

83351

1750
VII

**ANTEPROYECTO PRELIMINAR PARA EL DESARROLLO
DEL AREA DE RIEGO DE MICHIHUAO
- PROVINCIA DEL NEUQUEN -**



VOLUMEN VII

FORMULACION DEL ANTEPROYECTO

- PRODUCCION AGROPECUARIA Y RIEGO -

AUTORES: Guillermo Lopez Basavilbaso,
Eglé Perez Croce,
Eduardo Tevez.

AUTORIDADES DEL C.F.I.:

- Secretario General:

Juan José Ciácerá

- Directora de Cooperación Técnica:

Susana B. de Blundi

- Jefe de Area de Infraestructura Hídrica:

Oscar González Arzac

Buenos Aires, octubre 1989.

- INDICE GENERAL -

- VOLUMEN I: INFORME GENERAL.**
- VOLUMEN II: CLIMA.** Est. Clima por Graciela O. Castro y Agroclimatología por Juan Arroyo.
- VOLUMEN III: SUELOS,** por José A. Ferrer y Gerardo R. Ourracariet.
- VOLUMEN IV: PROSPECCION GEOELECTRICA** por J.E. Ainchil, M.E. Giusso, N.C. Macris y J.A. Tavella.
- VOLUMEN V: ASPECTOS SOCIO ECONOMICOS** por Hernán Carlino.
- VOLUMEN VI: OBRAS PUBLICAS DE RIEGO,** por Carlos Oppezzo.
- VOLUMEN VII: PRODUCCION AGROPECUARIA Y RIEGO** por:
Guillermo Lopez Basavilbaso
Eglé Pérez Croce y
Eduardo Tevez.
- VOLUMEN VIII: ANALISIS ECONOMICO** por Juan Gaiharretborde.

- CONTENIDO DE CADA VOLUMEN -

VOLUMEN I : Informe General.

Contiene los antecedentes del estudio, objetivos, finalidad, una descripción de la idea del proyecto y un resumen de la alternativa más favorable. Además, una síntesis del contenido de los Volúmenes II a VIII.

VOLUMEN II : Clima.

Presenta una caracterización climática general de la provincia y del área de estudio. Aborda el tema agroclimático presumiendo que el conocimiento agrícola del Alto Valle es válido para Michihuao. Además, adelanta pronósticos de posibilidades de los cultivos propuestos.

VOLUMEN III : Suelos.

Contiene los resultados del levantamiento de suelos de 59.000 ha a nivel de Reconocimiento, una descripción de las propiedades favorables y las limitaciones de los suelos para su puesta bajo riego. Incluye una síntesis de su aptitud para el riego por gravedad y por aspersión.

VOLUMEN IV: Prospección Geoeléctrica (para análisis de drenaje).

Se presentan mediciones para determinar el techo de los sedimentos cretácicos (conglomerados, areniscas, limolitas y arcilitas) e información sobre las variaciones en la constitución de los sedimentos del relleno cuaternario.

VOLUMEN V: Aspectos Socioeconómicos.

Comprende tres capítulos: población, infraestructura económica y social, y, recursos económicos. En ellos se describen las características de la población actual, la dinámica demográfica, la estructura ocupacional, la situación educacional y sanitaria, los medios de comunicación y transporte, las fuentes de energía, la infraestructura de servicios, y se analiza el nivel y la composición del producto bruto geográfico con especial énfasis en el sector agropecuario.

VOLUMEN VI : Obras Públicas de Riego.

Contiene los datos básicos de diseño de las obras de riego, drenajes, desagües y caminos rurales; la definición de tres alternativas de obras, el diseño hidráulico, un plan de ejecución y de habilitación; los cálculos y presupuesto de construcción y el costo anual de administración y mantenimiento.

VOLUMEN VII: Producción Agropecuaria y Riego.

Se exponen propuestas de tecnologías de producción de maíz, trigo, papa y carne bovina, sus costos y rendimientos; en función de los suelos se estiman superficies cultivables con cereales y papa y aquellas aptas solo para forrajeras. Se analizan varias alternativas de riego parcelario, sus costos de inversión inicial y anuales de operación y mantenimiento.

VOLUMEN VIII: Análisis Económico.

Incluye la fundamentación del proyecto, las diversas alternativas estudiadas, los modelos de producción, el análisis financiero de los establecimientos agropecuarios propuestos y de las obras de riego y drenaje; la evaluación financiera-económica de la alternativa de anteproyecto que presenta mayores beneficios y un análisis de sensibilidad de los resultados.

INDICE ESPE INDICE ESPECIFICO

VOLUMEN VI VOLUMEN VII

PRODUCCION PRODUCCION AGROPECUARIA Y RIEGO

<u>INTRODUCCION</u>	<u>Pág.</u>
1. Producción Agrícola.....	1
1.1. Maíz 1.1. Maíz	6
1.2. Trigo 1.2. Trigo.....	20
1.3. Papa 1.3. Papa	41
CUADROS CUADROS	
Nº1: Superficie (ha) estimada por fracción de riego, según aptitud de suelos y método de riego.....	5
Nº2: Maíz: Labor, tiempo operacional e insumos (tecnología media).....	13
Nº3: Maíz: Labor, tiempo operacional e insumos (tecnología alta).....	15
Nº4: Aumento de rendimiento en trigo fertilizado, según la cantidad de N en el suelo.....	32
Nº5: Trigo: Labor, tiempo operacional e insumos (utilizando arado y discos y herbicidas).....	37
Nº6: Idem a Nº5, utilizando arado de rejas y cultivador.....	38
Nº7: Idem a Nº5, utilizando labranza conservacionista.....	39
Nº8: Papa: Labor, tiempo operacional e insumos.....	47
	/...

CIFICO	2. Producción Ganadera	Pág.	
	Introducción	51	
VII	2.1. Modelo propuesto. Año establecido	53	
	2.1.1. Culvitos forrajeros	56	
VARIA Y RIEGO	2.1.2. Calendario de Alimentación	60	
	2.1.3. Aspectos nutricionales	61	
	2.1.4. Evolución mensual de los requerimientos a animales por grupos	63	INTRODUC
	2.1.5. Manejo Sanitario	65	1. Produ
	2.1.6. Compra y venta de animales	66	1.1.
	2.1.7. Indicadores del modelo ganadero	68	1.2.
	2.1.8. Mejoras e instalaciones necesarias	69	1.3.
por fracción de suelos y método	2.1.9. Labores e insumos de los cultivos forrajeros	77	CUADROS
cional e insu	2.1.10. Insumos sanitarios del rodeo	81	Nº1: Sup
e insumos (tec	2.1.11. Otros insumos	81	Nº2: Ma
trigo fertiliza	2.2. Inicio y evolución del modelo propuesto	82	Nº3: Ma
en el suelo			Nº4: Adm
operacional e insu			Nº5: Tr
discos y h	Nº9: Secuencia de ocupación de la tierra	57	Nº6: Ide
arado de rejas y	Nº10: Aportes nutricionales de los alimentos	61	Nº7: Ide
latranza conserva	Nº11: Requerimientos nutricionales de los alimentos	61	Nº8: Ide
racional e insu	Nº12: Balance nutricional de novillos	62	

/...

/...

	Pág.
N°13: Evolución mensual de los requerimientos animales por grupo	2. Producción animal 63
N°14: Balance alimenticio mensual	2.1. Producción animal 64
N°15: Compra y venta de hacienda	66
N°16: Existencia media mensual en número de cabezas, equivalente vaca y kilo vivo	2.1.1. Producción animal 67
N°17: Incorporación anual de mejoras y cultivos	84
 3. Riego parcelario: Tecnología y costos	
3.1. Introducción	86
3.2. Riego por gravedad	88
3.2.1. Riego por gravedad "por surcos y melgas"	89
3.2.2. Riego por gravedad "mediante desborde mecanizado"	94
3.3. Riego por aspersión	98
3.3.1. Costos del riego por aspersión	106
3.3.2. Sistema clásico de transporte manual	106
3.3.3. Equipos de desplazamiento lateral para cultivos bajos	2.2. Inversión y propuesta 108
3.3.4. Equipo: cañón viajero	114

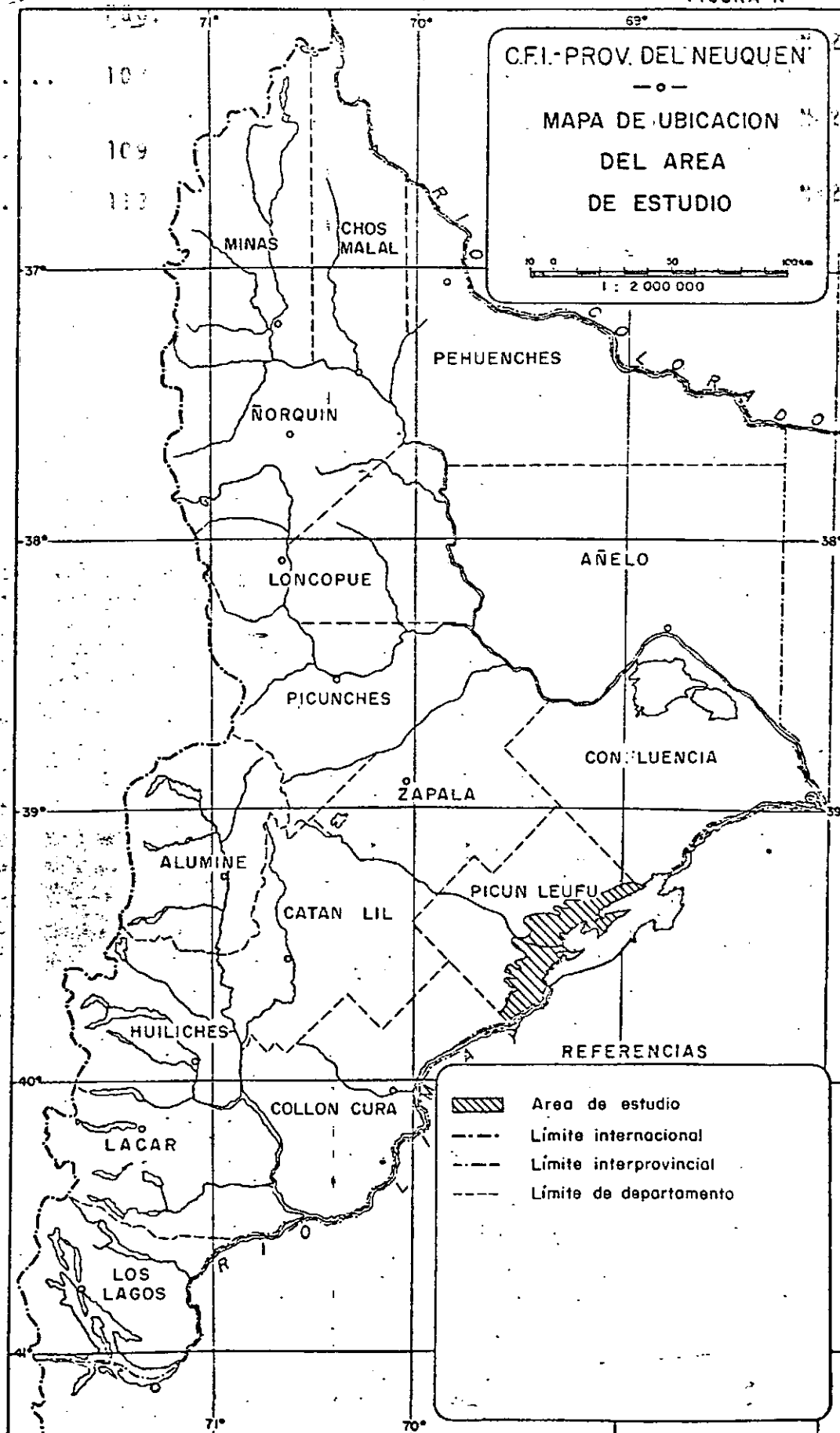
CUADROS

N°18: Longitudes máximas de surcos cultivados para diferentes suelos, pendientes y profundidad de agua	1.90
N°19: Costo de la inversión inicial: surcos y melgas	1.92
N°20: Costo de la inversión inicial: desborde mecanizado	96

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	<u>Pág.</u>	
N°21: Costo de la inversión inicial: aspersión transporte manual	107	mensa por gr
N°22: Costo de la inversión inicial: aspersión desplazamiento lateral	109	alimen vrola
N°23: Resumen de costos (a febrero de 1986)	113	edia dura

FIGURA N°



Costo de
transporte

Costo de
desplazamiento

Referencias

INTRODUCCION INTRODUCCION

Este volumen Este volumen contiene tres capítulos: en los dos primeros se desarrollan propuestas de tecnologías de producción de maíz, trigo, papa y carne bovina, sus costos, sus rendimientos; en el tercero, varias alternativas de riego parcelario, sus costos de inversión inicial y anuales de operación y mantenimiento.

AGRADECIMIENTOS

Se expresa el reconocimiento a todos los funcionarios provinciales, municipales, empresarios y equipos técnicos locales, que a través de sus opiniones permitieron la mejor realización de este trabajo. En forma especial se agradece a las siguientes personas: Ing. Agr. Guillermo Durañona de la E.E.R.A. Alto Valle de Río Negro; Lic. Jorge Birker e Ing. A. Cassola de la E.E.R.A. San Carlos de Bariloche; Ing. R. Mendez e Ing. A. Gomila del COPADE de la Provincia del Neuquén; Ing. E. Shaljo, Ex-Intendente de Picún Leufú; Dr. Mario Zavaleta e Ing. R. Ferreti de la Chacra Experimental de P. Leufú; Ing. Alfredo Vazquez de la Agencia de Extensión Covunco, INTA Zapala; Ing. en Prod. Agr. Adrian Bameule, San Antonio de Giles, Provincia de Buenos Aires; Ing. en Prod. Agr. Gerardo Aleñe, Caten Lil, Zapala Provincia del Neuquén.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PRODUCCION AGRICOLA

AUTOR: EGLE PEREZ CROCCE

1. PROYECTO DE PRODUCCION AGRICOLA

El objetivo del proyecto es generar producciones de fácil colocación en los mercados interno y externo.

La magnitud del proyecto, expresada por las aproximadamente 30.000 hectáreas a ser incorporadas al proceso productivo, determina la necesidad de encontrar actividades para las cuales el mercado admita la incorporación de grandes superficies.

Tal condición la cumplen producciones de carácter relativamente extensivas como cereales, oleaginosas y carne vacuna. No obstante, un análisis preliminar sobre los márgenes brutos y oferta tecnológica llevó a descartar las oleaginosas en esta etapa del proyecto, sin perjuicio de que en caso de disponerse de nueva información se las reconsidere como alternativa de producción.

