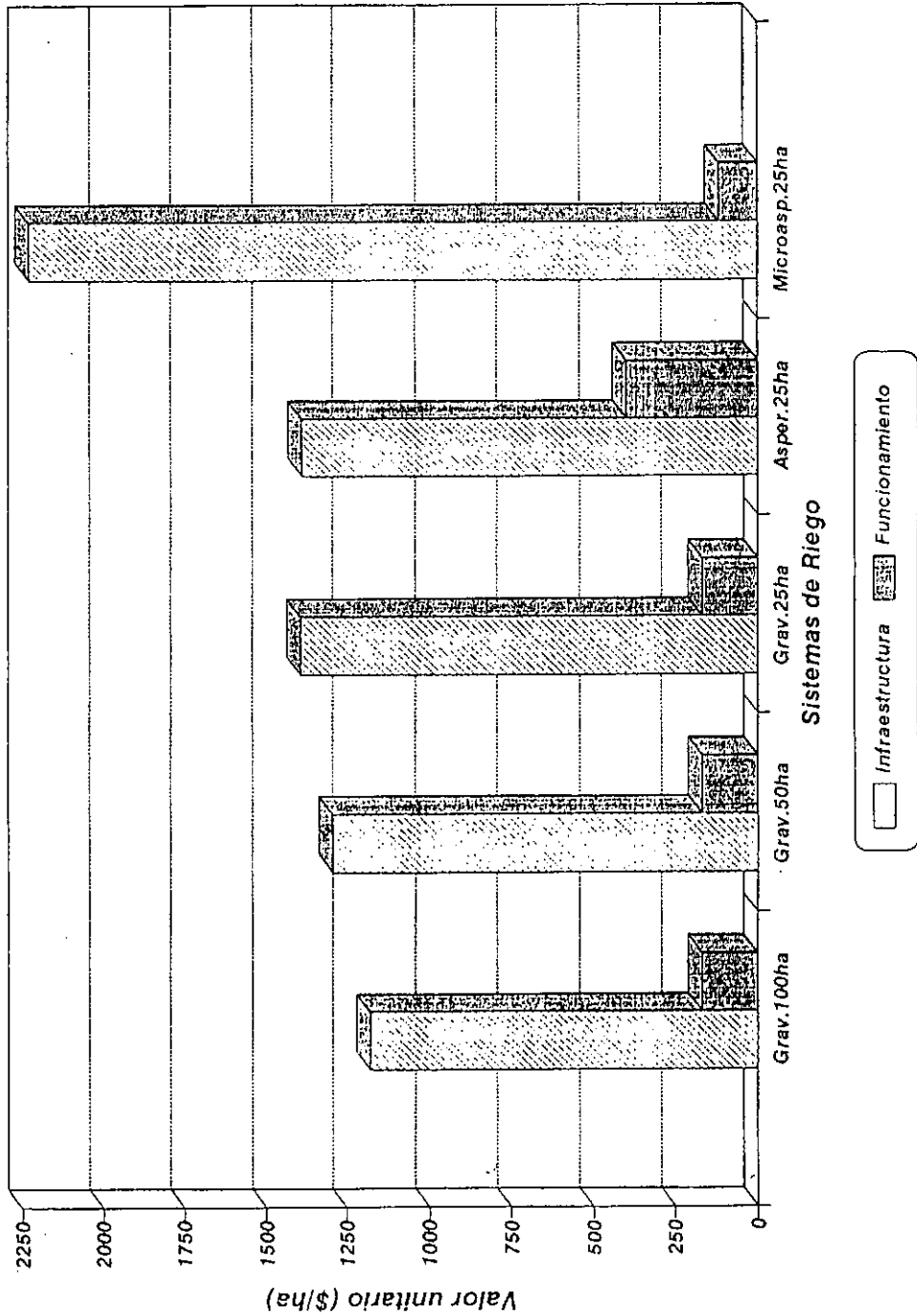
7.5. Discusión de los resultados

Seguidamente, en el Cuadro Nº 29 y en el Gráfico Nº 7, se realiza una comparación de los costos de inversión de la infraestructura y de los costos de funcionamiento, totales y unitarios de cada uno de los sistemas de riego propuestos.

Cuadro Nº 29 - COSTOS DE INFRAESTRUCTURA Y GASTOS DE FUNCIONAMIENTO DE LOS MODELOS PROPUESTOS				
M O D E L O	COSTOS DE INFRAESTRUCTURA		GASTOS DE FUNCIONAMIENTO	
	Totales (\$)	Unitarios (\$/ha)	Totales (\$)	Unitarios (\$/ha)
Gravitacional 25 ha	34.916	1.396,64	4.210,00	168,40
Gravitacional 50 ha	64.725	1.294,50	8.420,00	168,40
Gravitacional 100ha	118.007	1.180,07	16.840,00	168,40
Aspersión T.manual	34.754	1.390,16	9.950,00	398,00
Microaspersión	55.655	2.226,20	2.900,00	116,00

SISTEMAS DE RIEGO NIVEL DE INVERSION

Gráfico Nº 7



7.5.1. Los valores unitarios de inversión en los sistemas gravitacionales presentan una correlación lógica en los costos de implantación, pues van disminuyendo a medida que aumenta la superficie del predio, en tanto que, la aspersion manual requiere, para las 25 ha, una inversión prácticamente igual al de melgas sin pendiente. La microaspersión, por ser un método que requiere la totalidad de las instalaciones fijas, tiene un aumento sustantivo en la inversión inicial.

7.5.2. Al comparar los gastos de funcionamiento, se comprueba que los riegos gravitacionales tienen el mismo gasto unitario de pesos 168,40 por ha y por año, independientemente del área regada, mientras que en el riego por aspersion dicho valor se eleva considerablemente, fundamentalmente por los altos costos de bombeo, relacionados a grandes consumos hídricos de los cultivos.

7.5.3. La microaspersión presenta una sensible disminución en los gastos de funcionamiento, presentando un valor unitario de apenas el 29 % de aquel del riego por aspersion y del 69 % en relación al riego por melgas, lo que sin duda abre una buena posibilidad de utilización de este método de riego.

De todos modos, para finalmente definir cual o cuales son los métodos de riego recomendables para esta explotación silvo-pastoril, se realiza seguidamente un estudio económico-financiero con diferentes modelos de explotación.

8. EVALUACION ECONOMICA DE LOS MODELOS PROPUESTOS⁸

Como ya fue dicho para la explotación forestal se propone la implantación de barbados de *Populus sp.*, a una distancia de 6 x 6 metros, con un turno de corta a los 12 años., y un crecimiento esperado de 28,8 m³/ha/año y 375 m³ al finalizar el turno.

Para los calculos se ha considerado un establecimiento en funcionamiento, al cuál se le agrega un superficie bajo riego. En la misma se realizará la infraestructura de riego y la plantación forestal. El establecimiento cuenta con mejoras minimas como para llevar adelante un explotación ganadera (galpón, manga, cepo, molino, bebederos, etc), y se sostiene que los modelos planteados hacen un uso mas eficiente de esa infraestructura ya establecida. La maquinaria se contrata en su totalidad.

Se han evaluado 4 alternativas productivas para una chacra de 25 has, con distintos sistemas de riego (gravitacional, aspersion y microaspersion). A su vez el modelo clásico de invernada con riego gravitacional se ha evaluado para un tamaño mayor de superficie (50 y 100 ha) y para un aumento esperado de los precios en la hacienda vacuna del 20 %.

⁸ El responsable de esta parte del estudio es el Ing. Agr. Mario H. Villegas Nigra, profesor de Socioeconomía Rural en el CURZA/UNC.

Se han utilizado indicadores técnicos y económicos (ver anexo 1,2,3 y 4) de diversa fuente, destacando aquellos trabajos que reflejan situaciones similares en el Valle Inferior del Rio Negro, (Estación Experimental Agropecuaria Valle Inferior-Convenio IDEVI/INTA, Ing. Agr. Eduardo Norberto Lui, Evaluación Económica de la Formación de nuevas chacras ganaderas en la 3ª Etapa del IDEVI, revistas especializadas de la región, Banco de Datos de la Dirección de Agricultura del Ministerio de Economía de Rio Negro, el Plan Forestal para el mediano y largo plazo, Revista Márgenes Agropecuarios, etc.).

8.1. Alternativa A : Modelo clásico de invernada

Se basa en la compra de animales en dos épocas del año : un 30 % en otoño, siendo el ternero de destete el tipo de animal utilizado y el resto en primavera, tratándose de novillitos. Los pesos iniciales son de 175 y 240 kg por animal respectivamente.

Las ventas se producen en febrero-marzo, alcanzando un peso de 342 y 362 kg/animal respectivamente. El porcentaje de mortandad se estima en el 2 %. La máxima carga se registra en los años 2, 3 y 4 del modelo, mientras que disminuye a un 65 % de ese total para los años restantes. Se presupone una ganancia de 450 kg/ha y por año, para los citados años 2, 3 y 4. Para mayor detalle de los modelos analizados observar los siguientes cuadros en el **ANEXO I**:

- Cuadros I y II: Riego gravitacional con invernada clásica.
- Cuadros XV y XVI: Riego por aspersión con invernada clásica.
- Cuadros XXIII y XXIV: Riego por microasper. c/invernada clásica.

Los precios utilizados en la evaluación corresponden al promedio registrados entre los años 1991 y 1994 (Plan Convertibilidad). A su vez en los Cuadros XIII y XIV se hace un análisis del modelo clásico con precios un 20% superior al promedio, suponiendo que en el mediano plazo se registrará un aumento en el precio de la carne, vista la alta probabilidad que tiene nuestro país de ingresar en el circuito no aftósico.

A su vez este modelo ha sido analizado para 50 y 100 ha con riego gravitacional, visualizándose sus resultados en los Cuadros IX, X, XI y XII, a los efectos de observar lo que sucede al incrementar la escala de trabajo.