También se incluyó a la papa como cultivo a integrar, en rotación, a efectos de aprovechar parte de la demanda regional de hortalizas.

En este capítulo se expone la propuesta tecnológica para cada una de las actividades, incluyendo labores, tratamientos, insumos e instalaciones ganaderas.

En la propuesta se consideran los cultivos de maíz, papa, trigo y la producción forrajera-ganadera. Se evalúan los requerimientos generales de las especies y se proponen las variedades que reúnen las características con mejor adaptación a las condiciones del medio; el esquema de manejo de los cultivos y la estimación de su respuesta productiva se sustentan en los resultados que se han obtenido en áreas con características comparables con el área propuesta y en la opinión vertida por informantes calificados.

- Para definir las características del medio se cuenta con la información de clima y suelo detallado en otros capítulos de este estudio.

Los datos de clima se sustentan en observaciones desarrolladas durante dos períodos de pocos años de duración, localizadas en un solo lugar. El área se desarrolla a lo largo de aproximadamente 80 km, y es razonable prever que las condiciones no permanecen homogéneas en esa extensión, pero no se puede cuantificar sus límites y gradientes como para inferir con suficiente certeza su incidencia en el desarrollo de los cultivos.

Si se compara el probable comportamiento de los cultivos en el área de Michihuao con el demostrado en el Alto Valle de Río Negro, lugar en el que hay vasta información proveniente tanto de experimentaciones como de cultivos comerciales de numerosas especies y variedades, se puede deducir que las condiciones de este lugar tienden a ser menos favorables que en el Valle respecto al crecimiento y desarrollo de los cultivos en general.

Esto se relaciona fundamentalmente con las siguientes condiciones: la estación de crecimiento (Primavera - Verano), es más corta en Michihuao que en el valle, tiene un período libre de heladas de 130 a 140 días y temperaturas más bajas; la estación otoño-invernal es más larga y también tiene temperaturas menores.

Se carece de información específica suficiente como para permitir la cuantificación de la respuesta de las especies al medio en cuestión, tanto sea ésta el resultado de cultivos comerciales ó experimentales.

En la clasificación existente de los suelos según su aptitud no hay superficies con aptitud "alta", las aptitudes "media" y "baja" existentes implican, por definición la existencia de uno o varios factores limitantes en toda la superficie.

En la valoración de las superficies cultivables (ver Cuadro N° 1) se estimó que los suelos de aptitud "media" que tienen como limitantes a los sub-índices "l" (facilidades para el laboreo) y ó "t" (facilidad para la aplicación del riego), son aptos para la producción de granos y papa. Para ello se utilizó el criterio de que las limitantes "l" y "t" pueden ser superadas ó neutralizadas con manejos adecuados.

Los suelos remanentes, de aptitud media y baja, con otras limitantes ("w", "o", "r", "s" o su combinación, incluyendo "t" y "l" en combinación con otras) se consideraron predominantemente adecuados para cultivos forrajeros, para especies con capacidad de adaptación a las condiciones críticas de enraizamiento, profundidad de suelo, gravillosidad, capacidad de almacenamiento de agua, involucradas en esos subíndices.

La producción responderá con mermas en calidad y cantidad según persista la severidad de las condiciones limitantes del suelo en cuestión.

Se descartan para cultivar los suelos de aptitudes denominadas N. 1. (temporariamente no aptas) y N 2 (permanentemente no aptas).

En el caso específico de los cultivos propuestos, todo lo dicho justifica que se haga una estimación prudente en lo que respecta a rendimientos. Al cuantificarlos, se consideró necesario dejar un margen amplio de error y la estimación resultante se debe considerar exclusivamente como una primera aproximación a revisar cuando se cuente con resultados de producción en el lugar y que incluye como requisito que sea la respuesta productiva de cultivos hechos en condiciones de campaña, con cortinas rompeviento, seleccionando las variedades, manejando adecuadamente suelos aptos y aplicando fertilizantes, tratamientos y labores de una manera racional.

Para cada cultivo propuesto se hace necesario plantear la manera de generar información específica del área respecto al comportamiento de variedades, la respuesta a la calidad de los suelos, al tipo de manejo, rendimientos esperables, etc. valiéndose para ello de estudios y experiencias localizados en el lugar.

Se debe destacar que la gran amplitud de respuesta de las variedades a las condiciones del medio y los resultados productivos de las mejor adaptadas pueden ayudar a superar satisfactoriamente la incidencia de características que funcionan como limitantes para las generales de la especie.

Se puede mencionar como un ejemplo de lo dicho a los maíces de ciclo corto, que permiten su inserción en áreas en las que los maíces comunes encuentran dificultades para completar su ciclo.

EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N.º 1 CUADRO N.º 1

SUPERFICIE SUPERFICIE (HA) ESTIMADA POR FRACCIONES DE RIEGO, SEGUN APTITUD DE LOS SUELOS
Y METODO DE RIEGO, Y METODO DE RIEGO.

Fracción de riego Fracción de riego Superficie estimada con aptitud para cultivos de riego y aptitud para los cultivos de menores exigencias, (forrajeras, etc.) y papas (1) y papas (1) (2)

Fracción de riego	Fracción de riego	Superficie estimada con aptitud para cultivos de riego y aptitud para los cultivos de menores exigencias, (forrajeras, etc.) y papas (1) y papas (1)	Riego p/gra Y/o aspersión	Riego p/gra Y/o aspersión	Riego p/gra Y/o aspersión	Gravedad y o aspersión	Aspersión	Aspersión
			Media	Media	Media	Baja	Media	Baja
1	1	430	430	170	5430	540	950	
2	2	220	220	290	3190	310	1.230	
3	3	280	280	280	4220	480	510	
4	4	200	200	200	3460	300	870	
5	5	210	210	210	2360	230	940	
6	6	90	90	90	820	90	1.150	
7	7	160	160	160	3390	180	960	
8	8 500	500	500	500	450	670	550	
9	9	160	160	160	490	540	620	
10	10 340	340	340	340	5240	510	100	
11	11				640	60	930	
12	12				1.010	70	1.600	
13	13 320	320	320	320	830	570	630	
14	14 310	310	310	310	1.120	510	920	
15	15				1.190	100	1.90	
16	16 160	160	160	160	990	1280	1.200	
17	17 590	590	590	590	9590	950	310	
18	18 750	750	750	750	1.2500	1.250		
19	19 400	400	400	400	7500	780	170	
20	20				340	8490	830	
21	21				420	1.0610	1.030	
22	22				400	2.550	950	
23	23				570	1.620	1.190	
24	24	380	380	80	38	460		
25	25			50		50		
26	26			100		100		
27	27			90		90		
28	28 60	60	90	60	1190	160		
29	29 270	270	270	270	420	690		
30	30 50	50	50	50	1050	100	50	
31	31 300	300	440	300	450	740		
32	32 250	250	370	250	370	620		
Subtotal	Subtotal	4.300	2.840	7.910	15.350	15.260	14.880	

Total: Total: 7.140 7.140 23.260 23.260 30.140 30.140

1) Superf. 1) Superficie que cultivada con cereales o papa, admitiría una producción de rendimientos similares a los estimados en el capítulo de cultivos.

2) Incluye 2) Incluye las superficies estimadas con aptitud para cultivar cereales, y papa.

1.1. MAÍZ.

El maíz. El maíz se encuentra más ampliamente distribuido en el mundo que cualquier otro cereal; tiene tal diversidad de tipos vegetativos que se encuentran en todo el cultivo: infinidad de maíces adaptados a muy diferentes condiciones ambientales. Se lo cultiva desde la latitud 58° LN en Canadá y en la Unión Soviética, hasta la ca, hasta un poco más al Sur de la latitud 43° LS en Argentina.

Desarrollo. Se desarrolla desde alturas por debajo del nivel del mar en el Mar Caspio hasta a más de 3.700 m de altura en los Andes Peruanos.

Distribución. En la República Argentina, el núcleo de la producción de maíz se encuentra entre los 30° y 35° de latitud Sur.

Temperatura.

El maíz. El maíz es una planta de climas cálidos que requiere altas temperaturas diurnas y nocturnas durante la temporada de crecimiento. Pocas veces se lo cultiva en zonas donde las temperaturas medias de verano son menores de 19°C o donde el promedio de temperaturas nocturnas para los tres meses estivales están por debajo de 13°C*. El importante cinturón maicero de los Estados Unidos tiene temperatura media de verano de 21 a 27°C, temperatura media nocturna superior a 14,5°C y un período libre de heladas de más de 140 días. El período libre de heladas mínimo es de 120 días. El período libre de heladas del área es de 131 a 135 a 140 días.

Germinación. Pocas líneas de maíz o variedades pueden germinar satisfactoriamente a temperaturas menores de 10°C. Temperaturas de 8 a 12,5°C retardan la germinación y predisponen al grano a ser atacado por organismos del suelo. Desde el mes

(*) Las temperaturas estivales medias inferiores a 19°C ocurren poco frecuentemente en la zona de estudio y con magnitudes inferiores en solo algunas décimas, lo que puede alcanzar a producir un leve atraso en el ciclo total del cultivo.

de Octubre se alcanzan en el área temperaturas medias que superan ese mínimo.

Las altas temperaturas que se alcanzan en verano no deberían ser causa de inconvenientes, ya que hay mucha variabilidad en la resistencia a calor y sequía entre las distintas líneas y variedades, algunas son capaces de producir polen viable a temperaturas con las que otras sufren su destrucción. El viento fuerte contribuye a la desecación y desgarramiento de hojas. Los lotes de maíz deberían contar con cortinas forestales y mantener suficiente humedad en el suelo para disminuir sus posibles efectos.

La planta de maíz es dañada por heladas en cualquier período de su crecimiento, sin embargo, la mayoría de las líneas son capaces de recobrase de heladas cuando éstas ocurren antes de que las plantas alcancen 18 cm. de altura. Cuando las heladas ocurren en el Otoño temprano antes de que el grano madure y producen muerte de las hojas, hay tanto disminución de rindes como de calidad de grano. La frecuencia de ocurrencia de heladas en Michihuao es muy baja en Noviembre y Febrero y levemente superior en Octubre y Marzo. Esto se debe tener en cuenta al decidir la fecha de siembra, se propone tentativamente la siembra desde fines de Octubre a primer semana de Noviembre a fin de permitir el desarrollo del ciclo de la planta dentro de los límites dados por la temperatura suficiente y por el período libre de heladas.

Otros factores climáticos.

El alargamiento del fotoperíodo que ocurre a partir del Ecuador durante el crecimiento temprano del maíz es un factor importante en la adaptación latitudinal. Como corresponde en las especies de días cortos, la floración se adelanta con fotoperíodos cortos y se atrasa con fotoperíodos largos. El cultivo de variedades en latitudes altas causa retraso en el momento de floración y en los subsiguientes períodos de la planta. Las variedades de ciclo corto se adaptan sin cambios a los fotoperíodos largos del área.

EL CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El granizo causa severas pérdidas en el maíz. Las tormentas de granizo son particularmente dañosas durante el muestreo y la aparición de los estigmas. También hay pérdidas importantes de producción cuando el granizo causa más del 50% de defoliación.

Adaptación al medio.

Las variedades y líneas de maíz tienen una gran variabilidad que incluye tamaños de planta desde 60 cm a 6 m de altura; días de maduración, desde dos meses a 330 días y adaptación a climas variados. Los maíces de polinización abierta pueden alcanzar algún tipo de adaptación a las condiciones locales de humedad, temperatura y longitud del período libre de heladas.

Los maíces híbridos están sujetos a los mismos problemas de adaptación al medio que las variedades de polinización abierta pero la selección natural es inoperante dado que se producen cada año semillas casi idénticas, provenientes de líneas fijadas genéticamente. Aquellas líneas que revelan problemas en el grado de adaptación a las condiciones en que se las planta deben ser reemplazadas por otras que prueban ser más aptas para producir en esa área determinada.

Condiciones del suelo.

El maíz desarrolla mejor en suelos francos, fértiles y bien drenados. La planta es sensible a la falta de aereación del suelo, especialmente cuando está causada por un exceso de agua en el suelo, labranza deficiente ó subsuelos impermeables.

Crece sin problemas en suelos de pH 5-8; sin embargo, los rendimientos disminuyen cuando la acidez del suelo alcanza a pH 2-3. Los suelos alcalinos producen buenos rendimientos de maíz bajo irrigación.

La disponibilidad de nitrógeno y la densidad de plantas en el cultivo condicionan la respuesta en rendimiento. Con alta disponibilidad y alta densidad

se obtienen los rendimientos más altos, siempre que no haya otro factor limitante. Hay híbridos que responden mejor que otros a las siembras densas.

Las distintas formas de nitrógeno del suelo, su movilidad en el perfil, como lo afectan las condiciones del clima, la profundidad del suelo útil, la presencia de capas compactadas, etc., hacen insuficiente el resultado de los análisis de suelo para poder determinar la respuesta a la fertilización por lo que el diagnóstico deberá tener en cuenta primordialmente ensayos a campo y utilizar los análisis de suelo como información complementaria.

El Fósforo es responsable de que la planta tenga un buen crecimiento inicial, este vigor adicional es importante en el cultivo ubicado en zonas frías, de períodos cortos libres de heladas. La respuesta dependerá del nivel de fósforo asimilable en el suelo, considerándose bajo a 15 ppm, medio a 15-30 ppm y alto a más de 30 ppm.

Variedades.

Para seleccionar las variedades más adecuadas es necesario comenzar con una primera elección de los materiales más destacados que se encuentran disponibles, luego se ensaya el potencial de producción en el área en estudio. El resultado obtenido a través de la repetición de los ensayos dará la información básica para determinar los cultivares recomendables para el área.

Los maíces dentados precoces tienen mayor velocidad de maduración y secado, lo que es importante en un área en la que el período libre de heladas no es muy amplio, pero el mercado muestra mayor preferencia por los maíces colorados o flint.

Los cultivares de ciclo corto en general dan menores rendimientos que los de ciclo más largo pero su maduración temprana disminuye el riesgo de que el grano no pueda terminar su formación si se producen heladas tempranas.

En zonas ubicadas en la región del área en estudio, con condiciones que guar-

Debido a cierta similitud con ésta, se realizan ensayos comparativos de rendimiento de variedades de maíz. A continuación se da una lista de variedades que han sido utilizadas con algún éxito en dichos ensayos:

Grupo INRA: 200, 240, 260, 170, 80, 60, 440, 290; ATAR Precoz; Boyero N° 5; Funks G 411; Manantial 2000, 252; Asgrow 352, AX-252, 353, Morgan 400, Puntero 303; Dekalb 4F32, 33, 3F22, 3F21, 2F11; Cargill Precoz 12, 14, T80; Norkintres 231, 299; Continental RF67; Buck Austral.

Rendimientos.

A los fines del estudio se han estimado dos niveles de rendimientos; con tecnología común en la zona: 5.000 kg/ha, con "alta" tecnología: 8.000 kg/ha.

Técnicas de producción

Para el desarrollo del cultivo de maíz se proponen dos tecnologías. Una de ellas (Cuadro N° 2), basada en técnicas consideradas convenientes en áreas similares, se adapta principalmente al cultivo de lotes medianos, con el terreno nivelado a pendiente 0, ó mínima pendiente las labores son aptas para utilizar herramientas de dimensiones medias, se aplican cantidades moderadas de fertilizante y se busca cumplir sólo con las labores imprescindibles.

En el caso de que el rastrojo anterior sea de maíz es necesario que la primera labor consista en un picado de rastrojo.

El tiempo operacional de las herramientas se calcula en base a datos provenientes de explotaciones extensivas de la pradera pampeana, incrementados debido a las dificultades que implica el cultivo de extensiones medianas sujetas a riego, lo que exige mayores tiempos por labor.

La otra tecnología considerada (Cuadro N° 3) es denominada de "alta tecnología", según información proveniente de la Provincia de Mendoza (*), donde se la ha desarrollado con buenos resultados en medios de actividad privada.

Este tipo de tecnología se adapta a lotes grandes con superficies del orden de las 250 has, con suelos profundos, en los que el terreno tiene pendiente en un grado que facilita el riego en surcos de gran longitud (400 m ó más). Requiere el uso de herramientas de gran potencia y con un gran ancho de labor y se aplica el fertilizante sin limitaciones. Lo normal es que se siembre maíz sobre rastrojo de maíz, por lo que se incluyó el picado del rastrojo anterior entre las labores consideradas.

Esto último permite el uso del herbicida Atrazina en dosis de hasta 4 l de principio activo por ha, ya que el residuo no perjudica al maíz del año siguiente, lo que sí ocurre con otros cultivos.

(*) Arroyo, J. "Cereales y Oleaginosos bajo riego" Informe comisión marzo 1985, Mendoza, CFI, 1985.

FEDCONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Las tecnologías y propuestas y las estimaciones de rendimiento son válidas solamente a título preliminar y sujetas a revisión cuando se disponga de mayor información y experiencias locales. Están sustentadas en experiencias y resultados obtenidos en áreas que permiten un cierto grado de comparación con el área en estudio.

Se propone como fecha de siembra tentativa fines de Octubre, primera semana de Noviembre, y como momento de cosecha cuando el grano maduro ha alcanzado el 20% de humedad, lo que hace necesario el secado artificial del grano inmediatamente después de la cosecha. La época de cosecha puede tener diferencias de más de un mes según se trate de variedades de ciclo corto o de ciclo largo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Y RECURSOS

CUADRO Nº 2

MAIZ: LABOR, TIEMPO OPERACIONAL E INSUMOS (TECNOLOGIA (MEDIA) COSTA CENTRAL)

Labor.	Tiempo operacional min/ha.
1 arado cincel	156
1 rastra de discos o rastra de puas rotativas (para desterronamiento)	57
1 ó varias nivelaciones con cuadranter	54
1-2 riego anticipado (fines de invierno ó hasta 2 semanas antes de la siembra) 1 jornal/riego	
1 rastreada ligera (para matar malezas) rastra de discos	57
1 aplicac. de herbicida. hasta 4 l/ha. Atrazina (según enmalezamiento) En plano ó en surcos.	19
Siembra: 75.000 pl/ha. - 70 cm.e/surcos, 22,5 cm e/plantas. Fecha: 1er. semana de noviembre. 25 kg/ ha.	38
Fertilización: 200 kg. de urea.	
1a.labor: con la siembra o en el 1er. aporque: 100 kg.	
2a.labor: en el 1er. aporque o hasta en el último momento en que puede entrar el tractor al cultivo.	
ó sinó: 150 kg. 18-46-0 a la siembra	
150 Kg. urea en el 1er. aporque	
1-2 aplicac. insecticida	19-38
1 Aporque (si fue sembrado en surco)	89
1 escardillada (si fue sembrado en plano)	68
4-7 riegos (1 jornal/riego)	
Rendimiento: 5.000 kg./ha.	

Herramientas de anchos de labor standard.

Tractor 70-80 HP

Arado cincel

Rastra de discos; rastra de puas rotativas

Cuadrante

Bordeadora

Pulverizadora

Sembradora de grano grueso con ó sin cajón fertilizador

Aporcador, con ó sin cajón fertilizador, ó escardillo

CUADRO N° 3

MAIZ: TIEMPO OPERACIONAL E INSUMOS (ALTA TECNOLOGIA)

LABOR.	Tiempo operacional min/ha.
Picado de rastrojo anterior	50.
1 Arado rastra a 25 cm de profundidad (incorporac.de rastrojo)	75
2 Arado cincel (60' /ha)	120
1 surcado	60
1-2 ó 3 riegos (para acumular humedad hasta 1,80 m)	20% de jornal/riego
Limpieza de acequias	0,58 jornales/ha
1 riego presiembra	20% de jornal
1 arado rastra (discos grandes p/borrar surcos de riego)	75
1 Vibrocultivador a alta velocidad	25
1 Fertilización nitrogenada (300 kg/ha de sulfato de amonio)	50
1 Aplicac. herbicida pre-emergencia 4 l/h, Atrazina	15'
1 Siembra y aplic. de fertilizante 27 kg/ha, 80.000 semillas/ha 110 kg. fosfato diamónico	50'
1 Rastrear, inmediato a la siembra en diagonal	25
5-7 Riegos en surco	20% de jornal/riego
1-2 Aplicac. de insecticida (15' cada una)	15-30
1 Escardillar (si hay malezas)	50
1 A porque 3ra fertilización. 200 kg/ha sulfato de amonio	50
Cosecha, con 20% de humedad.	
Flete	
Secado	
Rendimiento estimado: 3.000 Kg/ha.	

Tratamiento Tratamientos sanitarios (opciones para tecnologías alta y media)

Tratamiento Tratamiento de semillas:

Carbofurán: Carbofurán; 1,5 - 12 kg.p.a./100 Kg.semilla

Insecticida Insecticida sistémico contra insectos del suelo y nematodos.

Tratamiento Tratamiento de campo:

Endosulfán: Endosulfán; 1 kg/ha, pulverización en caso de ataque.

Insecticida Insecticida órganoclorado: Aplicación terrestre hasta que la altura de la planta, lo permite, luego pulverización aérea.

6 6

Permetrina: Permetrina; 100-150 grs.p.a./ha, pulverización en caso de ataque.

Insecticida Insecticida piretroide. Aplicación terrestre hasta que la altura de la planta, lo permite, luego, pulverización aérea.

Herramientas (Alta tecnología): tecnología.

Tractor 100 HP (100 HP)

Tractor 75 HP (75 HP)

Tractor 50-60 HP (50-60 HP)

Arado rastra pesado (18.10)

Arado cincel (18.10)

Sembradora de arrastre de 7 surcos con cajón fertilizador ó fertilizador ó

sembradora de 5 surcos con cajón fertilizador y levante hidráulico ó hidráulico

Picadora de rastrojos de rastrojos

Rastra rotativa (7 surcos) ó (7 surcos)

Vibrocultivador (5 m de ancho) ó (5 m de ancho)

Pulverizadora (10 m de ancho) ó (10 m de ancho)

Tolva para fertilización (10 m de ancho) ó (10 m de ancho)

Cultivador con cajón fertilizador (7 surcos) ó (7 surcos)

Rastra de dientes

Estas herramientas son de gran tamaño, necesarias para el trabajo de lotes de 250 ha. de superficie bajo riego, tal como es la dimensión de los lotes en el modelo real.

El gasto en lubricación y mantenimiento de la maquinaria se estima en 40% del costo horario de la maquinaria.

Se hacen 6-8 riegos, con poca cantidad de mano de obra, por tener (por tener suelos profundos de 1,80 cms de profundidad) que permiten el riego en surcos de gran longitud (700 m). En otro tipo de suelos puede aumentar la cantidad de jornales/ha para regar.

Fertilización

La disponibilidad de nitrógeno y la densidad de plantas condicionan la respuesta de la planta en rendimiento. Con alta disponibilidad y alta densidad se obtienen los rendimientos más altos, siempre que no haya otro factor limitante. Hay híbridos que responden mejor que otros a las siembras densas. El diagnóstico de fertilización nitrogenada se debe hacer teniendo en cuenta los ensayos de respuesta a campo realizados en distintos suelos y situaciones de rotación, drenaje, etc. Como información complementaria se recurre al análisis de suelos debido a que la información que este provee no representa fielmente la capacidad del suelo para producir formas asimilables de Nitrógeno para el cultivo.

Esta falta de correlación entre el resultado de los análisis a la siembra y las respuestas a la fertilización se debe a el gran dinamismo existente entre las distintas formas de Nitrógeno en el suelo, afectado por numerosos factores como temperaturas, humedad, aireación etc. Se debe asimismo a la movilidad en el perfil del suelo, de las formas asimilables de Nitrógeno, fundamentalmente los nitratos, que también, es afectada por factores climáticos. Influyen además las variaciones existentes en la profundidad del suelo útil, en función del desarrollo del sistema radicular, presencia de capas compactadas, lavado de nitratos, etc.

El Fósforo es responsable de que la planta tenga un buen crecimiento inicial, este vigor adicional es importante en el cultivo ubicado en zonas frías, de períodos libres de heladas cortos.

En cuanto al aumento de rendimientos, la respuesta que se obtiene a la fertilización con Fósforo depende del nivel de fósforo asimilable en el suelo. Es posible encontrar respuestas a la fertilización donde los niveles de Fósforo son inferiores a 6-7 ppm, pero se puede considerar bajo el nivel de Fósforo cuando es menor de 15 ppm, medio 15-30 ppm y alto de más de 30 ppm.

La absorción de Fósforo por la planta se realiza de forma uniforme durante todo el ciclo. Las plantas jóvenes requieren un mayor tenor de Fósforo en los tejidos que las plantas adultas y, paralelamente, su sistema radicular no llega a absorber la cantidad necesaria, lo que justifica la respuesta en ese período a la aplicación del fertilizante.

1.2. TRIGO.

Adaptación al medio.

Generalidades.

Las grandes zonas productoras de trigo se encuentran en las áreas de clima templado ubicadas entre 30-60°LN. y 25-40°L.S. Pero su desarrollo puede completarse en latitudes tan extremas como el N. del Círculo Ártico y la cercanía del Ecuador. Se lo cultiva en la Unión Soviética, cerca de Archangel (60°L.N.); en Alaska, en el Valle Tanana (64°LN.); y en Canadá en el Valle del Río Peace (cerca de los 58°L.N.). En regiones de climas cálidos el trigo puede cultivarse solamente en alturas o en la temporada fría.

Los límites del cultivo en la Argentina están circunscriptos en el N. por las temperaturas cálidas; en el Sur de la Pampa húmeda por la falta de agua. El cultivo en el Sur se hace en los valles con riego del territorio patagónico; de manera esporádica y en pequeñas extensiones al Sur del paralelo 41°S y de manera regular y más extensiva en los Valles de los Ríos Negro y Colorado.

Temperatura.

Si se lo compara con otros cereales finos, el trigo, que es un cultivo de estación fría, tiene un período de crecimiento algo más largo que estos y requiere una temperatura mínima un poco más alta.

La temperatura óptima para la germinación del trigo es de 20-22°C y la mínima de 4°C a 0°C, se detiene el crecimiento. Temperaturas altas durante ese período causan germinación irregular y muerte del embrión. Las temperaturas de 5-12°C en el momento de la siembra causan que la emergencia ocurra en 5-10 días y esta es la evolución normal en la Pradera Pampeana.

La temperatura mínima para que crezca el trigo es de 3-4°C y la máxima de 30-32°C. El trigo de invierno es más resistente al frío que la cebada de invierno o la avena pero menos que el centeno de invierno. Las temperaturas medias

del área de estudio alcanzan y superan los 4°C , a excepción de los meses de Junio y Julio en que quedan algunas décimas por debajo. Con bajas temperaturas se retrasa la emergencia y con 0°C se detiene.

La temperatura óptima durante el macollage es de 25°C , durante la floración de 18° a 24°C y durante la precosecha del trigo es aproximadamente de $14,5$ a 16°C . La temperatura del área aumenta gradualmente durante ambos períodos pero se mantiene en niveles levemente inferiores a los óptimos.

Temperaturas altas durante el crecimiento temprano del trigo pueden retardar la espigazón. Temperaturas diarias máximas superiores a $32,5^{\circ}\text{C}$ durante las tres o cuatro semanas siguientes a la floración pueden provocar la maduración prematura del grano. Las temperaturas altas combinadas con humedad ambiente facilitan el ataque de royas y causan pérdidas de rendimiento.

En regiones de clima frío, las temperaturas altas son beneficiosas si se producen en el momento de la siembra o en la maduración del grano pero causan daños si ocurren durante el crecimiento, floración y formación del grano. En general, las altas temperaturas aceleran la maduración pero disminuyen el rendimiento.

Para que se produzca el desarrollo normal del trigo se necesita que la suma de temperaturas diarias (sobre 0°C) sea de 1200 - 1500°C .

Heladas.

El trigo difícilmente desarrolla en regiones con un período libre de heladas menor de 100 días, ó en áreas de clima subpolar donde haya menos de tres meses con temperaturas medias superiores a 10°C .

El trigo de primavera es el único que puede crecer en las condiciones de frío más extremas con respecto a la especie.

La resistencia máxima de la planta a las heladas se da desde la emergencia hasta que se inicia el macollage y la mayor susceptibilidad ocurre durante la floración y el llenado de grano. El efecto producido puede consistir en falta de desarrollo del grano en la espiga, ya sea total ó parcialmente y se manifiesta aproximadamente a los 10 días. También se puede producir el estrangulamiento y necrosis de los vasos de conducción, especialmente en el último nudo, del que nace la espiga y se ven los daños 10-15 días después de la helada. En todos los casos el resultado de la helada se traduce en una merma en el rendimiento.