La pradera consociada se implantará al comienzo del primer año productivo (otoño) y el monte forestal a la primavera del mismo año. El ingreso del primer lote de animales esta previsto para el tercer año de implantadas las pasturas y el monte forestal, a fin de evitar daño a los árboles por parte de los animales.

Durante los dos primeros años la pastura se dedicará a cosechar fardos. Se estima una disminución del rendimiento de la pastura bajo el monte con respecto a la pastura tradicional, del 30 % para

los cinco primeros años y del 65 % para los restantes (campo natural mejorado).

8.2. Alternativa B : Modelo clásico de invernada y cebolla

En este caso, se comienza con cultivos hortícolas los dos primeros años (cebolla) para luego iniciar el modelo clásico planteado en la Alternativa A.

Se ha trabajado con costos de producción correspondientes al Valle Inferior del Río Negro, suministrados por la Estación Experimental Agropecuaria- Convenio IDEVI/INTA. Se estima un rendimiento cercano a las 1400 bolsas, de las cuales 1000 bolsas son de primera calidad y 400 de segunda calidad. Se trata de cebolla descolada a campo y enviada a galpon de empaque para su posterior clasificación y embolsado.

Los precios utilizados son los siguientes : 4 \$/bolsa y 2 \$/bolsa para la primera y segunda calidad respectivamente. Para mayor detalle observar en el ANEXO I los siguientes cuadros:

- Cuadros III y IV: Riego gravitacional con invernada y cebolla
- Cuadros XVII y XVIII: Riego por aspersion con invernada y cebolla
- Cuadros XXV y XXVI: Riego por microasper. c/invernada y cebolla.

8.3. Alternativa C : Producción de fardos

A la explotación forestal se le ha agregado un modelo de producción de fardos, con un rinde estimado en 320 fardos por hectárea y por año. El precio sugerido del fardo surge de ponderar fardos de primera calidad con los de segunda, tomando un precio de \$ 2,5 por fardo y de \$ 1,5 por fardo respectivamente.

También en este caso la producción disminuye a partir del quinto año por efecto de la sombra y el crecimiento de las raíces. Para mayor detalle observar los siguientes cuadros en el **ANEXO I**:

- Cuadros V y VI: Riego gravitacional con producción de fardos
- Cuadros XIX y XX: Riego por aspersion con producción de fardos
- Cuadros XXVII y XXVIII: Riego por microaspersion con producción de fardos.

8.4. Alternativa D : Oveja de refugio

Se prevé el ingreso de animales en marzo-abril, un engorde rápido (flushing) hasta el servicio en mayo. Luego los animales se mantienen en la pastura hasta setiembre, en el último tercio de la gestación recibirán suplementación. durante 60 días a 200 gramos por día por animal, de esta forma se obtendrá un buen índice de señalada y ovejas con buena condición corporal.

En diciembre-enero se hace la venta de corderos y en febrero las ovejas gordas. La carga considerada fue de 18 animales por ha para una pastura en buenas condiciones. Los índices de producción son:

* Mortandad de ovejas hasta la parición	= 10 %
* Señalada de corderos	= 70 %
* Venta de ovejas gordas	= 80 %
* Mortandad de ovejas hasta la venta	= 10 %
* Lana por animal	= 3,4 kg

Se aprovecha el excedente que todos los años, en el período marzo-abril se produce en la Región Sur de nuestra Provincia. Para mayor información, observar en el **ANEXO I** los siguientes cuadros:

- Cuadros VII y VIII: Riego gravitacional con ovejas de refugo
- Cuadros XXI y XXII: Riego por aspersion con ovejas de refugo
- Cuadros XXIX y XXX: Riego por microaspersion con ovejas de refugo

8.5 Discusión de los resultados:

8.5.1. La mejor alternativa de las evaluadas chacras de 25 ha fue el cultivo de cebolla combinado con invernada clásica, utilizando riego gravitacional (VAN al 12 % = \$ 47.708 y una TIR = 25 %), como es apreciable en el Cuadro Nº 30 y en los Gráficos Nº 8 y 9.

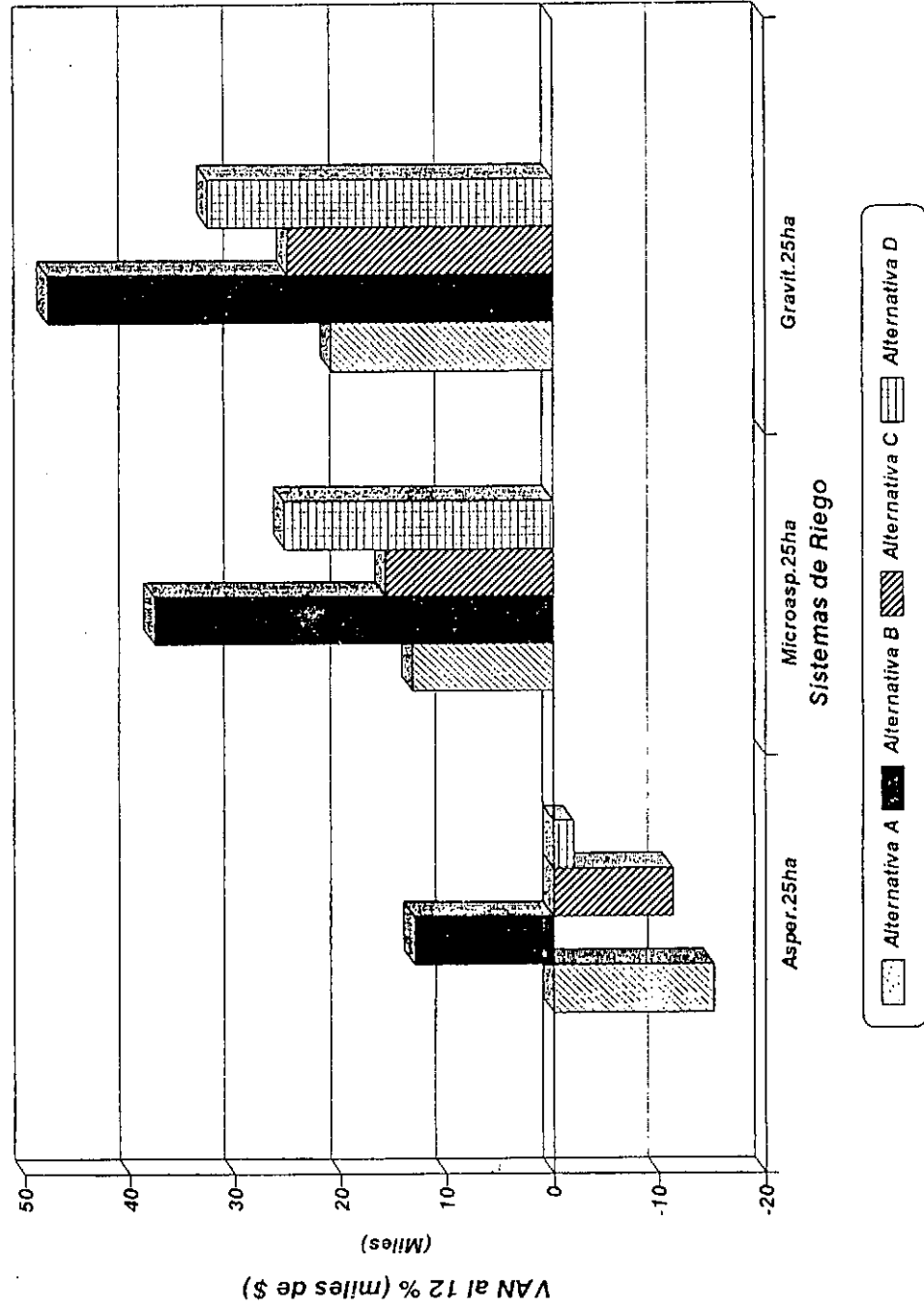
CUADRO N° 30

Comparación de Sistemas de Riego y Modelos de Explotación

<u>Sistemas de Riego</u>	<u>Aspersión</u> 25 ha	<u>Microasp.</u> 25 ha	<u>Gravitac.</u> 25 ha	<u>Gravitac.</u> 50 ha	<u>Gravitac.</u> 100 ha	<u>Gravitac.</u> 25 ha
<u>Modelos de Explotación</u>	<u>Precios Promedio</u>			<u>Precios Promedio</u>		<u>Prec.Prom.</u> + 20 %
<u>Alternativa A</u>						
VAN al 12 % (\$)	-15171	13211	20892	52641	115034	27084
TIR (%)	9,2	14	16	17,8	18,67	18
<u>Alternativa B</u>						
VAN al 12 % (\$)	13051	37606	47708			
TIR (%)	15	20	25			
<u>Alternativa C</u>						
VAN al 12 % (\$)	-11391	15730	24942			
TIR (%)	9,87	15	17			
<u>Alternativa D</u>						
VAN al 12 % (\$)	-1909	25267	32565			
TIR (%)	11,62	17	19			

Comparación de Modelos de Explotación Valor Actual Neto al 12%

Gráfico N° 8



VAN al 12% (miles de \$)

(Miles)