La fertilización aumenta la resistencia a heladas, especialmente como resultado del agregado de potasio. Asimismo, cuando las condiciones de la humedad no son favorables al inicio del cultivo y cuando el desarrollo se produce con temperaturas bajas, los daños que producen las heladas son menores.

Efecto de la luz.

El desarrollo del trigo desde el estado vegetativo hasta el reproductivo depende de tanto de la intensidad de la luz como de la longitud del día. Los efectos de la luz también se modifican de acuerdo a la temperatura.

Si se reduce severamente la intensidad de la luz se producen anomalías en la longitud de la planta, su rendimiento en grano y el peso de éste. El alargamiento de los días causa la formación de inflorecencias. El trigo normalmente florece en los días largos de la primavera o a principios del verano. Los días cortos incrementan el crecimiento vegetativo de la planta. Los trigos de primavera usualmente florecen con cualquier longitud de día, desde menos de 8 horas hasta luz continua, siempre que se les dé el tiempo suficiente y temperaturas favorables, pero el proceso se acelera cuando se produce el alargamiento del día, siendo esto más notable en el trigo de invierno. Los trigos de primavera completan rápidamente su ciclo cuando reciben temperaturas de 21,5°C ó superiores. Los trigos de invierno generalmente completan su ciclo más rápidamente cuando reciben temperaturas bajas durante las primeras etapas del

crecimiento y días largos con altas temperaturas durante las últimas etapas del crecimiento.

Las temperaturas frías pueden bloquear parcialmente la floración inducida por fotoperíodos largos. Aumentos en la longitud del día apresuran la floración con temperaturas de 21°C, no ocurre lo mismo cuando el crecimiento tiene lugar con temperaturas de 12°C, demasiado bajas para permitir un rápido crecimiento.

La mayor parte de los trigos precoces tienen una clara respuesta de temperaturas respecto a la duración del ciclo (son termo periódicos) y los materiales de ciclo largo muestran interacciones entre las condiciones foto y termo periódicas.

Los cruzamientos que dieron origen a cada trigo, llevados a cabo de manera sucesiva, impiden que se pueda diferenciar claramente entre aquellos que responden a termoperíodo y los que responden a fotoperíodo, pero en general, los trigos de ciclo largo tienen mayor respuesta al fotoperíodo y los de ciclo más corto son menos sensibles.

Condiciones del suelo.

El trigo desarrolla mejor en suelos fértiles, de textura media a pesada y bien drenados.

Los suelos limosos y arcillosos generalmente producen los rindes más altos.

Los suelos ácidos o muy lavados son poco aptos para trigo. El cultivo tiende a volcarse en tierras muy ricas. El suelo debe estar libre de malezas para que el trigo se desarrolle bien.

El perfil debe ser profundo y tener buena capacidad de retención, sin llegar a ser arcilloso ya que la falta de aereación asfixia el sistema radicular.

Generalmente los suelos muy arenosos o pobremente drenados producen poco rendimiento.

Las raíces de trigo no pueden vivir en anaerobiosis, o sea sin oxígeno.

Cuando los suelos están secos en superficie el sistema radical se desarrolla más en profundidad. Esto genera la posibilidad de una mayor provisión de agua en el caso de sequía en momentos críticos. Por el contrario, un exceso de agua en superficie y/o al principio del ciclo produce un modelo de distribución de raíces superficial. Si en etapas más avanzadas del ciclo de la planta se producen condiciones de stress ese individuo estará en desventaja frente a aquellos cuyo sistema radical se haya profundizado. Esto es de mucha importancia en los sistemas de riego, donde se procura no llevar el suelo a más de un 15% de humedad en las primeras etapas como para permitir que el sistema radical inicial se profundice.

A mayor profundización mayor es la exploración del perfil y la posibilidad de captar agua y nutrientes.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES.

ROTACION DEL CULTIVO:

Se han supuesto algunas alternativas de rotación posibles para los productos principales de trigo en el área de Michihuao y se mencionan consideraciones a tenerse en cuenta en cada una de ellas.

Trigo sobre trigo

El problema principal que puede aparecer al rotar trigo sobre trigo es la infección con enfermedades que quedan en el campo después del primer cultivo.

El manejo que se siga deberá tener en cuenta la sanidad del cultivo previo y tender a evitar la reinfección por medio de aradas tempranas, que ayuden a la incorporación del rastrojo. Para que estas labores sean exitosas es conveniente que el rastrojo sea triturado luego de la cosecha y que inmediatamente sea seguido por una primer arada con reja; la segunda arada, previa a la siembra, debe ser la más profunda.

Es importante que esta rotación se haga sobre lotes de buena fertilidad potencial y descansados, que se siembren variedades no susceptibles a enfermedades y de caña corta, que no se pastoreen los rastrojos y que se apliquen fertilizantes. Las labores para preparar el terreno se deberá planificar de acuerdo a la sanidad del cultivo, anterior, cantidad de rastrojo, nacimiento de malezas durante el barbecho, lluvias, tipo de suelo y criterio conservacionista elegido. A continuación se dan algunos esquemas de secuencias de labores factibles de realizar.

Para mejorar la sanidad del cultivo a reimplantar se pasa 1 picadora de rastrojo en Enero o Febrero, se ara con reja no muy profunda y en presiembra se ara con reja profunda, un rolo y rastra de dientes.

Otra secuencia puede ser hecha con arado rastra o rastra de discos en Enero, en Abril una segunda arada, seguida por repasos con rastra de discos de doble acción hasta la siembra.

Si se hacen labores conservacionistas se comienza con rastra de discos o, si el rastrojo no es voluminoso, con cincel o vibrolfex; continuando con cincel y vibrocultivador antes de la siembra.



Trigo sobre girasol.

El girasol es un excelente cultivo antecesor para el trigo. El potrero queda disponible al finalizar el verano, lo que permite realizar la preparación del terreno con suficiente antelación. El girasol desarrolla un sistema radicular profundo y ramificado que se descompone rápidamente cuando termina el ciclo del cultivo, mejorando la porosidad del perfil. El rastrojo que queda sobre el terreno es escaso, poco lignificado y de fácil descomposición, no causando dificultades para las labores.

Las tareas de preparación del terreno para la siembra, pueden comenzar en marzo-abril con una labor hecha con rastra de discos de doble acción, luego una arada con reja y repasos con rastra de discos de doble acción hasta la siembra.

La labranza conservacionista sería similar a la propuesta para trigo sobre trigo, aunque iniciada más tarde: una labor con rastra de discos ó cincel ó vibroflex y luego pasar cincel y vibrocultivador.

Trigo sobre maíz.

El maíz resulta un buen antecesor del trigo aunque causa algunas dificultades por los atrasos que puede sufrir la época de cosecha y por lo voluminoso que es el rastrojo remanente.

Las dificultades para realizar las labores de preparación del terreno en época incluyen las dificultades mecánicas que implica la incorporación del rastrojo. Es conveniente picarlo con desmalezadora o picadora de rastrojo. (ésta da mejor resultado) e incorporarlo inmediatamente de realizada la cosecha. Esto soluciona el problema aunque incrementa los costos.

El rastrojo de maíz es muy celulósico y consume mucho Nitrógeno durante su destrucción, lo que redundaría en carencia de dicho elemento cuando se hace el

siguiente cultivo, el que responderá positivamente al agregado de fertilizante nitrogenado.

Las labores de preparación del terreno para la siembra pueden comenzar con una pasada de la rastra de disco doble, una arada con reja, otra pasada de la misma rastra y dos pasadas de rastra de dientes, una con rolo.

Trigo sobre soja.

La soja es un buen cultivo antecesor para trigo, especialmente cuando se trata de variedades que se cosechan temprano por ser de ciclo corto, con lo que queda suficiente tiempo para barbecho. El rastrojo es poco voluminoso y de tallos finos, que se desintegran pronto. Por tratarse de una leguminosa, el nitrógeno que fija en el terreno aumenta el rendimiento del trigo que la sigue, en lo que respecta a otros cultivos antecesores que no reúnen esas características.

Las tareas de preparación del terreno para la siembra pueden comenzar en mayo, con una labor hecha con rastra de discos de doble acción, luego una arada con reja y repasos con rastra de discos de doble acción hasta la siembra.

Trigo sobre pradera.

Se la considera una rotación poco conveniente. La bibliografía consultada lo atribuye a que las labores que generalmente se realizan en Otoño, no permiten una adecuada nitrificación; pero si las labores comienzan con una arada hecha en pleno verano (Enero ó Febrero), el período de barbecho es lo suficientemente prolongado como para que se produzca la nitrificación adecuada.

Labranza de rastrojos de trigo.

Después de levantada la cosecha de trigo es conveniente realizar una labor inmediata que incorpore parcialmente el rastrojo al suelo, a efectos de que se inicie su destrucción durante el barbecho del terreno y que se produzca la brotación del "guacho" y malezas lo que será controlado con sucesivas pasadas de herramientas.

Se pueden hacer las siguientes labranzas:

- 1º Reja temprana, en Enero ó Febrero, con arado de rejas ó con una rastra de discos.
- 2º Labranza "convencional": dos rastras de discos ó arado rastra y una reja a fines de Marzo ó en Abril.
- 3º Labranza Vertical profunda: dos rastras de discos excéntricas; 2 ó 3 veces en Marzo y Abril.
- 4º Labranza con rastra de discos solamente; utilizando rastras de discos excéntricas y rastra de discos durante el barbecho.

Selección de variedades

Los trigos en existencia en el mercado se han creado y evaluado en zonas en las que las condiciones del medio difieren de las que rigen en Patagonia.

A continuación se propone una lista de variedades que ya han sido objeto de ensayos comparativos de rendimiento en zonas patagónicas y cuyas condiciones de resistencia a heladas y plasticidad permiten suponer una mayor adaptabilidad a las condiciones del área.

Variedades de trigo.

Trigo duro o pañ.

Ciclo largo:

Nombre	Fecha de siembra estimada.	Observaciones.
Buck Pucará	Fines de mayo - junio	Resistente a heladas
Coop. Cabildo	Mediados mayo - fines junio	Resistente a heladas Resistente a roya y carbón. No desgrana No vuelca
Cimarrón	Princ. junio - 15 julio	Plástico; para suelos inferiores.
Chasicó Inta	Fines de mayo, mediados junio	Resistente a heladas en período juvenil. Buen comportam. frente a heladas en período adulto

Ciclo medio

Cargill Trigal 800	Princ. junio-mediados julio	Resistente a heladas en período juvenil.
Buck Cencerro	Mediados de junio	Moderadamente resistente en período adulto.
Chaqueño INTA		

Ciclo corto:

Buck Nandú	Med. julio - Med. Ag.	
Buck Pangaré	Princ. julio	
Klein Chamaco	Med. julio-Princ. Ag.	Resist. a helada.

Trigo fideos:

Ciclo largo

Bonaerense Valverde (Barrow)	Set. - octubre	Rendimiento satisfactorio Gluten de buena calidad.
---------------------------------	----------------	---

Ciclo intermedio

Balcarceño Inta	Octubre
Buck Candisur	

Densidad de siembra.

Las variedades de ciclo largo e intermedio deben tener menor cantidad de plantas por m² que las de ciclo corto. Para los cálculos se puede estimar en 150 Kg/ha la cantidad de semilla que se necesita por ha. Cuando están aseguradas las condiciones de humedad y fertilidad se puede sembrar a mayor densidad aunque la literatura cita datos en los que el rendimiento finalmente obtenido no se incrementa con respecto a densidades relativamente menores.

Hay recomendaciones de siembra que consideran conveniente la cantidad de 180 pl/m² con variedades de ciclo largo y de 260-280 pl/m² con las de ciclo corto, mientras que otros aconsejan 240 planta/m² en el primer caso y 300-320 pl/m² en el segundo. Esto hace variar la cantidad de kg/ha. que se siembran. Generalmente el cultivo desarrollado alcanza un máximo de tallos con espiga por ha, aumentando el número de macollos por planta si hay poca densidad ó disminuyéndolos cuando aumenta ésta.

Rendimiento.

Se estimó un rendimiento 4.000 Kg/ha.

Fertilización:

El nitrógeno, fósforo y potasio son elementos fundamentales para lograr un buen desarrollo del trigo y durante el ciclo de la planta deben estar disponibles en cantidad suficiente, ya sea por formar parte del suelo o por haber sido agregados en forma de fertilizantes.

El nitrógeno es el principal elemento que interviene en el rendimiento del trigo; el fósforo y el potasio intervienen en su desarrollo, éste último aumenta la resistencia a la sequía y al frío.

Para que la planta aproveche los elementos que están a su disposición debe contar con adecuada disponibilidad de agua, sin excesos, lo que debería ser la situación regular en los cultivos bajo riego.

La respuesta del cultivo al agregado de fertilizantes depende de la disponibilidad de elementos del suelo, por ello se debe contar con resultados de análisis actualizados de los suelos donde se va a sembrar (el trigo aprovecha también los efectos residuales de los fertilizantes aplicados a otros cultivos en la rotación).

Los fertilizantes que se apliquen requieren una, dos o tres labores, realizadas en el período que transcurre desde el momento de presiembra hasta el de encañazón. Las labores de aplicación pueden hacerse con la sembradora de grano fino, con tolvas aplicables a los implementos de labranza, con tolvas independientes ó con equipo especial en el caso del nitrógeno líquido.

El agregado de nitrógeno guarda una directa relación con el aumento de rendimiento, en los casos en que es necesario suplementar por carencia del elemento en el suelo. La decisión de agregar nitrógeno en cualquiera de sus formas debe sustentarse en el resultado económico previsto y ese mismo criterio debe regir en la decisión de la cantidad a agregar. Si no se ha fertilizado con fósforo y si no se tiene análisis de suelos no se debe fertilizar con nitrógeno.

A continuación se transcribe en el Cuadro N.4. la dosis de nitrógeno que se estima necesario aplicar de acuerdo a la cantidad de nitratos en el suelo y el consiguiente aumento probable de rendimiento esperable en la región pampeana.

CUADRO N° 4.

Aumentos de rendimiento en trigo fertilizado, según la cantidad de N en el suelo:

Nitratos en suelo ppm	Dosis de fertilizante Kg N/ha	Aumento probable de rendimiento - kg/ha
- de 20	50	750
20-40	40	600
40-70	30	450
70-100	20	300
+ de 100	No fertilizar	-

FUENTE: Rev. ACAECER - N° 120 - Julio de 1986.

El fósforo es un elemento fundamental. Las reservas de la semilla cubren las necesidades de la primera etapa del crecimiento. Luego el fósforo debe ser aportado por el elemento presente en el suelo o por fertilizantes. Se debe analizar el suelo, la literatura determina de una manera general que se necesita agregar fósforo cuando hay menos de 15 ppm. (método K-Bray de análisis químico).

Las necesidades de potasio se estiman en 1,5 kg para la producción de 100 kg. de trigo. Cuando el potasio está en cantidades suficientes en el suelo se aplican fertilizantes que no lo incluyen en su fórmula.

Aplicación del fertilizante:

El fertilizante se puede aplicar en una, dos ó tres dosis. El momento de aplicación puede situarse en presiembra, simultáneamente con la labor de siembra y/o desde ese momento hasta encañazón.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La refertilización asegura la disponibilidad de fertilizante por un período más prolongado durante el ciclo del cultivo y disminuye la importancia de las pérdidas que se producen.

Dosis de fertilizantes:

En esta etapa del trabajo no se cuenta con información que determine la disponibilidad de elementos en el suelo a cultivar, como para definir si se deben aplicar fertilizantes y en qué dosis. Al solo efecto de aportar algunos parámetros útiles al análisis económico del resultado del cultivo, se estimaron las siguientes cantidades de fertilizante:

25-40 kg. de Pentóxido de fósforo (50-80 kg/ha de fósforo diamónico)
(dosis para suelos con 5-6 ppm)

50 kg. de nitrógeno (dosis para suelo con - de 20 ppm. de nitratos) (aproximadamente 100 kg. de urea).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Insumos en agroquímicos

Cura semillas.

Carbofuran: 4 kg. p.a/100 kg. semilla - Contra pulgón y nematodos

Etiofencarb: 240 gr. p.a/100 kg. semilla contra pulgón:

Benomil Thiram- 200 cc - carbón y hongos.

Triadimenol-fenil acetato de Mercurio: 150 grs. carbón y hongos.

Herbicidas

2-4.D. 230-940 gr/ha. desde el primer macollo hasta antes que se
cierre el surco.

6 MCPA 125-1000 grs/ha. desde el primer macollo hasta antes que se
cierre el surco.

6 Picloran + MCPA 20-150 gs. de eq. ácido (Picloran) en macollage

6 Dicamba + 24D - 100 - 150 + 500 - 700 gs.

Bromoxinil 180-540 cc - con 2 hojas o más

Contra cebadilla.

Difenzoquat 1 kg/pa/ha.

Diclofopmetil 570-710 grs. p.a./ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tratamientos

Fusariosis: funguicidas.

Metiltiofanato 175-700 gr.pa/ha.

Tiabendazol 21 - 1960 grs. pa/ha.

Benomyl 140-1550 gr. pa/ha.

Pulgones:

Parathion 50% - 50-700 cc.p.a./ha.

Clorpirifos 40% - 150-600 c.c.p.a./ha.

Fenitrothion 100% - 100-1000 gr. p.a./ha.

Mercaptotion 100% - 125-400 gr.p.a./ha.

Isocas:

Endosulfan 3-105 gr.pa./ha

Clorpirifos 150-600 gr. p.a./ha

Carbaryl 500-2500 gr.p.a./ha

Metomil 180-450 p.a./ha

Monocrotofos 60-1200 gr.p.a./ha.

Triclorfon 160-1600 gr.p.a./ha

Piretroides (Permetrina) 12,5 - 150 grs. de p.a./ha.

Tratamiento de semilla:

Fenitrothion 10-20 gr./100 kg. de semilla

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Labores:

Los esquemas y la oportunidad de las labores a realizar se ajustan según cambien las variables que intervienen en el proceso. Si suponemos suelos sin problemas especiales, sometidos a un riego racional, algunas de las variables serán:

1. Cultivo antecesor.
2. Estado del terreno: nivelación, volumen del rastrojo, enmalezamiento, etc.
3. Longitud del ciclo del trigo a sembrar.
4. Elección del tipo de labranza: convencional o tipo conservacionista.
5. Disponibilidad de herramientas
6. Aplicación de agroquímicos.

Ver Cuadros N° 5, 6 y 7.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 5.

TRIGO: LABORES, TIEMPO OPERACIONAL E INSUMOS (UTILIZANDO ARADO DE DISCOS Y HERBICIDAS)

LABOR	T i e m p o operacional min/ha.
(*)	
1 arada	156
1 rastra discos	57
1 rastra dientes	29
1 rabasto	54
1 bordeada	30
1 riego presiembra 1 jornal/riego	
Trata. de semill,	
Siembra + fertilizac. (+)	38
Aplic. herbicida	19
Aplic. insecticida	19
2 cultivador	68
6-8 riegos c/20 días 1 jornal/riego	
Cosecha	
transporte y almacenaje	
aplic. de insecticida.	

(+) El fertilizante puede ser aplicado una sola vez ó en 2 ó 3 oportunidades. Días antes de la siembra, en la siembra o en macollage.

(*) Si se trabaja sobre rastrojo de maíz se pasa una desmalezadora o picadora de rastrojo. Tiempo operacional 40'.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N°6

TRIGO: LABORES, TIEMPO OPERACIONAL E INSUMOS (UTILIZANDO ARADO DE REJAS Y CULTIVADOR)

Labor:	T i e m p o operacional min/ha.
(*)	
1 rastra discos	57
1 arada reja	156
1 rastra discos	57
1 rabasto	54
1 rastra dientes	29
1 bordeada	30
1 riego presiembra 1 jornal/riego	
1 tratamiento de semilla	
siembra y aplic. de	
fertilizante (+) (150 kg/ha de semilla)	38
2 cultivador	168
1 pulverizac. c/insect.	19
6-8 riego c/20 días. 1 jornal/riego	
Cosecha	
transporte y almacenaje	
aplicac. de insectic.	

(+) El fertilizante puede ser aplicado una sola vez ó en 2 ó 3 oportunidades. Días antes de la siembra, en la siembra o en macollage.

(*) Si se trabaja sobre rastrojo de maíz se pasa una desmalezadora o picadora de rastrojo. Tiempo operacional 40'

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 7.

TRIGO: LABORES, TIEMPO OPERACIONAL E INSUMOS (LABRANZA CONSERVACIONISTA)

LABOR (*)	T i e m p o operacional min/ha.
2 rastras excéntricas	106
1 cincel	156
1 vibroflex con reja-azada ó herbicidas	68
aplic. herbicida (alternativa de 1 labor de presiembra)	19
1 vibrocultivador	68
1 rabasto	54
1 bordeada	30
1 riego de presiembra 1 jornal/riego tratam. de semilla	
siembra + fertilizac. (+)	38
aplic. insecticida	19
2 cultivador	68
6-8 riegos c/20 días 1 jornal/riego	
Cosecha	
transporte y almacenaje	
aplic. de insecticida.	

(+) El fertilizante puede ser aplicado una sola vez o en 2 ó 3 oportunidades.
Días antes de la siembra, en la siembra o en macollage.

(*) Si se trabaja sobre rastrojo de maíz se pasa una desmalezadora o picadora
de rastrojo. Tiempo operacional 40'

Parque de maquinaria

- 1 tractor de 70 HP, levante hidráulico de 3 puntos.
- 2 arados de rejas
 - 6 rastra
 - 6 cincel
- 1 rastra de discos
- 1 Pulverizadora
- 1 sembradora de grano fino con equipo para fertilizar
- 1 escardillador rotativo
- Emparejadora (rabasto)
- 1 bordeadora
- 1 zanjadora
- 1 rodillo desterronador

Opcional.

- 1 desmalezadora - 6 picadora de rastrojo.
- 1 cuchilla niveladora
- 1 acoplado tanque
- 1 vehículo

La cosecha se hace por medio de tanteros que aportan todo lo necesario y el almacenaje en silos concentradores.

Epoca de cosecha:

a fines de enero

Rendimiento estimado:

4000 kg/ha.

1.3. PAPA.

Generalidades.

La papa se cultiva en la mayoría de los países del mundo. Es nativa de América del Sur. Según algunos autores, se puede cultivar en casi todo el territorio argentino. Se producen cantidades importantes en las Provincias de Río Negro, Neuquén y Chubut.

Requerimientos.

Temperatura.

La papa es un cultivo de estación fresca pero moderadamente tolerante a las heladas. La temperatura es considerada como uno de los factores más importantes que afectan el crecimiento y rendimiento de la planta. Los máximos rendimientos se han obtenido con temperaturas entre 15,5 y 18,3°C durante el crecimiento. Los rendimientos más elevados se obtienen en zonas de temperaturas diarias altas pero con elevada intensidad luminosa y además noches suficientemente frescas que reducen mucho la respiración.

La temperatura óptima (tanto para el crecimiento vegetativo como para tuberización) es de 15-18°C. La mínima para ambos es de 7°C. La máxima para tuberización (28°C) es mayor que para crecimiento vegetativo (21-24°C). El crecimiento vegetativo máximo se da con temperaturas diurnas de 20°C y nocturnas de 14°C. Con menos de 5°C no crece y con más de 30°C se daña el follaje.

En Picún Leufú la temperatura de 7°C, mínima para crecimiento y tuberización, es superada a partir del mes de Setiembre, y, en Noviembre, las temperaturas alcanzan a las óptimas mencionadas, superándolas levemente en los siguientes meses de verano.

Fotoperíodo.

La papa tuberiza con una gran gama de fotoperíodos, aunque la tuberización

se adelanta en su iniciación con fotoperíodo corto y no ocurre con más de 20 hs. Dada la heterogeneidad de las variedades existentes no se puede hablar de papa de día largo y de día corto. El crecimiento vegetativo sí es mayor y durante más tiempo con días largos.

Suelo.

Se adapta a gran variedad de suelos, siempre que conserven buena estructura, buen drenaje y buen contenido de materia orgánica. La planta es muy sensible al drenaje y a la aereación, los tubérculos producidos en suelos sueltos y suelos orgánicos generalmente tienen mejor forma y color de piel más claro. Los suelos duros y pesados requieren más energía para las labores y son menos apropiados para la cosecha mecanizada. Los suelos arenosos, bien fertilizados, con una rotación adecuada y una apropiada cantidad de agua son excelentes para la producción de papas. El contenido de materia orgánica es importante para aumentar los rendimientos y hacer más aprovechables las fertilizaciones complementarias.

La papa es medianamente resistente a la salinización. El pH adecuado es de 4,8-5,4, con ese nivel de acidez se evita la sarna común. Los rendimientos más elevados se dan en suelos de pH 5,2 a 6,4 pero la proporción de tubérculos de valor comercial disminuye por la incidencia de la "sarna". La papa es exigente en nutrientes, extrae potasio y fósforo. Da buena respuesta a la fertilización con Fósforo solo y con Nitrógeno; el agregado de Potasio en suelos bien provistos de este elemento puede producir disminución en rendimiento.

Riego.

La papa es un cultivo de raíces superficiales y responde bien al riego. Las papas deben irrigarse a intervalos frecuentes hasta que los tubérculos estén bien formados, luego se aumentan los intervalos gradualmente. La irrigación excesiva después que los tubérculos están formados puede reducir los rendimientos debido a podredumbre de los mismos. Los mejores rendimientos se obtienen regando cuando la humedad del suelo baja a un 50% de la capacidad de campo y evitando fluctuaciones que provoquen períodos de sequía ó de excesiva humedad.

Requiere entre 500 mm (cosecha temprana) y 750 mm (cosecha tardía) de agua en su ciclo. Eso equivale a 3-4 mm diarios y representa aproximadamente 12 riegos.

Rotaciones.

En general, se buscan los mejores campos para hacer papa, es el cultivo que encabeza las rotaciones.

Es el primer cultivo luego de potreros, pasturas, alfalfa ó barberechos. Luego, para impedir la incidencia de enfermedades, se deja el terreno sin sembrar papa durante unos 5 años.

Preparación del suelo.

Son convenientes las labores superficiales. Se realiza una labor superficial en Otoño para incorporar la materia orgánica existente. Se realizarán uno ó dos riegos preparatorios para mantener la humedad necesaria hasta la primavera. Una vez aparecidas las malezas se harán dos o tres labores de discos a intervalos de una semana. Se destinan también para el cultivo de papa los alfalfares roturados.

Plantación.

En zonas donde ocurren heladas fuertes, las papas se plantan después que pasa el peligro.

La siembra en suelos fríos y húmedos prolonga el período de emergencia y aumenta los daños debidos a putrefacciones e insectos.

Disponiéndose de riego y de un buen plan de fertilizaciones las papas pueden plantarse más juntas. El espacio entre plantas varía de 20 a 30 cm y las líneas de 75 a 120 m. dependiendo de las condiciones locales.

La profundidad de siembra depende del tipo de suelo y por lo común varía en-

tre 10 a 15 cm, tendiendo a ser superficial en suelos pesados y más profunda en suelos livianos.

La época de plantación en el área, tratándose de papá semitardía, se estima ubicada a partir de fines de octubre.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Labores culturales.

Se pasa primeramente una rastra liviana, al mes de plantada, una escardillada; al principio de tuberización y antes del "cierre" del surco se hacen 2 ó 3 aporques.

Las pulverizaciones contra insectos y/o enfermedades se realizan frente al ataque de la plaga.

La cosecha se hace en tolva, a granel. La papa cosechada debe ser lavada y almacenada, Ver Quadro N°8.

Tratamientos:

Contra la podredumbre del tallo ó sarna negra.

Bicloruro de Mercurio al 1%.

Sumergiendo 10 minutos los tubérculos.

Herbicidas:

Se aplican después del primer aporque. No se efectúan labores culturales mientras dura el efecto del herbicida.

Diurón: 1,5 kg de p.a./ha

ó Linurón: 1- 2Kg de p.a./ha

ó Metribuzín: 0,75- 1kg de p.a./ha.

Insecticidas:

Parathión 15 g de p.a./100 l de agua

ó Endosulfan 100 g de p.a./100 l de agua

Contra chinches, bicho moro, mosquita de la papa, pulgones, etc.

Control de enfermedades:

Maneb. 250 g de p.a./100 l. de agua
ó Captan 500 g. de p.a./100 l. de agua
Contra tizón tardío y temprano.

Fertilizantes:

Se utilizó como dosis, tentativa a los fines del cálculo de costos, la de 300 kg. de Sulfato de Amonio por ha.

Variedades:

White Rose (Ciclo corto pero susceptible a virus); Kennebec, (muy buena); Spunta (poca dormancia, en julio ya brota); Ballenera (ciclo mediano a largo).