Asper.25ha

Microasp.25ha

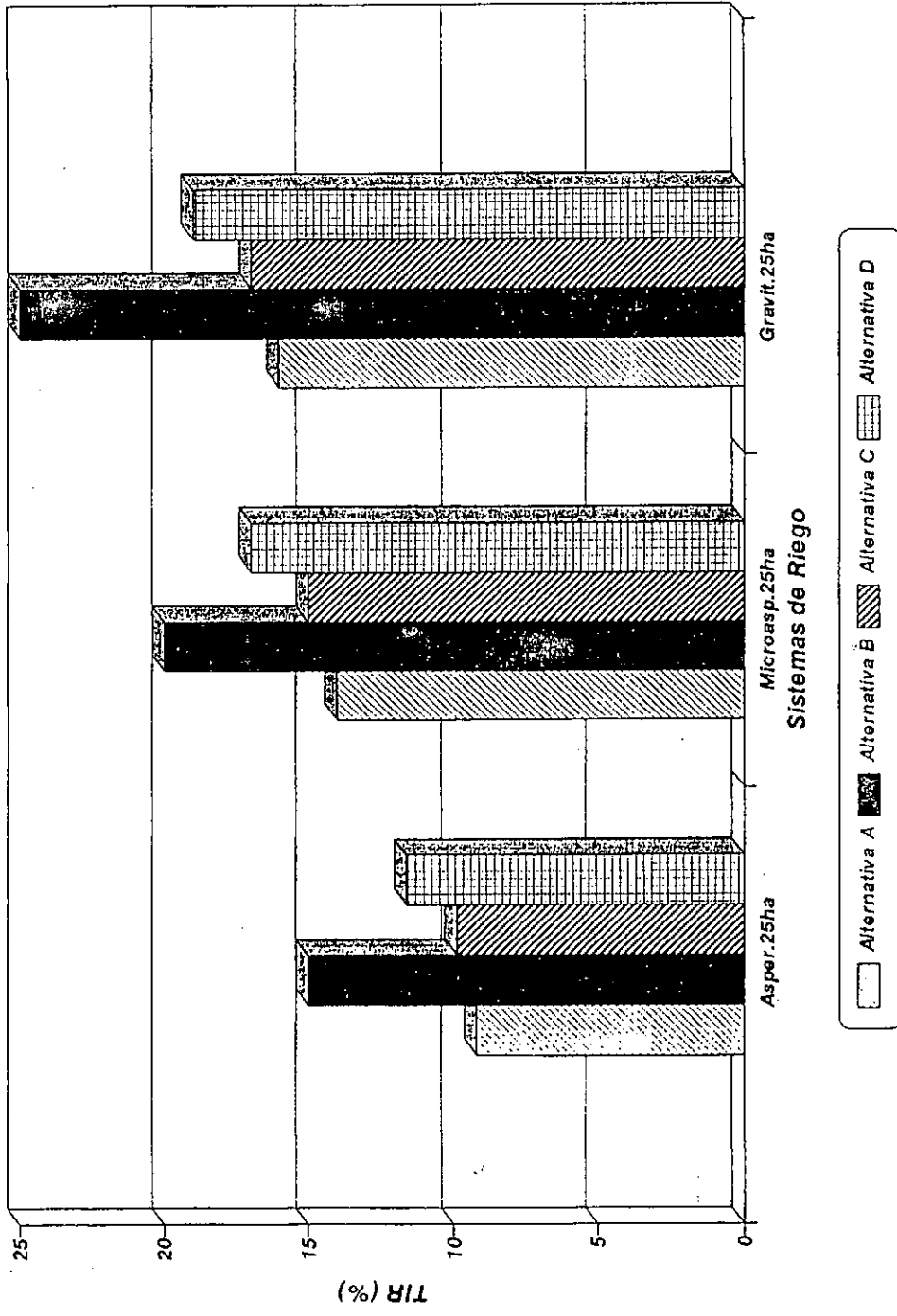
Gravit.25ha

Sistemas de Riego

- Alternativa A
- Alternativa B
- Alternativa C
- Alternativa D

Comparación de Modelos de Explotación Tasa Interna de Retorno

Gráfico Nº 9



8.5.2. Las demás alternativas registraron los Valores Actuales Netos y las Tasas Internas de Retorno que se observan en los citados cuadro y gráficos. La mayor parte de los modelos obtuvo un VAN al 12 % aceptables en el caso del riego gravitacional y por microaspersión, no así en el caso del riego por aspersión, cuya alternativa rentable es cuando se utiliza el cultivo hortícola.

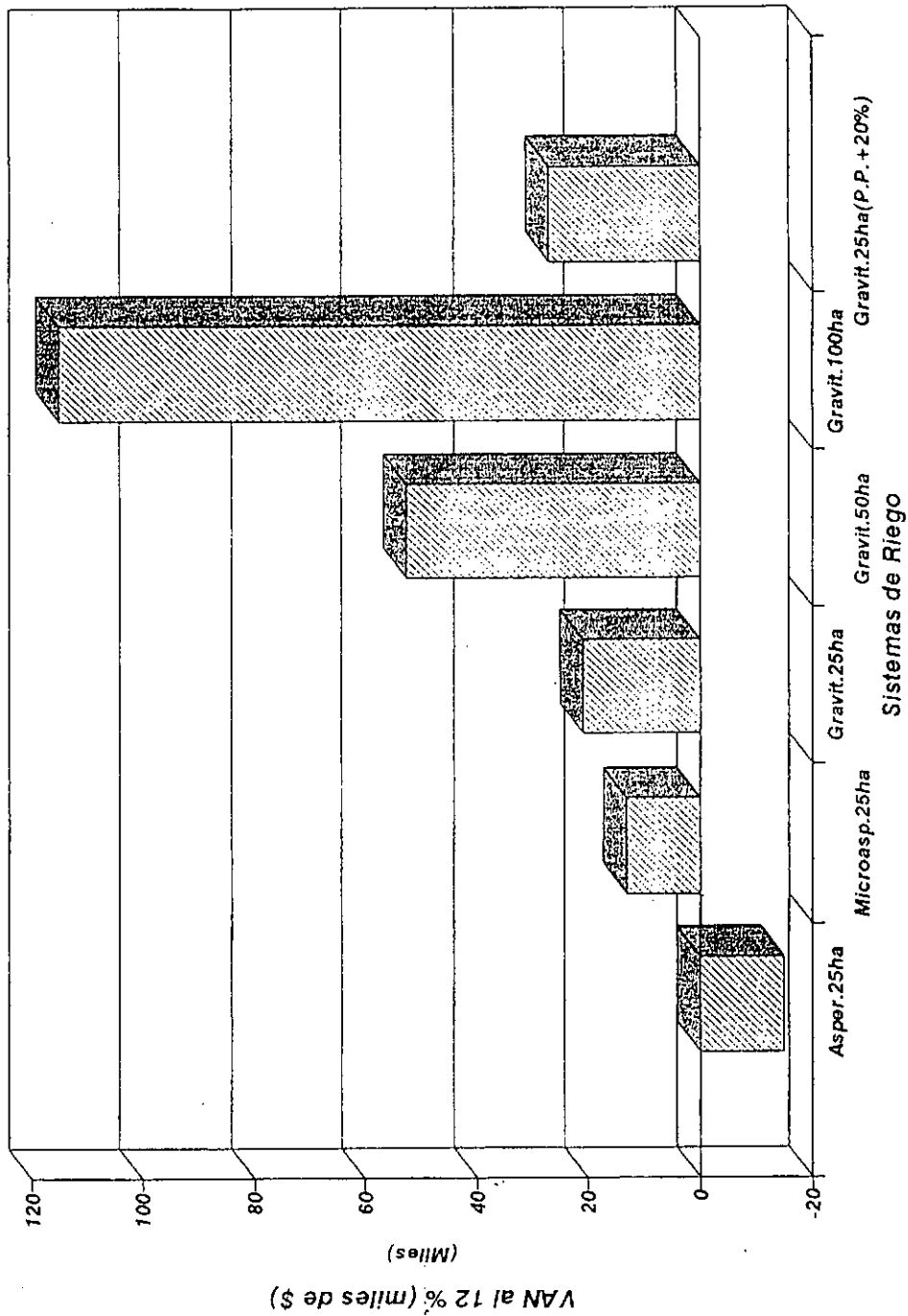
8.5.3. Las alternativas riego gravitacional con modelo clásico de invernada para 50 y 100 ha respectivamente, registraron un incremento en el valor actual neto del 26 y 38 % respectivamente, al hacer un uso mas eficiente de sus recursos fijos, mientras que la TIR apenas aumentaron un 11 y un 17 % respectivamente, tal como se puede ver en los Gráficos Nº 10 y 11.

8.5.4. La alternativa riego gravitacional con modelo clásico de invernada para 25 ha con precios un 20 % superiores al promedio obtuvo un VAN al 12% un 29,6 % superior al riego gravitacional con modelos clásico, con precios promedio y un TIR sólo un 12% mayor que el de comparación, apreciable en los Gráficos Nº 10 y 11.

8.5.5. El valor actual neto al 12 % para una chacra de 25 ha aumenta en un 6 % siempre y cuando el subsidio se recupere en el mismo año en que se realiza la plantación.

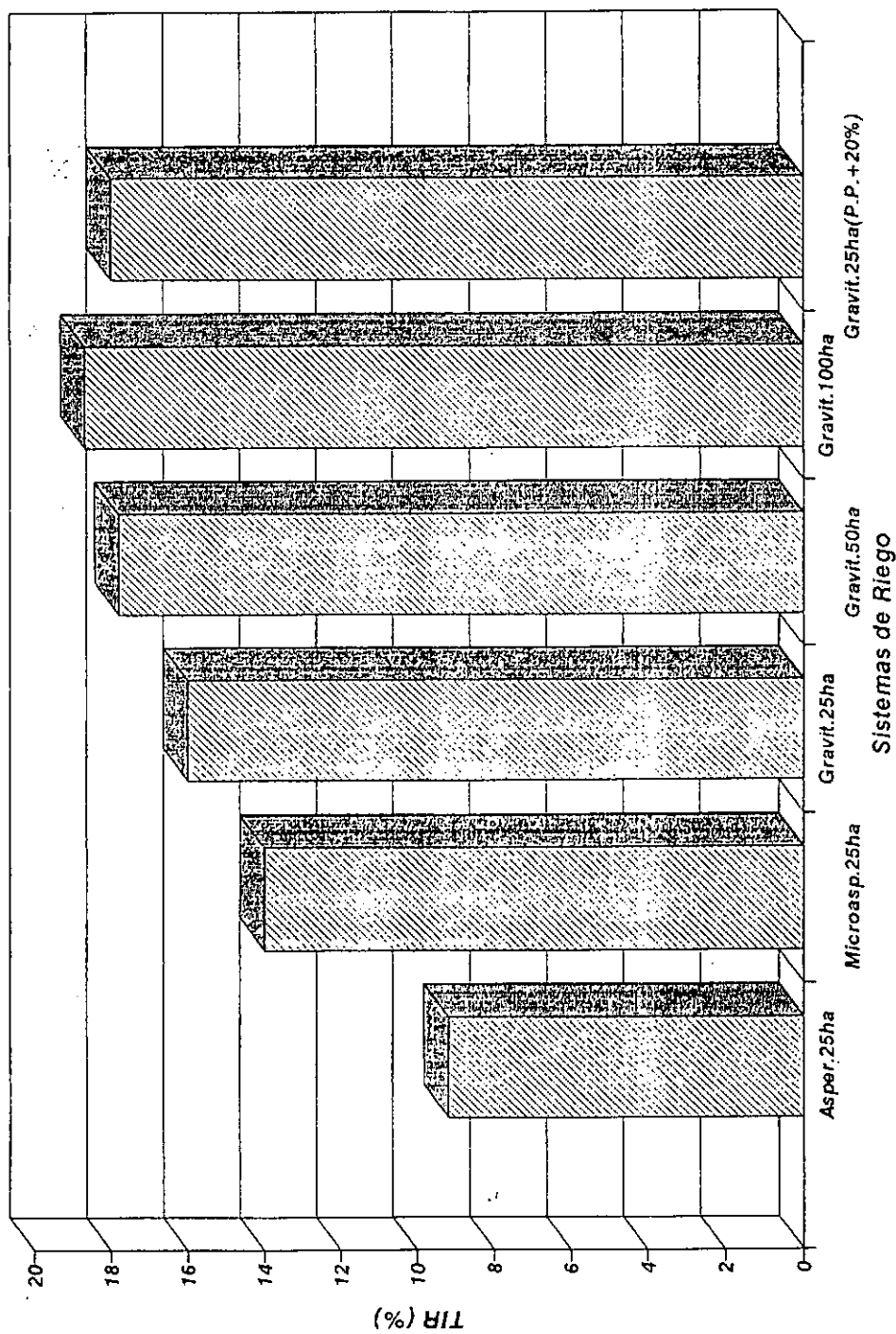
Comparación de Sistemas de Riego
Alternativa A-Valor Actual Neto al 12%

Gráfico N° 10



**Comparación de Sistemas de Riego
Alternativa A-Tasa Interna de Retorno**

Gráfico Nº 11



9. CONCLUSIONES

En función de los resultados obtenidos y comentados en los anteriores párrafos concluimos que:

9.1 Tanto por los menores niveles de inversión como por los resultados económicos de la explotación (en todas las alternativas la supera el 15 %, el VAN al 12% medio es de \$ 31.500 y el máximo llega a \$ 47.700) los sistemas de riego gravitacionales son los mas recomendables para este proyecto de explotación silvo-pastoril.

9.2. Esto queda ratificado con el aumento del tamaño de la explotación, ya que por el trabajo de escala disminuyen los montos unitarios de inversión, se incrementan levemente los valores de la TIR y se produce un aumento muy importante del VAN al 12 %, que es de \$ 52.600 para parcelas de 50 ha y de \$ 115.000 para las parcelas de 100 ha.

9.3. La microaspersión se presenta como una alternativa interesante, a pesar de su elevado costo de implantación pues los gastos de funcionamiento son muy bajos comparados con la aspersión, debido a que, salvo en la Alternativa A, la TIR también supera el 15 %, el VAN al 12 % medio llega a \$ 23.000, con un máximo de \$ 37.600; y en caso que se superen los problemas operativos que pudiera ocasionar el tendido fijo de cañerías aéreas.

9.4. El riego por aspersión tradicional prácticamente debería descartarse, no tanto por los costos de infraestructura, que son semejantes a los de gravitación, sino por los elevadísimos costos de funcionamiento, que prácticamente lo inviabilizan, lo que queda reflejado en la TIR que en ningún caso supera el 15 % y en los valores actuales netos que son negativos, salvo en la Alternativa B que alcanza un monto de apenas \$ 13.000.

9.5. Por otra parte, para ajustar los resultados sería necesario disponer de mayor información sobre el mercado de la madera de álamo, determinando precios recibidos al productor desde el plan de convertibilidad y las perspectivas que se tuvieran por la apertura de nuevos mercados.

9.6. Finalmente, las producciones que se sumen a la explotación forestal deberían, por lo menos, atender los gastos anuales (riego, poda, sanidad, energía, combustible, etc.), para que el modelo se torne atractivo.

10. BIBLIOGRAFIA

- Aguerre, Martín

"Estudio de Mercado Internacional de Madera de Alamo y Eucalipto". Cons. Fed. de Inversiones, Buenos Aires, 1994.

- Aspersión Api

"Manual del Técnico en Aspersión". Api S.A., Bs. As., 1986.

- Capitanelli Ricardo G.

"Clima de Guardia Mitre-Rio Negro". Estudios del Nuevo Distrito Federal, Buenos Aires, 1988.

- Chambouleyron, Jorge

"Diseño y Evaluación del Riego Presurizado". Cap.V-Apunte de Riego y Drenaje. Fac. de Ciencias Agrarias/Univ. Nac. de Cuyo, Mendoza, 1993.

- Chambouleyron, Jorge

"Diseño y Evaluación del Riego por Superficie". Cap.IV-Apunte de Riego y Drenaje. Fac. de Ciencias Agrarias/Univ. Nac. de Cuyo, Mendoza, 1993.

- Chambouleyron, Jorge

"Riego y Drenaje". Fascículo 4.3.2., Tomo II, Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACME S.A.C.I., Buenos Aires, 1980

- Chambouleyron, J. Morábito, J., Salatino, S., Fornero, L.

"Eficiencia de Riego en Cultivos de Alfalfa y Alamos. Mendoza-Argentina". Anales XII Congreso Nacional del Agua. Tomo II (c). Mendoza, Mayo de 1985.

- De Fina, Armando y Ravelo, Andrés
"Climatología y Fenología Agrícolas" 4ª edición, EUDEBA,
Buenos Aires, 1985.
- Doorembos J. y Pruitt W.
"Las Necesidades de Agua de los Cultivos". Estudios FAO Riego
y Drenaje Nº 24. ONU/FAO, Dirección de Fomento de Tierras y
Aguas, Roma, 1990.
- Irrisarri, Jorge y Ayala Torales, Eduardo
"Estudio de Suelos para la Selección de Sitios Forestales,
Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre,
Provincia de Rio Negro". Informe Final, CFI, Set./1993.
- Lui, Eduardo Norberto
"Evaluación de las Alternativas de Riego y sus Costos para los
Valles de Cnia. Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre". Informe
de Avance. CFI/Dir. Gral. de Bosques de Rio Negro/ CURZA-UNC,
Viedma, Marzo de 1995.
- Lui, Eduardo Norberto
"Bosques Barrios Lavalle y Mi Bandera - Macizo Boscoso para el
Mejoramiento de la Problemática Ambiental". Estudio de
infraestructura e implantación del macizo forestal. Amigos del
Medio Ambiente Natural y Cultural AMA-CURZA/UNC, Viedma, Marzo
de 1995.
- Lui, Eduardo Norberto
"Curso de Operação e Manutenção de Perímetros Irrigados. Anexo
Avaliação da Irrigação em Parcela". Convenio DNOCS/IICA,
Fortaleza, Ceará, Brasil, Julio de 1992.

- Lui, E., Plunkett, S., Villegas, M., Manuel, Z., Pozzo Ardizzi, G. y Gagey, E.

"Estudio de Cuencas para la Determinación de Normas de Conservación y Manejo con Fines Ganaderos, Area Este, Prov. de Río Negro" Informe Final. CURZA/UNC, Viedma, 1994.

- Luque, Jorge Alfredo

"Administración y Manejo de Sistemas y Distritos de Riego". Editorial Hemisferio Sur, 2ª Edición, Buenos Aires, 1979.

- Manfredi, Rubén A.

"Plan Forestal Rionegrino para el Corto, Mediano y Largo Plazo". Tomo II Anexos. CFI, Buenos Aires, 1991.

- Manfredi, Rubén A. y Stevani, Raúl

"Formulación de Proyectos Silvo-Pastoriles y/o Foresto Industriales con Riego en los Valles de Colonia Josefa, Negro Muerto y Guardia Mitre - Primera Parte". Informe Final, CFI, Julio de 1993.

- Mendía, J.M., Arroyo, J., Tevez, E., Cappelli, C., Czarnowski, J.

"Desarrollo Agropecuario e Integral del Area de Colonia Josefa - Río Negro". Consejo Federal de Inversiones, Bs. As., 1984.

- Miñón, D., Lui, E., Ranieri, R., Bouhier, R., Roa, R.

"Optimización de Riego en el Valle Inferior del Río Negro". Primer Informe de Avance. CURZA/UNC, Viedma, Mayo de 1994.

- Morábito, José

"Necesidades de Riego de los Cultivos". Material de Enseñanza. Centro Regional Aandino/INCYTH - Facultad de Ciencias Agrícolas/Univ. Nac. de Cuyo, Mendoza, 1990.