Rendimiento:

Se estima en 15.000 kg/ha.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N°8

PAPA: LABORES, TIEMPO OPERACIONAL E INSUMOS.

Labores:Tiempo Operacional
min/ha.

1 arada discos	156
1 arada discos (más profunda)	156
2 rastreadas	114
1 rabasto	54
1 riego presiembra manual 1 jornal/riego	
Cortado de semilla a mano (dejando trozos con 1 ojo y de 50 gr. como mínimo)	
Tratamiento de semilla (con Biclورو de Mercurio al 1%)	
Agregado de cal a la semilla	
Plantación y fertilización	
Con máquina, con distribuidor de fertilizante	224
Cantidad de semilla: 25-35 bolsas/ha.	
Distancia entre surcos: 70 cm.	
Distancia entre plantas: 25-35 cm.	
Profundidad: 6-10 cm.	
Siembra de sorgo, maíz o maíz de Guinea (2 kg./ha. de semilla)	
1 surco de 10 ó 20 de papa para protección contra el viento	30

Labores culturales:

12 Riegos (1 jornal cada uno)	12 jornales
Aplicación de herbicida	19
1 rastra de dientes liviana	29
1 escardillada (al mes de plantada)	68
2-3 aporques: al principio de tuberización y antes del "cierre" del surco	176-264
1-2 pulverizaciones con agroquímicos	19-38
Sacadora	197
Rendimiento estimado: 15.000 kg/ha.	
Lavado	
Secado	
Almacenamiento	

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Plantel de herramientas:

Tractor 70-80 HP

Arado discos

Rastra discos

Rabasto

Plantadora con distribuidor de fertilizante

Sembradora de grano grueso (un surco)

Rastra dientes

Escardillo

Aporcador

Pulverizadora

Sacadora

BIBLIOGRAFIA

AACREA

"Maíz"

Cuaderno de actualización técnica N° 27

Octubre 1980

AACREA

"Trigo"

Cuaderno de actualización técnica N°32

Julio 1986

Abadie, Carlos A.

"Relevamiento de explotaciones extensivas o semiextensivas de
carnes, cereales y oleaginosas bajo riego en la Nordpatagonia".

C.F.I. Abril 1986

Acaecer

"Fertilización nitrogenada para el trigo"

N° 12 - Julio 1986

Arriaga, Héctor y Otros

"El cultivo del maíz al Sur del paralelo 40° LS"

1981

Arroyo, Juan

"Cereales y Oleaginosas bajo riego"

Informes de Comisión, 1,2 y 3. CFI., 1985

"El maíz, Producción alternativa para las áreas de riego de Río Negro"

Viedma, Agosto 1985

"Estudio de Revisión y Actualización del Sistema de aprovechamiento múltiple del Río Colorado en Colonia 25 de Mayo, La Pampa".

Informe Final Interconsult. S.A. 1982

"Experiencias bajo riego"

Colonia 25 de Mayo - Abril 1984

"Experiencias exploratorias en trigo bajo riego.

Consideraciones generales y resultados de las campañas 1981, 1982 y 1983"

Colonia 25 de Mayo, La Pampa-Abril de 1984

Leonard and Martin.

"Cereal Crops"

Ediciones Mac Millan, Londres 1963

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

"Aportes técnicos N° 9.

Chacra Experimental Luís Beltrán- Río Negro 1984

"Proyectos de Riego y Colonización de La Picaza"

Italconsult. 1966

Revista CREA

"Pautas para el cultivo del maíz en el OE. drenoso"

N° 115, Octubre 1985

Zingoni, Alliot, Porro

"Cereales bajo riego en Río Negro y Río Colorado"

1982 - sin publicar.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



PRODUCCION GANADERA

AUTOR: GUILLERMO LOPEZ BASAVILBASO

2. PRODUCCION GANADERA

INTRODUCCION

A modo de ésta, se estima conveniente exponer en forma somera los criterios utilizados en la elaboración de este capítulo.

Por tratarse de un área prácticamente virgen en cuanto a producción ganadera bajo riego se refiere, el análisis no incluye -obviamente- una caracterización de los sistemas de producción del área, ya que éstos son inexistentes a los fines del estudio. Por lo tanto, no se ha trabajado en base a una tipología de productores, sino que por el contrario, ésta surgirá de la misma propuesta.

El planteo realizado se basa en el reconocimiento de las argumentaciones que avalan el desarrollo de la producción ganadera bajo riego en áreas similares a las del estudio.

Se considera que desde un punto de vista de estrategia provincial-regional, la implementación de un proyecto de producción ganadera, de invernada especialmente, en el área de regadío de Michihuao, se traducirá en un conjunto de ventajas como:

- diversificación de las actividades productivas clásicas de las áreas de riego de la Provincia, con los beneficios propios que ello produce en materia de descompresión en la oferta de productos regionales tradicionales, muchas veces con problemas de comercialización;
- incremento del autoabastecimiento regional de carne, especialmente por tratarse de un área ubicada al sur de la barrera sanitaria;
- eliminación de la transferencia de ingresos que se produce al "exportar" animales de invernada e "importar" carne deshuesada;

- eliminación de los falsos fletes, evitando el encarecimiento del producto final al obviar la intermediación;
- incremento de la oferta de carnes libre de aftosa, inclusive con miras futuras de volcar volúmenes de significación a mercados internacionales con dichas exigencias;
- mayor y mejor utilización de la capacidad frigorífica regional, al disminuir la fuerte estacionalidad de la oferta zonal de animales terminados;
- mejor destino de uso de los suelos de acuerdo a su calidad, y una optimización en el uso de la infraestructura básica de riego, debido a la heterogeneidad de suelos en algunos sectores del área, que no reúnen condiciones apropiadas para la agricultura;
- complementación de las áreas de riego y de secano, al incrementarse la demanda de terneros del área, incentivando al mismo tiempo al productor-criador a que mejore sus rodeos de cría, lo que se transformará indirectamente en una acción correctora en el uso de áreas ecológicamente más aptas para la cría, con el incremento de vientres en reemplazo de novillos, que permanecen excesivo tiempo hasta lograr su terminación, o simplemente en la disminución de la presión de pastoreo, en áreas muchas veces sobrepastoreadas.

El modelo de producción ganadera para el área de riego de Michihuao ha sido desarrollado en función de un planteo de engorde y terminación de ganado bovino.

Analizados los antecedentes recogidos en el área, otros existentes en áreas similares, y la opinión de informantes calificados, la propuesta se ha basado, inicialmente, en el esquema de silaje de maíz, heno y pastura del estudio elaborado en el año 1982 por la E.E.R.A. del Alto Valle del Río Negro y de San Carlos de Bariloche para el área de Senillosa (1), diferenciándose de ésta, especialmente, en la mayor intensidad de capital requerido por la infraestructura propuesta.

(1) Modelos Alternativos de Producción de carne bovina en áreas irrigadas. Región Comahue. E.E.R.A. Alto Valles-E.E.R.A. S.C. de Bariloche. INTA. 1982.

El planteo, a nivel de establecimiento "tipo", se basa en un manejo intensivo de los recursos forrajeros a lograrse, cumpliendo la producción de reservas forrajeras uno de los aspectos principales en el manejo propuesto.

La elección de un sistema intensivo de producción de carne, con racionamiento a corral en los meses de invierno, responde en principio a los siguientes aspectos:

- el sistema de producción permite escalonar la oferta de novillos terminados en las épocas de mayor demanda y por ende con mayores precios de venta;
- la compra de animales de invernada se efectúa en la época de mayor oferta de parte de los establecimientos dedicados a la cría, por lo que también se logran precios de compra favorables.
- las pasturas perennes consociadas -componente básico del sistema- mejoran las condiciones físicas y de fertilidad del suelo, permitiendo, llegada la circunstancia, trasladar parte de la superficie a cultivos anuales para cosecha, con mejores posibilidades en los rendimientos esperados.

En este trabajo se ha desarrollado solamente un modelo de producción, lo cual no implica que no puedan llevarse adelante otras alternativas con diferentes tecnologías y manejos. Planteos más simples, con pastoreos directos y cargas adecuadas a la capacidad receptiva en la época de la producción de forraje también son factibles, obviamente con resultados diferentes.

El criterio aquí adoptado ha sido el de demostrar la factibilidad de un modelo que requiere una tecnología -ya comprobada- que si bien significa inversiones de importancia, asegura los rendimientos esperados.

2.1. MODELO PROPUESTO - AÑO ESTABILIZADO

Se define una explotación con una superficie total de 200 ha, dividida en nueve (9) potreros de 22 ha en la cual en el año de estabilización del sistema, la superficie destinada por cultivo es la siguiente:

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CULTIVO	HA	Nº DE POTREROS
Alfalfa	22	.1
Maíz	44	2
Pasturas	132	6

En el Cuadro N°9 se observa la rotación de cultivos y potreros a través de los años, lográndose la estabilización de la producción del establecimiento en el cuarto año.

La característica principal del sistema de producción consiste en el racionamiento invernal a corral con silaje de maíz y heno de alfalfa, forrajes éstos totalmente producidos en el establecimiento, a fin de cubrir el bache de producción de forraje verde que se produce durante el invierno.

Durante los meses de Septiembre a Abril, los animales se encuentran sobre las pasturas.

En este modelo, se compran terneros de destete y novillitos en los meses de Otoño (Abril-Mayo), provenientes en su mayoría de las veranadas y campos de meseta que precisan alivianar sus cargas durante el invierno. De esta forma, no obstante que la compra de los animales se efectúa en un corto período, el de mayor oferta en el año, por lo que se logra un mejor precio de compra, y asimismo un mejor precio de venta, ya que si bien los animales se venden a lo largo del año a medida que alcanzan 380 a 410 kg de peso vivo, más del 65% de los animales terminados se venden antes del mes de febrero, o sea durante el período en que se registra la mayor brecha positiva de precios con respecto a los logrados en el mercado de Liniers.

Análisis utilizado:

Se desarrolla a continuación un análisis descriptivo de los cultivos forrajeros, su disponibilidad y los requerimientos nutricionales de los animales según peso vivo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- El análisis de disponibilidad y requerimientos de los diferentes forrajes se ha efectuado a través de la conversión a Equivalente Vaca (E.V.) según "Equivalencias ganaderas para vacunos de carne y ovinos", M. Cocimano, A. Lange y E. Menvielle, AA-CREA, 1977, ajustando de esta forma el peso y ritmo de engorde del animal.
- Los requerimientos nutricionales de los animales y los aportes de silaje de maíz - heno de alfalfa han sido tomados del trabajo citado (op. cit. 1) en base a datos del NRC.
- Se han calculado las necesidades de compra, momentos de ventas y producciones anuales.
- Se han establecido los índices de eficiencia a través de las existencias medias mensuales expresadas en número de cabezas, Equivalente Vaca y Kilo vivo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.1. CULTIVOS FORRAJEROS

MAIZ

Se cultiva con destino exclusivo para ensilar y entregarlo en la ración de invierno a corral.

Se ha optado por el maíz, ya que por su alta digestibilidad no limita el consumo del animal, maximizando la producción individual, e intervinendo además, adecuadamente en la rotación con pasturas, ya que deja el potrero libre de malezas y mejora la estructura del suelo.

El cultivo de maíz se incluye en una rotación anual sobre una pradera o alfalfar roturado, aprovechando así una mayor fertilidad del suelo, que permita obtener los volúmenes esperados.

La preparación del suelo y la siembra de maíz para ensilar deben ser efectuados con el mismo cuidado y atención que cuando se quieren obtener altos rindes en cosecha de grano.


Se supone en este estudio que se siembran híbridos comerciales de alto rendimiento en grano, y que mantienen la hoja verde aún con el grano en estado óptimo para ensilar, ya que es éste el que aporta entre el 36 y 45 % de la materia seca del silo, cuando el cultivo se corta en el momento óptimo, que es cuando posee un 30 - 35 % de materia seca. Este hecho es de suma importancia, ya que diferencias de un 10 % de humedad en el momento de corte hacen variar el costo de silaje por tonelada de materia seca en más de un 12 %.

Producción de silaje de maíz:

A los efectos de cálculo se ha estimado un rendimiento de "picado fino" a la salida de la boca de la corta picadora de 47.000 kg, con un 30 % de materia seca (M.S.), lo que significa una producción de 1.990 E.V./ha, a la que se le deduce un 10 % de pérdidas en el silo, significando un aprovechamiento neto de 1.792 E.V./ha.

Cuadro N°9- SECUENCIA DE OCUPACION DE LA TIER

POTRERO Nº	1				2				3				4				5				6				7				8				9				10				11				12				13				14				15				16				17																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O	I	P	V	O																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

 ROTURACION Y SIEMBRA

TR TRIGO

Vc VICIA

3 INCORPORACION DEL CULTIVO

P PASTURA

-M- MAIZ

A ALFALFA

* BARBECHO

ALFALFA

El cultivo de alfalfa se lo destina exclusivamente para heno, con la técnica tradicional de corte, hilerado y enfardado, facilitando de esta forma su venta en caso de ser necesario.

Se estima un rendimiento de 13.000 kg de heno/ha en cuatro cortes con una producción de 125 fardos por corte, o sea un total de 500 fardos/ha/año, lo que significan alrededor de 1.436 EV/ha/año.

PASTURAS

Si bien la composición de las mezclas forrajeras dependerá en definitiva del tipo y porcentaje de suelos que existan en el área, para este modelo se ha considerado una mezcla forrajera de Ray Grass y Trébol blanco.

Para las cifras de producción se han consignado los valores que surgen de los ensayos realizados por el INTA en el área de estudio (Picún Leufú). (1)

Por lo tanto, se estima una producción anual de 13.500 kg de M.S/ha, descontándose un 25% de pérdidas por pisoteo, etc.. Dicha producción traducida en EV significan 1.443 EV/ha/año.

No obstante, en el balance alimenticio, como se verá más adelante, no se ha tenido en cuenta la producción de los meses de mayo a agosto, en donde las especies entran en neto reposo invernal y los animales no tienen acceso a las pasturas. Ello permite una mayor elasticidad al modelo, ya que en los cálculos significaría una pradera que produciría aún menos cantidad de MS/ha, específicamente 12.200 kg MS/ha/año..

(1) Cassola A. G. y Durañona Guillermo. Comportamiento de mezclas forrajeras en el área segada de Picún Leufú. 1980.

El manejo de las pasturas será rotativo - racional con alambrado eléctrico y altas cargas instantáneas, regándose inmediatamente de retirada la hacienda.

El cultivo de alfalfa se lo da Del excedente de primavera verano, como puede observarse en el balance alimenticio mensual, se estima que se enfardan como mínimo 14 ha de pradera. Efectuando un cálculo conservador de rendimiento de 100 fardos/ha, y con sólo 3 cortes/ha, sobre un total de 13 ha se lograrían 3.900 fardos de pastura que se venden en el otoño.

Como se observa, en términos de superficie el excedente es mayor. No obstante, se castigan en forma indirecta los rendimientos, a fin de otorgar al modelo planteado una mayor elasticidad en sus resultados finales.

Se ha de considerar que el tipo y porcentaje de...

En el caso de...

Por lo tanto, se estimaría que...
de los cuales un 25% de pastura...
también se estima en el sector...
antes, en el balance...
se ha tenido en cuenta la...
de donde las especies...
hacerse los cortes...
también al modelo, ya que en...
se produciría aún menos...

En el caso de...

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.2. CALENDARIO DE ALIMENTACION

EPOCA INVERNAL

Durante los meses de mayo a agosto inclusive, las categorías de animales ingresados se encierran en corrales recibiendo racionamiento a base de silaje de maíz y heno de alfalfa, en una relación aproximada de 70 y 30% respectivamente.

Un silaje de maíz picado fino, bien logrado, permite incrementos diarios mayores a 750 grs.

La ración se distribuye en cuatro turnos diarios:

- 7 hs. silaje
- 11 hs. silaje
- 15 hs. heno de alfalfa
- 18 hs. silaje

El silo se distribuye con carro forrajero de descarga lateral, y el heno con acoplado, siendo necesario el tractorista y un ayudante que abre los fardos directamente sobre los comederos.

De acuerdo a experiencias observadas, es sumamente importante respetar los horarios de los respectivos turnos de comida. En la última distribución diaria, debe prestarse atención de que el volumen de ración entregada sea tal que permita que los animales coman hasta las últimas horas del día, inclusive en horas de la noche.

Tratándose, como en este caso, de una región en donde el período de luz diurna invernal es muy corto, debe procurarse de que el animal tenga la posibilidad de comer en un rango lo más amplio posible. Es por ello que en establecimientos que disponen de servicio eléctrico público, es conveniente instalar luces sobre la línea de comederos.

EPOCA PRIMAVERO-ESTIVO-OTOÑAL

Durante los meses de setiembre a abril inclusive, las necesidades nutricionales son satisfechas a través del pastoreo directo de las praderas, estimándose un promedio de ganancia de peso diario no menor a 730 grs. durante dichos meses.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AGRARIAS

2.1.3. ASPECTOS NUTRICIONALES

CUADRO N°10- Aportes nutricionales de los alimentos

	Silaje de maíz NRC	Heno de alfalfa (Prefoliación) alfalfa NRC
Energía metabolizable		
M cal/kg Ms	2.53	2.28
Calcio %	0.27	1.25
Fósforo %	0.20	0.23
Proteína bruta %	8.1	19.4

Fte: INTA Modelos Alternativos --- (Op. cit.)

CUADRO N°11- Requerimientos Nutricionales de novillos de 200 y 300 kg¹⁰⁰ y 300 kg¹⁵⁰ de peso vivo con una ganancia diaria de 750 gr.

Peso vivo (Kg)	Aumento diario (Kg)	M.S/ día (Kg)	P.B. (Kg)	E.M. (Mcal)	Ca (g)	P (g)
200	0.750	5.8	560	12.5	18.1	14.1
300	0.750	8.0	890	18.2	17.1	15.1

Fte: INTA Modelos Alternativos --- (Op. cit.)

CUADRO N° 12- Balance nutricional de novillos de 200 y 300 kg de peso vivo ganando 750 gr/día en base a una ración de heno de alfalfa y silaje de maíz.

	200 Kg. Peso vivo					300 Kg. Peso vivo				
	MS	P.B.	E.M.	Ca.	P.	MS	P.B.	E.M.	Ca.	P.
	Kg/día	gr.	M.cal	gr.	gr.	Kg/día	gr.	M.cal	gr.	gr.
Heno 30%	1.7	306.85	3.56	23.38	4.08	2.4	433.2	5.04	33.00	4.8
Silaje de maíz										
70 %	4.1	334.16	10.21	12.71	9.02	5.6	456.4	13.94	17.36	12.6
Total	5.8	640.95	13.77	46.09	13.10	8.0	889.6	18.98	50.36	17.4
Requerimientos	5.8	560.00	12.50	18.00	14.00	8.0	890.0	18.20	17.00	15.0
BALANCE	-	+ 80.95	+1.27	+28.09	-0.90	-	- 0.4	+0.78	+33.36	+2.4

Fre: INTA - Modelos Alternativos ----- (Op.cit)

Los suplementos minerales se suministrarán en mezcla con sal.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 2.1.4.

(con E.V.)

CUADRO N° 13: EVOLUCION MENSUAL DE LOS REQUERIMIENTOS
ANIMALES POR GRUPO

	May	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May
Número	140	138	137	137									
Peso Vivo	322,50	345,00	367,50	390,00									
E.V.	135,80	138,00	142,48	146,59									
Número	140	139	138	138	137	137	136	73					
Peso Vivo	242,50	265,00	287,50	310,00	332,50	355,00	382,50	397,50					
E.V.	114,80	120,93	124,20	133,86	137,00	160,29	163,20	93,44					
Número	150	148	148	147	147	146	145	102					
Peso Vivo	222,50	245,00	267,50	290,00	312,50	335,00	357,50	380,00					
E.V.	123,00	127,28	133,20	139,65	145,53	167,90	175,45	128,52					
Número	150	148	148	147	147	146	145	145	102	36			
Peso Vivo	212,50	235,00	257,50	280,00	301,50	332,50	362,50	392,50	403,60	408,00			
E.V.	120,00	125,80	131,72	136,71	142,59	164,98	172,55	181,25	105,06	37,44			
Número	150	148	148	147	147	146	146	146	146	146	90	10	
Peso Vivo	202,25	225,00	247,50	270,00	292,50	322,50	352,50	382,50	394,50	412,50	417,60	420,00	
E.V.	118,50	122,84	122,84	133,77	139,65	162,06	170,82	179,58	148,92	151,84	95,40	10,60	
Número	150	148	148	147	147	146	146	146	146	145	102	30	
Peso Vivo	192,50	215,00	237,50	260,00	282,50	312,50	342,50	372,50	387,50	402,50	413,50	418,50	
E.V.	115,50	119,88	125,80	130,83	136,71	159,14	167,90	176,66	146,00	147,90	107,10	31,80	
Número	150	148	148	147	147	146	146	146	146	146	145	65	42
Peso Vivo	182,50	205,00	227,50	250,00	272,50	302,50	332,50	362,50	377,50	392,50	407,50	412,50	417,5
E.V.	112,50	116,92	122,84	127,89	133,77	157,29	164,98	173,74	144,54	147,46	149,35	68,25	44,5

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N°14 - BALANCE ALIMENTICIO MENSUAL

Requerimientos (EV)		PASTURA (EV)		SILAJE (EV)	HENO (EV)	BALANCE (EV)
Mes		/ha	132 ha			
A corral	Mayo			580,35	214,65	
	Junio			615,78	227,75	
	Julio			644,12	238,24	
	Agosto			671,60	248,40	
	Sepbre.	5,1	673,20	116,42	88,95	+ 7,61
	Octubre	7,9	1.042,80			+ 84,44
	Novbre.	7,9	1.042,80			+ 76,68
	Dicbre.	7,3	963,60			+ 136,45
	Enero	5,0	660,00			+ 153,70
	Febrero	5,0	660,00			+ 220,24
	Marzo	3,0	396,00			+ 115,82
	Abril	2,25	297,00			+ 208,85

T O T A L (E V)

HENO

Producido: 31.592 E.V.

Consumido: 30.540 E.V.

SILAJE

Producido: 78.848 E.V.

Consumido: TOTAL

El excedente de pasturas acumulado en el período octubre-abril será henificado para factibles períodos críticos o para su venta si fuera conveniente.

2.1.5. MANEJO SANITARIO

- Los animales reciben una desparasitada interna en otoño y otra en primavera.

Al ingresar al establecimiento serán vacunados contra mancha, gangrena, carbunclo y enterotoxemia, esta última se repetirá a los 45 días.

Asimismo, se harán dos tratamientos con antiparasitarios externos.

Se efectuarán dos implantes con intervalo de 90 días.

Se suministrará carminativo en agua de bebida.

Mortandad:

Se estima una mortandad del 3 %.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.6. COMPRA Y VENTA DE ANIMALES

Los animales se compran en otoño, y a efectos de cálculo se considera que el 1° de mayo entran a los corrales de engorde las siguientes cantidades de animales, clasificados por grupos de acuerdo a su peso promedio.

CUADRO N° 15: COMPRA VENTA DE HACIENDA

COMPRAS				VENTAS			
Fecha	N°cabz.	Kg/cabz.	Kg Tot.	Fecha	N°cabz.	Kg/cabz.	Kg Tot.
1/5	140	300	42.000	31/8	137	390	53.430
1/5	890	185	165.800	30/11	106	380	40.280
				31/12	218	395	86.110
				31/1	66	405	26.730
				28/2	135	410	55.350
				31/3	232	414	96.048
				30/4	105	410	43.150
Total	1.030		207.800		999		401.098

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 16 EXISTENCIA MEDIA MENSUAL

Existencias	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiem.	Octubre	Noviemb.	Diciem.	Enero	Febrero	Marzo	Abril
N° Cabezas	1.030	1.017	1.015	1.010	872	867	864	758	540	473	337	105
E. V.	795	844	882	920	878	958	966	827	506	440	280	88
Kilo vivo	234.350	254.275	276.502	294.660	264.288	288.810	312.737	290.123	211.356	190.171	137.801	43.159

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.7. INDICADORES DEL MODELO GANADERO (AÑO ESTABILIZADO)

	Kilos.	Cabezas	Kg/cabeza
Ventas anuales	401.098	999	401.5
Compras anuales	207.800	1.030	202.0
<u>Producción Total Kg.</u>	<u>193.298</u>		

Producción por unidad de superficie

Superficie ganadera : 200

$$193.298 \text{ Kg carne} \div 200 = \underline{\underline{966 \text{ Kg/ha}}}$$

EFICIENCIA

Producción individual

Existencia Media Promedio = 740 cabezas
 Producción por cabeza = 261 Kg/animal/año

PORCENTUAL

Existencia Media Promedio = 233.186 Kg vivo
 Eficiencia Porcentual = 82,9 %

CARGA

Cabezas/ha = 3.7
 Kilos vivos/ha = 1.166
 E.V./ha = 3.49

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.8. - MEJORAS E INSTALACIONES NECESARIAS

MEJORAS FIJAS (Año estabilizado)

GENERALES

Las instalaciones necesarias una vez estabilizado el sistema de producción serán las siguientes:

Alambrados

- Alambrado perimetral:

5.600 m, de 7 hilos (5 lisos - 2 púa)

Postes de madera dura cada 20 metros

y 4 varillas entre postes

- Alambrados internos:

División en 9 potreros de 22 ha

- 5.600 m, de 4 hilos lisos con postes

cada 25 metros, 4 varillas entre postes

- Tranqueras:

11 Tranqueras de madera dura de 3.50 m.

- Alambrado eléctrico:

4.000m. de alambre de acero y electrificadores electrónicos de 12 V.

- Molinos:

2 Molinos de 5 m. altura, perforación caños y accesorios

2 Tanques Australianos de 10.12 m. de diámetro capacidad de 96.800 l

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

(11 chapas galvanizadas de 1.25 x
3.05 m)
2.000 m de caño de PVC de 8 cm
de diámetro

Bebederos:

8 Bebederos completos
de 10 m largo x 0.75 alto

CORRALES DE ENGORDE

Teniendo en cuenta el número de animales que deberá permanecer en los corrales durante la época invernal, se prevén ocho (8) unidades de 3.600 m² cada uno (60 x 60 m), que permite la formación de lotes del orden de los 130 animales por corral.

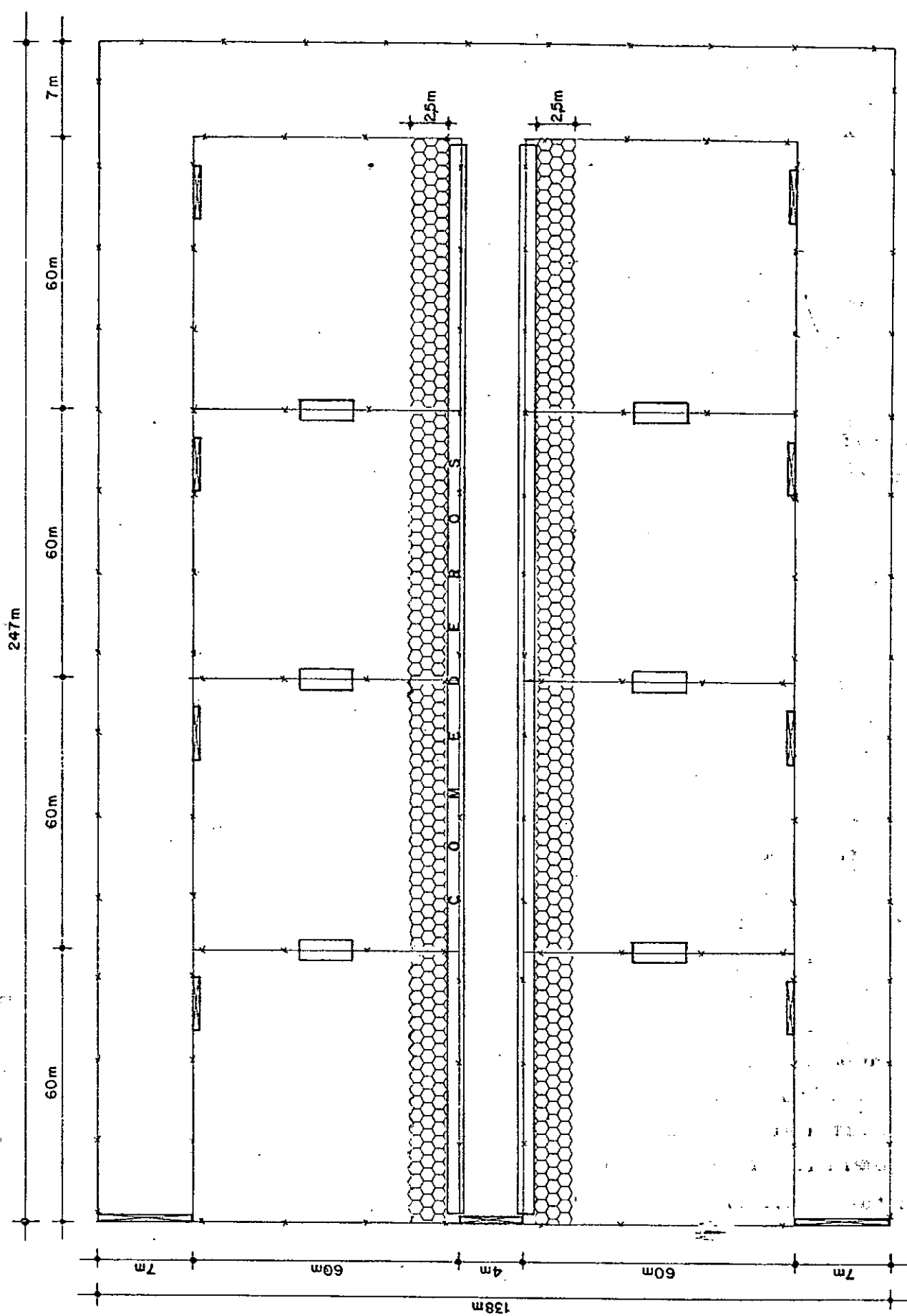
Como se observa en el diagrama que se presenta a continuación, estas instalaciones constan de un conjunto de ocho corrales, distribuidos de a cuatro por lado, separados por un camino de servicio para la distribución del forraje (silaje y heno) y limpieza de los comederos.