- Morábito, J., Chambouleyron, J., Salatino, S., Fornero, L.
"Modelo para el Cálculo de Eficiencias de Riego y Finca".
Centro Regional Andino/INCYTH, Mendoza, 1990.
- Paulet Iturri, Manuel
"Relación Agua-Suelo-Planta". Publicaciones Misceláneas Nº
425, IICA, Santo Domingo, Rca. Dominicana, 1983.
- Perez, Luciano, Villegas, Mario y otros
"Evaluación Económica de la Formación de Chacras Ganaderas
Bajo Riego en la Tercera Etapa del IDEVI". Viedma, 1987.
- Revista Márgenes Agropecuarios - Año 10 Nº 109. Julio de 1994.
- Riu, N., Arreghini, R. y Ciancaglioni, N.
"Respuesta de álamos de un año a diferentes regímenes de
riego". F.C.A./U.N.Cuyo, Mendoza, 1990.
- Riu, N., Arreghini, R. y Ciancaglioni, N."
Respuesta de álamos de dos años a diferentes regímenes de
riego". F.C.A./U.N.Cuyo, Mendoza, 1991.
- Riu, N., Arreghini, R. y Ciancaglioni, N.
"Respuesta de álamos de tres años a diferentes regímenes de
riego". F.C.A./U.N.Cuyo, Mendoza, 1992.
- Riu, N., Arreghini, R. y Perez Valenzuela, R.
"Influencia del factor edáfico en el crecimiento de Populus x
Euroamericana cv I-214 en el Dto. San Martín". Fac. Ciencias
Agraria/ Univ. Nac. de Cuyo, Mendoza, 1986.

- Romero, R. y Fernandez de Romero, Z.

"Crecimiento de Populus x Euroamericana cv I-214 a distintas densidades de plantación y diferente calidad de sitio en Mendoza. Segunda Parte". Actas Vº Congreso Forestal Argentino. Santa Rosa, La Pampa, Octubre de 1983. Tomo III, Pag.163-167.

- Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, varios

"Manual de Evaluación de Proyectos de Inversión". SAGYP, Buenos Aires, 1994.

- Smith Martin

"Programa de Ordenador para Planificar y Manejar el Riego". Estudios FAO Riego y Drenaje Nº 46. ONU/FAO, Dirección de Fomento de Tierras y Aguas, Roma, 1991.

A N E X O I

CUADROS DE LA EVALUACION ECONOMICA DE LOS MODELOS

CUADRO VI: FLUJO DE FONDOS ALTERNATIVA C: EXPLOTACION FORESTAL CON PRODUCCION DE FARDOS
 EN PESOS DE JUNIO DE 1995. RIEGO GRAVITACIONAL - 25 ha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIONES													
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	34916	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANTACION FORESTAL	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA DE PASTURAS 25 HAS	5700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	53814	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

GASTOS

GASTOS EQUIPO DE RIEGO	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010	1010
PERSONAL TRANSITORIO - 180 J	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
MANTENIMIENTO PRADERAS	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
MANTENIMIENTO PLANTACION	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
GASTOS DE MOVILIDAD	0	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
GASTOS ENFARDADO	4400	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800	8800
GASTOS DE CONSERVACION	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
TOTAL GASTOS	9435	14435	14435	14435	14685	11605	11605	11605	11605	11605	11605	11355	11355

VENTAS

ALAMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229250
SUBSIDIO SAGYP	0	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FARDOS	8800	17600	17600	17600	17600	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440
VALOR RESIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10475
TOTAL VENTAS	8800	30798	17600	17600	17600	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440	251165

SALDO	-54449	76363	3165	2915	-165	-165	-165	-165	-165	-165	-165	85	239810
-------	--------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----	--------

VAN AL 12 %

24943 TIR

0,17

VAN AL 0 %

210064

CUADRO XII: FLUJO DE FONDOS ALTERNATIVA A: EXPLOTACION FORESTAL CON INVERNADA

EN PESOS DE JUNIO DE 1995.

RIEGO GRAVITACIONAL - 100 ha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIONES													
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	118007	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANTACION FORESTAL	52790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA DE PASTURAS 25 HAS	22800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADQUISICION DE HACIENDA	0	0	56473	56473	56473	36708	36708	36708	36708	36708	36708	36708	36708
TOTAL INVERSIONES	193597	0	56473	56473	56473	36708	36708	36708	36708	36708	36708	36708	36708

GASTOS

GASTOS EQUIPO DE RIEGO	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040	4040
PERSONAL TRANSITORIO - 720 J	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800	10800
MANTENIMIENTO PRADERAS	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300	2300
MANTENIMIENTO PLANTACION	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
GASTOS VETERINARIOS	0	0	1315	1315	1315	854	854	854	854	854	854	854	854
GASTOS DE MOVILIDAD	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
GASTOS ENFARDADO	17600	35200	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE CONSERVACION	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
TOTAL GASTOS	38640	56240	22355	22355	21894	21894	21894	21894	21894	21894	21894	21894	21894

VENTAS

ALAMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	917000
HACIENDA	0	0	89524	89524	89524	58191	58191	58191	58191	58191	58191	58191	58191
SUBSIDIO SAGYP	0	52790	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FARDOS	35200	70400	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR RESIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35462
TOTAL VENTAS	35200	123190	89524	89524	89524	58191	58191	58191	58191	58191	58191	58191	1010593

SALDO	-197037	66950	10697	10697	10697	-411	-411	-411	-411	-411	-411	-411	951991
-------	---------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--------

VAN 12 %

115034 TIR

0,186734

VAN AL 0%

851114,9

CUADRO XVI: FLUJO DE FONDOS ALTERNATIVA A: EXPLOTACION FORESTAL CON INVERNADA EN PESOS DE JUNIO DE 1995. RIEGO POR ASPERSION - 25 ha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIONES													
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	34754	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANTACION FORESTAL	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA DE PASTURAS 25 HAS	5700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADQUISICION DE HACIENDA	0	14118	14118	14118	14118	9177	9177	9177	9177	9177	9177	9177	9177
TOTAL INVERSIONES	59652	0	14118	14118	14118	9177	9177	9177	9177	9177	9177	9177	9177

GASTOS

GASTOS EQUIPO DE RIEGO	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750
PERSONAL TRANSITORIO - 180 J	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
MANTENIMIENTO PRADERAS	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
MANTENIMIENTO PLANTACION	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
GASTOS VETERINARIOS	0	0	329	329	329	214	214	214	214	214	214	214	214
GASTOS DE MOVILIDAD	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
GASTOS ENFARDADO	4400	8800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GASTOS DE CONSERVACION	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
TOTAL GASTOS	15825	20235	11754	11754	11754	11639	11639	11639	11639	11639	11639	11639	11639

VENTAS

ALAMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229250
HACIENDA	0	0	22381	22381	22381	14548	14548	14548	14548	14548	14548	14548	14548
SUBSIDIO SAGYP	13198												
FARDOS	8800	17600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR RESIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10426
TOTAL VENTAS	8800	30798	22381	22381	22381	14548	14548	14548	14548	14548	14548	14548	254224

SALDO	-60677	10573	-3491	-3491	-3491	-6268	-6268	-6268	-6268	-6268	-6268	-6268	233408
-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

VAN 12 % -15171 TIR 0,092117

VAN AL 0% 128957

CUADRO XXII: FLUJO DE FONDOS ALTERNATIVA D: EXPLOTACION FORESTAL CON OVEJA DE REFUGO

EN PESOS DE JUNIO DE 1995. RIEGO POR ASPERSION - 25 ha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIONES	0												
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	34754	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANTACION FORESTAL	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA DE PASTURAS 25 HAS	5700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADQUISICION DE OVINOS	3218	4950	4950	4950	4950	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218
TOTAL INVERSIONES	56869	4950	4950	4950	4950	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218

GASTOS

GASTOS EQUIPO DE RIEGO	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750	6750
PERSONAL TRANSITORIO - 180 J	1350	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700	2700
MANTENIMIENTO PRADERAS	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
MANTENIMIENTO PLANTACION	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
GASTOS SISTEMA OVINO	1228	1890	1890	1890	1890	1228	1228	1228	1228	1228	1228	1228	1228
GASTOS DE MOVILIDAD	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
GASTOS DE CONSERVACION	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
TOTAL GASTOS	11303	13315	13315	13315	13315	12653	12653	12653	12653	12653	12653	12653	12653

VENTAS

ALAMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229250
VENTA SISTEMA OVINO	11134	17129	17129	17129	17129	11134	11134	11134	11134	11134	11134	11134	11134
SUBSIDIO SAGYP	0	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR RESIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10426
TOTAL VENTAS	11134	30327	17129	17129	17129	11134	11134	11134	11134	11134	11134	11134	250810

SALDO	-57038	12062	-1136	-1136	-1136	-4737	-4737	-4737	-4737	-4737	-4737	-4737	234939
-------	--------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

VAN AL 12% -1910 TIR 0,116245

VAN AL 0% 153399

CUADRO XXVIII: FLUJO DE FONDOS. ALTERNATIVA C: EXPLOTACION FORESTAL CON PRODUCCION DE FARDOS
 EN PESOS DE JUNIO DE 1995. RIEGO POR MICROASPERSION - 25 ha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIONES													
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	55655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANTACION FORESTAL	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA DE PASTURAS 25 HAS	5700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	74553	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

GASTOS

	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070
GASTOS EQUIPO DE RIEGO	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
PERSONAL TRANSITORIO -22 J	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
MANTENIMIENTO PRADERAS	500	500	500	500	750	750	750	750	750	750	750	500	500	500
MANTENIMIENTO PLANTACION	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
GASTOS DE MOVILIDAD	4400	8800	8800	8800	8800	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720	5720
GASTOS DE CONSERVACION	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
TOTAL GASTOS	8725	13125	13125	13125	13375	10295	10295	10295	10295	10295	10295	10045	10045	10045

VENTAS

ALAMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229250
SUBSIDIO SAGYP	0	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FARDOS	8800	17600	17600	17600	17600	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440
VALOR RESIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16697
TOTAL VENTAS	8800	30798	17600	17600	17600	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440	11440	257387

SALDO	-74478	17673	4475	4475	4225	1145	1145	1145	1145	1145	1145	1395	247342
-------	--------	-------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------

VAN AL 12 %

15731 TIR

0,15

VAN AL 0%

211977

ALTERNATIVA D: EXPLOTACION FORESTAL CON OVEJA DE REFUGIO

CUADRO XXX: FLUJO DE FONDOS

EN PESOS DE JUNIO DE 1995. RIEGO POR MICROASPERSION - 25 ha

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
INVERSIONES													
INFRAESTRUCTURA DE RIEGO	55655	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLANTACION FORESTAL	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SIEMBRA DE PASTURAS 25 HAS	5700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ADQUISICION DE OVINOS	3218	4950	4950	4950	4950	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218
TOTAL INVERSIONES	77770	4950	4950	4950	4950	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218	3218

GASTOS

GASTOS EQUIPO DE RIEGO	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070	2070
PERSONAL TRANSITORIO - 22 J	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
MANTENIMIENTO PRADERAS	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575	575
MANTENIMIENTO PLANTACION	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
GASTOS SISTEMA OVINO	1228	1890	1890	1890	1890	1228	1228	1228	1228	1228	1228	1228	1228
GASTOS DE MOVILIDAD	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600	600
GASTOS DE CONSERVACION	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
TOTAL GASTOS	5553	6215	6215	6215	6215	5553	5553	5553	5553	5553	5553	5553	5553

VENTAS

ALAMOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229250
VENTA SISTEMA OVINO	11134	17129	17129	17129	17129	11134	11134	11134	11134	11134	11134	11134	11134
SUBSIDIO SAGYP	0	13198	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VALOR RESIDUAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16697
TOTAL VENTAS	11134	30327	17129	17129	17129	11134	11134	11134	11134	11134	11134	11134	257080

SALDO	-72189	19162	5965	5965	5965	2363	2363	2363	2363	2363	2363	2363	248310
VAN AL 12 %	25267	TIR											
VAN AL 0%	229718												

0,17

ANEXO 1 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS-25 H	COEFIC.	U\$S/U.	TOTAL	FUENTE
1) SISTEMA DE RIEGO GRAVITACIONAL INCLUYE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y HABILITACION DEL TERRENO. UNIDAD = HA	1	1397	34916	ED. LUI
2) SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION INCLUYE HABILITACION DEL TERRENO SIN NIVELAR UNIDAD = HA.	1	1390	34754	ED. LUI
3) PLANTACION FORESTAL UNIDAD = HA	1	528	13198	ED. LUI
4) ADQUISICION DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA COMPRA DE ANIMALES EN ABRIL Y SETIEMBRE CON LA SIGUIENTE CARACTERISTICA : 30 ANIMALES INGRESAN EN ABRIL CON UN PESO DE 175 KG/ANIMAL 49 ANIMALES INGRESAN EN SETIEMBRE CON UN PESO DE 240 KG/ANIMAL. PRECIO TERNERO = 0.83 \$/KG PRECIO NOVILLO = 0.82 \$/KG PRECIOS PROMEDIO 91/94 FUENTE : MARGENES AGROPECUARIOS	1		14118	IDEVI-INTA
5) VENTA DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA VENTA EN FEBRERO-MARZO 77 ANIMALES EGRESAN CON UN PESO 342 KG Y 362 KG SEGUN LOTE 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE. PRECIO NOVILLO = 0.82 \$/KG FUENTE = MARGENES AGROPECUARIOS	1		22381	IDEVI-INTA
6) SALARIO DE UN PEON CON CARGAS SOCIALES UNIDAD = MES POR 13 MESES	1	450	5850	MINISTERIO DE TRABAJO
7) PERSONAL TRANSITORIO. UNIDAD = DIA	1	15	2700	MINISTERIO DE TRABAJO
8) MANTENIMIENTO PRADERAS SE CONSIDERA EL 10 % DEL COSTO DE IMPLANTACION - UNIDAD = HA	1	23	575	ELAB. PROPIA
9) MANTENIMIENTO PLANTACION AGROQUIMICOS UNIDAD = HA	1	20	500	ELAB. PROPIA

ANEXO 1 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS-25 H	COEFIC.	USS/U.	TOTAL	FUENTE
10) GASTOS VETERINARIOS UNIDAD = ANIMAL	1	4	329	IDEVI-INTA
11) GASTOS DE MOVILIDAD	1		600	ELAB. PROPIA
12) GASTOS DE ENFARDADO SE CONSIDERA LA CONTRATACION DE UN EQUIPO AL 50 % DE LO COSECHADO	1			
13) GASTOS DE CONSERVACION UNIDAD = AÑO			250	ELAB. PROPIA
14) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO GRAVITACIONAL 3000 LITROS DE GASOIL POR AÑO MAS LUBRICANTE PRECIO GASOIL = 0.27 \$/LITRO UNIDAD = AÑO	1	1010	1010	ED. LUI
15) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSION 25200 LITROS POR AÑO. UNIDAD = AÑO	1	6750	6750	ED. LUI
16) VENTA DE ALAMOS PRECIO Y RENDIMIENTO MEDIO RENDIMIENTO MEDIO TNI/HA RENDIMIENTO ALTO TNI/HA RENDIMIENTO BAJO TNI/HA PRECIO MEDIO \$/TN PRECIO ALTO \$/TN PRECIO BAJO \$/TN	1 1 1 1 1 1 1	9170 262 315 219 35 42 30	229250	PLAN FORESTAL RIONEGRINO INFORMANTES CALIFICADOS
17) IMPLANTACION PASTURAS. UNIDAD = HA.	1	228	5700	IDEVI-INTA
18) IMPLANTACION ALFALFA PARA FARDOS UNIDAD = HA	1	250	6250	IDEVI-INTA
19) VENTA DE FARDOS SE ESTIMA LA PRODUCCION DE 320 FARDOS POR HA. 70 % DE PRIMERA CALIDAD Y 30 % DE SEGUNDA CALIDAD. PRECIO FARDO DE PRIMERA = 2.5 \$/FARDO PRECIO FARDO DE SEGUNDA = 1,5 \$/FARDO UNIDAD = HA	1	704	17600	ELAB. PROPIA
20) SIEMBRA Y COSECHA DE CEBOLLA SE CONSIDERO UN RINDE MEDIO DE 1400 BOLS. DESCOLADAS Y A GALPON DE EMPAQUE. SE TRABAJAN 20 HAS. UNIDAD = HA	1	3265	65300	IDEVI-INTA

ANEXO 1 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS-25 H	COEFIC.	US\$/U.	TOTAL	FUENTE
21) VENTA DE CEBOLLA	1	4788	95760	ELAB. PROPIA
<p>SE CONSIDERA UN PRECIO DE 4 \$/BOLSA PARA LA CEBOLLA DE PRIMERA Y DE 2 \$/BOLSA LA CEBOLLA DE SEGUNDA, ESTIMANDO QUE SE OBTIENEN 1000 BOLSAS DE PRIMERA Y 400 BOLS. DE SEGUNDA</p> <p>PROMEDIO PONDERADO = 3.42 \$/BOLSA.</p> <p>UNIDAD = HA</p>				
22) SISTEMA OVINO				
ADQUISICION DE OVEJAS	1	188	4950	IDEVI-INTA
<p>SE ESTIMA SU ADQUISICION EN MARZO- ABRIL</p> <p>CARGA = 18 ANIMALES POR HA.</p> <p>PRECIO POR OVEJA = 11 \$/ANIMAL</p> <p>UNIDAD = HA</p>				
<p>SE PREVE EL INGRESO DE ANIMALES EN MARZO- ABRIL, UN ENGORDE RAPIDO (FLUSHING) HASTA EL SERVICIO EN MAYO. LUEGO LOS ANIMALES VAN A MANTENIMIENTO EN PASTURAS, HASTA EL MES DE SETIEMBRE. EN EL ULTIMO TERCIO DE LA GESTACION RECIBIRAN BUENA ALIMENTACION, CON SUPLEMENTACION DURANTE 60 DIAS A 200 GRAMOS DE GRANO POR ANIMAL/DIA.</p> <p>MORTANDAD DE OVEJAS HASTA PARICION = 10 %</p> <p>SEÑALADA DE CORDEROS = 70 %</p> <p>VENTA DE OVEJAS GORDAS = 80 %</p> <p>MORTANDAD DE OVEJAS HASTA LA VENTA = 10 %</p> <p>LANA POR ANIMAL = 3.4 KG</p>				
VENTA DE LANA, CORDEROS Y OVEJA GORDA	1	685	17129	IDEVI-INTA
UNIDAD = HA				
GASTOS VETERINARIOS, ESQUILA, FLETE Y SUPLEMENTACION.	1	76	1890	IDEVI-INTA
23) SISTEMA DE MICROASPERSION	1	2223	55565	ED. LUI
24) GASTOS SISTEMA MICROASPERSION POR AÑO	1	2070	2070	ED. LUI
25) MANTENIMIENTO SISTEMA MICROASPERSION JORNALES/AÑO	1	15	330	ED. LUI

ANEXO 2 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS 50 HA COEFIC.	U\$S/U.	TOTAL	FUENTE	
1) SISTEMA DE RIEGO GRAVITACIONAL INCLUYE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y HABILITACION DEL TERRENO- UNIDAD = HA	1	1294,5	64725	ED. LUI
2) SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION INCLUYE HABILITACION DEL TERRENO SIN NIVELAR UNIDAD = HA.	1	0	0	
3) PLANTACION FORESTAL UNIDAD = HA	1	527,9	26395	ED. LUI
4) ADQUISICION DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA COMPRA DE ANIMALES EN ABRIL Y SETIEMBRE CON LA SIGUIENTE CARACTERISTICA : 30 ANIMALES INGRESAN EN ABRIL CON UN PESO DE 175 KG/ANIMAL 49 ANIMALES INGRESAN EN SETIEMBRE CON UN PESO DE 240 KG/ANIMAL. PRECIO TERNERO = 0.83 \$/KG PRECIO NOVILLO = 0.82 \$/KG PRECIOS PROMEDIO 91/94 FUENTE : MARGENES AGROPECUARIOS	1		28236,6	IDEVI-INTA
5) VENTA DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA VENTA EN FEBRERO-MARZO 77 ANIMALES EGRESAN CON UN PESO 342 KG Y 362 KG SEGUN LOTE 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE. PRECIO NOVILLO = 0.82 \$/KG FUENTE = MARGENES AGROPECUARIOS	1		44762,16	IDEVI-INTA
6) SALARIO DE UN PEON CON CARGAS SOCIALES UNIDAD = MES POR 13 MESES	1	450	5850	MINISTERIO DE TRABAJO
7) PERSONAL TRANSITORIO. 360 JORNALES /AÑO UNIDAD = DIA	1	15	5400	MINISTERIO DE TRABAJO
8) MANTENIMIENTO PRADERAS SE CONSIDERA EL 10 % DEL COSTO DE IMPLANTACION - UNIDAD = HA	1	23	1150	ELAB. PROPIA
9) MANTENIMIENTO PLANTACION AGROQUIMICOS UNIDAD = HA	1	20	1000	ELAB. PROPIA

ANEXO 2 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS 50 HA COEFIC.	U\$S/U.	TOTAL	FUENTE
10) GASTOS VETERINARIOS UNIDAD = ANIMAL	1	4,16	657,28 IDEVI-INTA
11) GASTOS DE MOVILIDAD	1		600 ELAB. PROPIA
12) GASTOS DE ENFARDADO SE CONSIDERA LA CONTRATACION DE UN EQUIPO AL 50 % DE LO COSECHADO	1		
13) GASTOS DE CONSERVACION UNIDAD = AÑO			376 ELAB. PROPIA
14) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO GRAVITACIONAL 3000 LITROS DE GASOIL POR AÑO + LUBRICANTES PRECIO GASOIL = 0.27 \$/LITRO UNIDAD = AÑO	1	2020	2020 ED. LUI
15) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSION 25200 LITROS POR AÑO. UNIDAD = AÑO	1	0	0
16) VENTA DE ALAMOS PRECIO Y RENDIMIENTO MEDIO RENDIMIENTO MEDIO TN/HA	1	9170	458500 PLAN FORESTAL
RENDIMIENTO ALTO TN/HA	1	262	RIONEGRINO
RENDIMIENTO BAJO TN/HA	1	315	
PRECIO MEDIO \$/TN	1	219	INFORMANTES
PRECIO ALTO \$/TN	1	35	CALIFICADOS
PRECIO BAJO \$/TN	1	42	
17) IMPLANTACION PASTURAS. UNIDAD = HA.	1	228	11400 IDEVI-INTA
18) IMPLANTACION ALFALFA PARA FARDOS UNIDAD = HA	1	250	12500 IDEVI-INTA
19) VENTA DE FARDOS SE ESTIMA LA PRODUCCION DE 320 FARDOS POR HA. 70 % DE PRIMERA CALIDAD Y 30 % DE SEGUNDA CALIDAD. PRECIO FARDO DE PRIMERA = 2,5 \$/FARDO PRECIO FARDO DE SEGUNDA = 1,5 \$/FARDO UNIDAD = HA	1	704	35200 ELAB. PROPIA
20) SIEMBRA Y COSECHA DE CEBOLLA SE CONSIDERO UN RINDE MEDIO DE 1400 BOLS. DESCOLADAS Y A GALPON DE EMPAQUE. SE TRABAJAN 20 HAS. UNIDAD = HA	1	3265	130600 IDEVI-INTA

ANEXO 2 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS 50 HA COEFIC.	USS/U.	TOTAL	FUENTE	
<p>21) VENTA DE CEBOLLA</p> <p>SE CONSIDERA UN PRECIO DE 4 \$/BOLSA PARA LA CEBOLLA DE PRIMERA Y DE 2 \$/BOLSA LA CEBOLLA DE SEGUNDA, ESTIMANDO QUE SE OBTIENEN 1000 BOLSAS DE PRIMERA Y 400 BOLS. DE SEGUNDA</p> <p>PROMEDIO PONDERADO = 3.42 \$/BOLSA</p> <p>UNIDAD = HA</p>	1	4788	191520	ELAB. PROPIA
<p>22) SISTEMA OVINO</p> <p>ADQUISICION DE OVEJAS</p> <p>SE ESTIMA SU ADQUISICION EN MARZO- ABRIL</p> <p>CARGA = 18 ANIMALES POR HA.</p> <p>PRECIO POR OVEJA = 11 \$/ANIMAL</p> <p>UNIDAD = HA</p> <p>SE PREVE EL INGRESO DE ANIMALES EN MARZO- ABRIL, UN ENGORDE RAPIDO (FLUSHING) HASTA EL SERVICIO EN MAYO. LUEGO LOS ANIMALES VAN A MANTENIMIENTO EN PASTURAS, HASTA EL MES DE SETIEMBRE. EN EL ULTIMO TERCIO DE LA GESTACION RECIBIRAN BUENA ALIMENTACION, CON SUPLEMENTACION DURANTE 60 DIAS A 200 GRAMOS DE GRANO POR ANIMAL/DIA.</p> <p>MORTANDAD DE OVEJAS HASTA PARICION = 10 %</p> <p>SEÑALADA DE CORDEROS = 70 %</p> <p>VENTA DE OVEJAS GORDAS = 80 %</p> <p>MORTANDAD DE OVEJAS HASTA LA VENTA = 10 %</p> <p>LANA POR ANIMAL = 3.4 KG</p>	1	198	9900	IDEVI-INTA
<p>VENTA DE LANA, CORDEROS Y OVEJA GORDA</p> <p>UNIDAD = HA</p>	1	685,16	34258	IDEVI-INTA
<p>GASTOS VETERINARIOS, ESQUILA, FLETE Y SUPLEMENTACION.</p>	1	75.58	3778	IDEVI-INTA
23) SISTEMA MICROASPERSION	1	0	0	
24) GASTOS SISTEMA MICROASPERSION POR AÑO	1	0	0	

ANEXO 3 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS 100 H COEFIC.	U\$S/U.	TOTAL	FUENTE	
1) SISTEMA DE RIEGO GRAVITACIONAL INCLUYE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y HABILITACION DEL TERRENO- UNIDAD = HA	1	1180,07	118007	ED. LUI
2) SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION INCLUYE HABILITACION DEL TERRENO SIN NIVELAR UNIDAD = HA.	1	0	0	
3) PLANTACION FORESTAL UNIDAD = HA	1	527,9	52790	ED. LUI
4) ADQUISICION DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA COMPRA DE ANIMALES EN ABRIL Y SETIEMBRE CON LA SIGUIENTE CARACTERISTICA : 30 ANIMALES INGRESAN EN ABRIL CON UN PESO DE 176 KG/ANIMAL 49 ANIMALES INGRESAN EN SETIEMBRE CON UN PESO DE 240 KG/ANIMAL. PRECIO TERNERO = 0.83 \$/KG PRECIO NOVILLO = 0.82 \$/KG PRECIOS PROMEDIO 81/94 FUENTE : MARGENES AGROPECUARIOS	1		56473,2	IDEVI-INTA
5) VENTA DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA VENTA EN FEBRERO-MARZO 77 ANIMALES EGRESAN CON UN PESO 342 KG Y 362 KG SEGUN LOTE 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE. PRECIO NOVILLO = 0.82 \$/KG FUENTE = MARGENES AGROPECUARIOS	1		89524,32	IDEVI-INTA
6) SALARIO DE UN PEON CON CARGAS SOCIALES UNIDAD = MES POR 13 MESES	1	450	6850	MINISTERIO DE TRABAJO
7) PERSONAL TRANSITORIO. UNIDAD = DIA	1	15	10800	MINISTERIO DE TRABAJO
8) MANTENIMIENTO PRADERAS SE CONSIDERA EL 10 % DEL COSTO DE IMPLANTACION - UNIDAD = HA	1	23	2300	ELAB. PROPIA
9) MANTENIMIENTO PLANTACION AGROQUIMICOS UNIDAD = HA	1	20	2000	ELAB. PROPIA

ANEXO 3 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS 100 H COEFIC.		U\$S/U.	TOTAL	FUENTE
10) GASTOS VETERINARIOS UNIDAD = ANIMAL	1	4,16	1315	IDEVI-INTA
11) GASTOS DE MOVILIDAD	1		900	ELAB. PROPIA
12) GASTOS DE ENFARDADO SE CONSIDERA LA CONTRATACION DE UN EQUIPO AL 50 % DE LO COSECHADO	1			
13) GASTOS DE CONSERVACION UNIDAD = AÑO			1000	ELAB. PROPIA
14) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO GRAVITACIONAL 3000 LITROS DE GASOIL POR AÑO + LUBRICANTES PRECIO GASOIL = 0.27 \$/LITRO UNIDAD = AÑO	1	4040	4040	ED. LUI
15) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSION 25200 LITROS POR AÑO. UNIDAD = AÑO	1	0	0	
16) VENTA DE ALAMOS PRECIO Y RENDIMIENTO MEDIO	1	9170	917000	
RENDIMIENTO MEDIO TN/HA	1	262		PLAN FORESTAL
RENDIMIENTO ALTO TN/HA	1	315		RIONEGRINO
RENDIMIENTO BAJO TN/HA	1	219		
PRECIO MEDIO \$/TN	1	35		INFORMANTES
PRECIO ALTO \$/TN	1	42		CALIFICADOS
PRECIO BAJO \$/TN	1	30		
17) IMPLANTACION PASTURAS. UNIDAD = HA.	1	228	22800	IDEVI-INTA
18) IMPLANTACION ALFALFA PARA FARDOS UNIDAD = HA	1	250	25000	IDEVI-INTA
19) VENTA DE FARDOS SE ESTIMA LA PRODUCCION DE 320 FARDOS POR HA. 70 % DE PRIMERA CALIDAD Y 30 % DE SEGUNDA CALIDAD. PRECIO FARDO DE PRIMERA = 2,5 \$/FARDO PRECIO FARDO DE SEGUNDA = 1,5 \$/FARDO UNIDAD = HA	1	704	70400	ELAB. PROPIA
20) SIEMBRA Y COSECHA DE CEBOLLA SE CONSIDERO UN RINDE MEDIO DE 1400 BOLS. DESCOLADAS Y A GALPON DE EMPAQUE. SE TRABAJAN 20 HAS. UNIDAD = HA	1	3265	261200	IDEVI-INTA

ANEXO 3 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS 100 H COEFIC.	U\$S/U.	TOTAL	FUENTE	
<p>21) VENTA DE CEBOLLA</p> <p>SE CONSIDERA UN PRECIO DE 4 \$/BOLSA PARA LA CEBOLLA DE PRIMERA Y DE 2 \$/BOLSA LA CEBOLLA DE SEGUNDA, ESTIMANDO QUE SE OBTIENEN 1000 BOLSAS DE PRIMERA Y 400 BOLS. DE SEGUNDA</p> <p>PROMEDIO PONDERADO = 3.42 \$/BOLSA</p> <p>UNIDAD = HA</p>	1	4788	383040	ELAB. PROPIA
<p>22) SISTEMA OVINO</p> <p>ADQUISICION DE OVEJAS</p> <p>SE ESTIMA SU ADQUISICION EN MARZO- ABRIL</p> <p>CARGA = 18 ANIMALES POR HA.</p> <p>PRECIO POR OVEJA = 11 \$/ANIMAL</p> <p>UNIDAD = HA</p> <p>SE PREVE EL INGRESO DE ANIMALES EN MARZO- ABRIL, UN ENGORDE RAPIDO (FLUSHING) HASTA EL SERVICIO EN MAYO. LUEGO LOS ANIMALES VAN A MANTENIMIENTO EN PASTURAS, HASTA EL MES DE SETIEMBRE. EN EL ULTIMO TERCIO DE LA GESTACION RECIBIRAN BUENA ALIMENTACION, CON SUPLEMENTACION DURANTE 60 DIAS A 200 GRAMOS DE GRANO POR ANIMAL/DIA.</p> <p>MORTANDAD DE OVEJAS HASTA PARICION = 10 %</p> <p>SEÑALADA DE CORDEROS = 70 %</p> <p>VENTA DE OVEJAS GORDAS = 80 %</p> <p>MORTANDAD DE OVEJAS HASTA LA VENTA = 10 %</p> <p>LANA POR ANIMAL = 3.4 KG</p>	1	198	19300	IDEVI-INTA
<p>VENTA DE LANA, CORDEROS Y OVEJA GORDA</p> <p>UNIDAD = HA</p>	1	685,16	68516	IDEVI-INTA
<p>GASTOS VETERINARIOS, ESQUILA, FLETE Y SUPLEMENTACION.</p>	1	75,58	7558	IDEVI-INTA
23) SISTEMA MICROASPERSION	1	0	0	
24) GASTOS SISTEMA MICROASPERSION POR AÑO	1	0	0	

ANEXO 4 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS-25 H	COEFIC.	U\$\$/U.	TOTAL	FUENTE
1) SISTEMA DE RIEGO GRAVITACIONAL INCLUYE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO Y HABILITACION DEL TERRENO- UNIDAD = HA	1	1396,64	34916	ED. LUI
2) SISTEMA DE RIEGO POR ASPERSION INCLUYE HABILITACION DEL TERRENO SIN NIVELAR UNIDAD = HA	1	0	0	ED. LUI
3) PLANTACION FORESTAL UNIDAD = HA	1	527,9	13197,5	ED. LUI
4) ADQUISICION DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA COMPRA DE ANIMALES EN ABRIL Y SETIEMBRE CON LA SIGUIENTE CARACTERISTICA : 30 ANIMALES INGRESAN EN ABRIL CON UN PESO DE 175 KG/ANIMAL 49 ANIMALES INGRESAN EN SETIEMBRE CON UN PESO DE 240 KG/ANIMAL. PRECIO TERNERO = 0.996 \$/KG PRECIO NOVILLO = 0.984 \$/KG PRECIOS PROMEDIO 91/94 FUENTE : MARGENES AGROPECUARIOS	1		16942	IDEVI-INTA
5) VENTA DE HACIENDA SE HA PREVISTO LA VENTA EN FEBRERO-MARZO 77 ANIMALES EGRESAN CON UN PESO 342 KG Y 362 KG SEGUN LOTE 1 Y 2 RESPECTIVAMENTE. PRECIO NOVILLO = 0.984 \$/KG FUENTE = MARGENES AGROPECUARIOS	1		26857	IDEVI-INTA
6) SALARIO DE UN PEON CON CARGAS SOCIALES UNIDAD = MES POR 13 MESES	1	450	6850	MINISTERIO DE TRABAJO
7) PERSONAL TRANSITORIO. UNIDAD = DIA	1	15	2700	MINISTERIO DE TRABAJO
8) MANTENIMIENTO PRADERAS SE CONSIDERA EL 10 % DEL COSTO DE IMPLANTACION - UNIDAD = HA	1	23	575	ELAB. PROPIA
9) MANTENIMIENTO PLANTACION AGROQUÍMICOS UNIDAD = HA	1	20	500	ELAB. PROPIA

ANEXO 4 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS-25 H		COEFIC.	USS/U.	TOTAL	FUENTE
10) GASTOS VETERINARIOS	1	4,16	328,64	IDEVI-INTA	
UNIDAD = ANIMAL					
11) GASTOS DE MOVILIDAD	1		600	ELAB. PROPIA	
12) GASTOS DE ENFARDADO	1				
SE CONSIDERA LA CONTRATACION DE UN EQUIPO AL 50 % DE LO COSECHADO					
13) GASTOS DE CONSERVACION			250	ELAB. PROPIA	
UNIDAD = AÑO					
14) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO GRAVITACIONAL	1	1010	1010	ED. LUI	
3000 LITROS DE GASOIL POR AÑO					
PRECIO GASOIL = 0.27 \$/LITRO					
UNIDAD = AÑO					
15) CONSUMO EQUIPO DE RIEGO POR ASPERSION	1	0	0		
25200 LITROS POR AÑO.					
UNIDAD = AÑO					
16) VENTA DE ALAMOS PRECIO Y RENDIMIENTO MEDIO	1	9170	229250		
RENDIMIENTO MEDIO TN/HA	1	262		PLAN FORESTAL	
RENDIMIENTO ALTO TN/HA	1	315		RIONEGRINO	
RENDIMIENTO BAJO TN/HA	1	219			
PRECIO MEDIO \$/TN	1	35		INFORMANTES	
PRECIO ALTO \$/TN	1	42		CALIFICADOS	
PRECIO BAJO \$/TN	1	30			
17) IMPLANTACION PASTURAS.	1	228	5700	IDEVI-INTA	
UNIDAD = HA.					
18) IMPLANTACION ALFALFA PARA FARDOS	1	250	6250	IDEVI-INTA	
UNIDAD = HA					
19) VENTA DE FARDOS	1	704	17600	ELAB. PROPIA	
SE ESTIMA LA PRODUCCION DE 320 FARDOS POR HA. 70 % DE PRIMERA CALIDAD Y 30 % DE SEGUNDA CALIDAD.					
PRECIO FARDO DE PRIMERA = 2.6 \$/FARDO					
PRECIO FARDO DE SEGUNDA = 1,5 \$/FARDO					
UNIDAD = HA					
20) SIEMBRA Y COSECHA DE CEBOLLA	1	3265	65300	IDEVI-INTA	
SE CONSIDERO UN RINDE MEDIO DE 1400 BOLS. DESCOLADAS Y A GALPON DE EMPAQUE. SE TRABAJAN 20 HAS. UNIDAD = HA					

ANEXO 4 :INDICADORES TECNICOS Y ECONOMICOS-25 H COEFIC. U\$S/U. TOTAL FUENTE

21) VENTA DE CEBOLLA 1 4788 95760 ELAB. PROPIA

SE CONSIDERA UN PRECIO DE 4 \$/BOLSA PARA LA CEBOLLA DE PRIMERA Y DE 2 \$/BOLSA LA CEBOLLA DE SEGUNDA, ESTIMANDO QUE SE OBTIENEN 1000 BOLSAS DE PRIMERA Y 400 BOLS. DE SEGUNDA

PROMEDIO PONDERADO = 3.42 \$/BOLSA.

UNIDAD = HA

22) SISTEMA OVINO

ADQUISICION DE OVEJAS 1 198 4850 IDEVI-INTA

SE ESTIMA SU ADQUISICION EN MARZO- ABRIL

CARGA = 18 ANIMALES POR HA.

PRECIO POR OVEJA = 11 \$/ANIMAL

UNIDAD = HA

SE PREVE EL INGRESO DE ANIMALES EN MARZO- ABRIL, UN ENGORDE RAPIDO (FLUSHING) HASTA EL SERVICIO EN MAYO. LUEGO LOS ANIMALES VAN A MANTENIMIENTO EN PASTURAS, HASTA EL MES DE SETIEMBRE. EN EL ULTIMO TERCIO DE LA GESTACION RECIBIRAN BUENA ALIMENTACION, CON SUPLEMENTACION DURANTE 60 DIAS A 200 GRAMOS DE GRANO POR ANIMAL/DIA.

MORTANDAD DE OVEJAS HASTA PARICION = 10 %

SEÑALADA DE CORDEROS = 70 %

VENTA DE OVEJAS GORDAS = 80 %

MORTANDAD DE OVEJAS HASTA LA VENTA = 10 %

LANA POR ANIMAL = 3.4 KG

VENTA DE LANA, CORDEROS Y OVEJA GORDA 1 885,16 17129 IDEVI-INTA

UNIDAD = HA

GASTOS VETERINARIOS, ESQUILA, FLETE Y SUPLEMENTACION. 1 75,58 1889,5 IDEVI-INTA

23) SISTEMA DE MICROASPERSION 1 0 0

24) GASTOS SISTEMA MICROASPERSION POR AÑO 1 0 0