Para el alambrado que rodea los corrales, a efectos de su cálculo, sólo se han considerado 250 m lineales, ya que su longitud total dependerá de su ubicación en el establecimiento en donde posiblemente se aprovechen algunas de las divisiones internas.

El camino que debe recorrer el tractor y carro forrajero de distribución, debe ser entoscado y preferiblemente con una pendiente tal que evite la formación de barro en días de lluvia, al igual que la playa de carga contigua al silo.

La franja frente a los comederos, en un ancho de 2,5 m, también debe ser entoscada o de material, con el mismo objetivo mencionado anteriormente. Merece destacarse que se produce un desperdicio considerable del alimento en los comederos si hay ingreso de barro en éstos. A fin de evitar que los animales introduzcan las patas en el comedero, se ubica el alambrado en el medio del mismo, permitiendo asimismo, la distribución del alimento por el frente contrario.

ESQUEMA DE CORRALES DE ENGORDE



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Alambrados:

1.350 m de 7 hilos lisos c/postes cada 10 m y 8 varillas en tre postes.

500 m de 4 hilos lisos con postes cada 3 m con 2 varillas entre postes.

10 Tranqueras de 3 m.

500 m de comederos de hormigón premoldeado de 0,70 m de altura y 0,90 m de ancho, en su parte superior.

6 bebederos de 5 m por 0,70 m

280 m de caño de PVC de 10 cm de diámetro.

SILO

Se considera un silo de hormigón premoldeado de una capacidad de 3.000 m³, de 63 m de largo y 22 m de ancho, con una altura en su parte más alta de 3 m.

superficie de piso:: 1.408 m²

superficie de pared: 337 m²

La instalación del silo debe ser lo más próxima posible a los corrales, 25 metros por ejemplo, a fin de que el recorrido de la maquinaria de distribución sea mínimo.

El frente del silo debe tener piso, ya sea de material olentoscado, con pendiente suficiente para evitar el encharcamiento y formación de barro en días de lluvia.

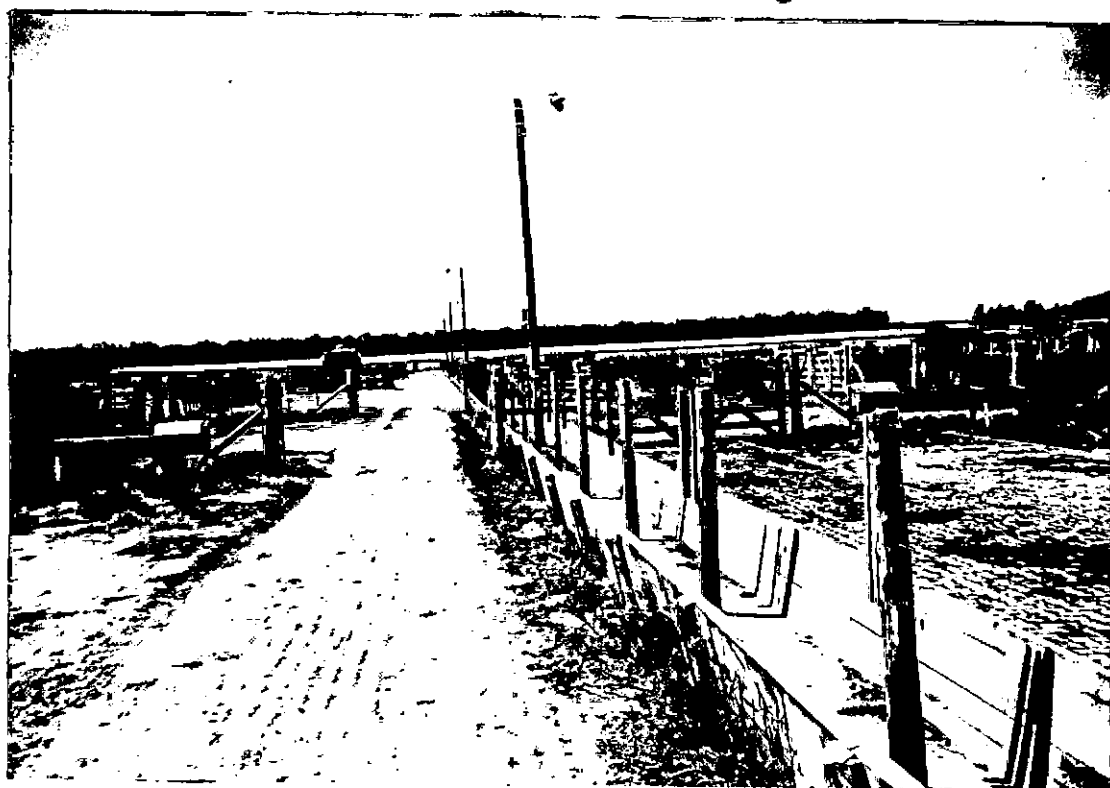
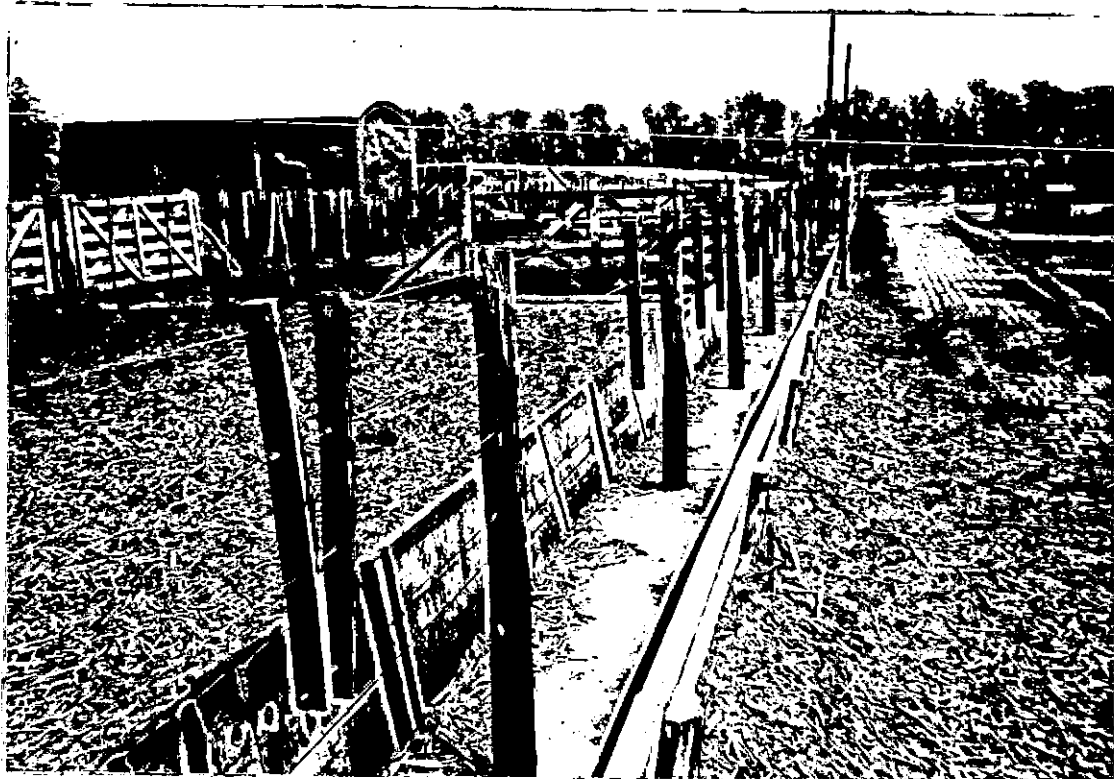
A fines de cálculo, se ha estimado la "playa" frente al silo, que servirá para la extracción del silaje y carga del carro forrajero en 150 m².

El tipo de instalaciones propuestas puede observarse en las fotografías que se presentan en páginas siguientes.

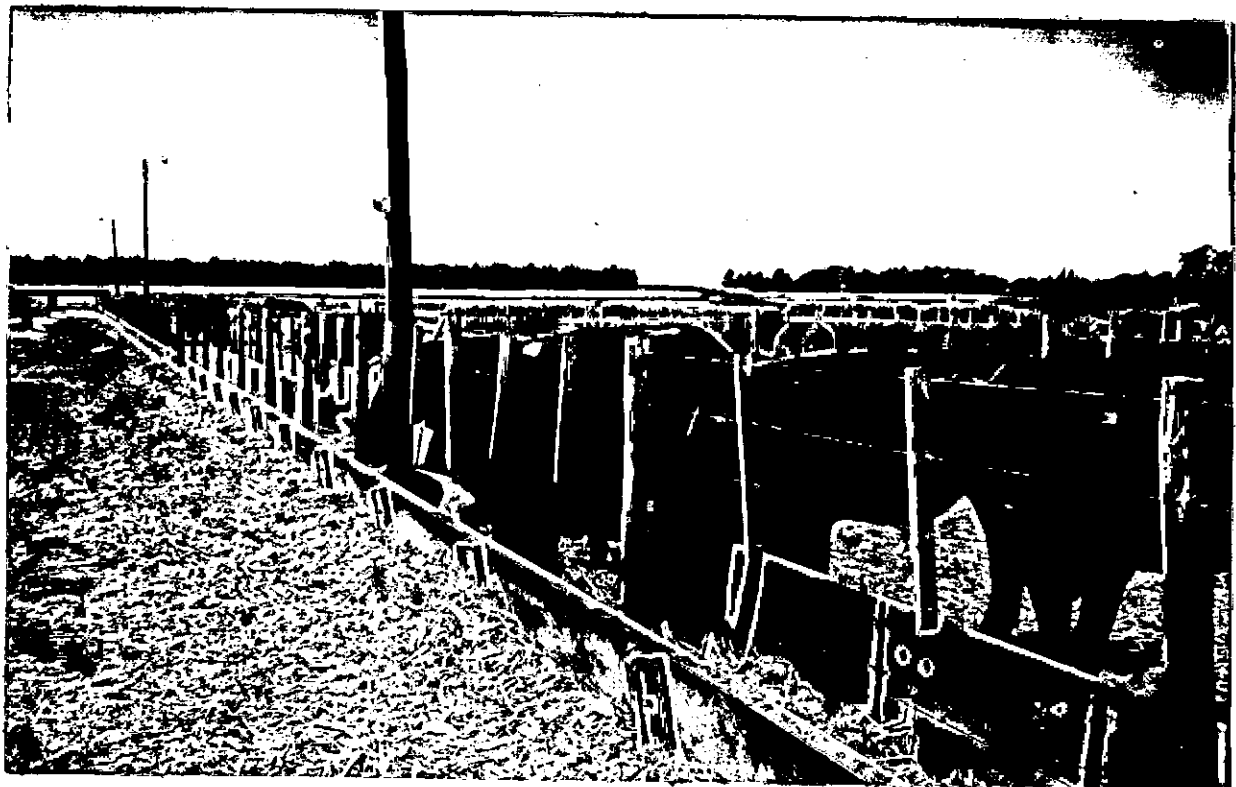
TIPO DE SILO PROPUESTO
VISTA DEL SILO DESDE LA PLAYA DE EXTRACCION Y CARGA



TIPO DE COMEDEROS PROPUESTOS



TIPO DE
COMEDEROS PROPUESTOS



MANGA Y CORRALES DE APARTE

- 180 m de alambrado. 7 hilos c/postes cada 3 m.
- Manga de 5 m con cepo y báscula
- Embarcadero de hacienda 4 m de largo fijo.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.1.9. LABORES E INSUMOS DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS

PRADERA - LABORES

Labores	Maquinaria empleada	1° Año		3° Año		4° Año	
		Cant.	Has.	Cant.	Has.	Cant.	Has.
Arada	Tractor y arado rejas	1	130				
Disqueada	T. y rastra discos	1	130				
Bordeada	T. y bordeadora	1	130				
Rastreada	T. y rastra dientes	1	130				
Siembra	T. y sembradora	1	130				
Fertilizante	c/1a siembra		130	1	130		
Pulverización	T. y pulverizadora	1	130				
Corte de	T. y desmalezadora	1	130				
Limpieza	(Octubre)						
Corte - Hilerado		3	130	3	13	3	13
Enfardado		3	130	3	13	3	13

INSUMOS

Semilla Ray Grass 20 Kg/ha
 Trébol blanco 2 Kg/ha
 Fertilizante = 150 Kg. de hiperfosfato triple/ha
 Herbicidas = 2.4 D B
 PARATHION

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ALFALFA PARA CORTE - LABORES - INSUMOS

Labores	Maquinaria empleada	1° Año		2° a 5° Año	
		Cant.	has.	Cant.	has.
			22		22
Arada	Trac. y ar. rejas	1			
Disqueada	Trac. y rast. disc.	1			
Bordeada	T. y bordeadora	1			
Rastreada	T. y rast. dientes	1			
Siembra	T. y sembradora	1			
Fertilizante	c/la siembra	1			
Pulverizac.	T. y pulveriz.	1			
Fertiliz.				1	al 3° Año
Corte Limp.	T. y desmalez.	1 (Oct)			
Corte-Hiler.		3		4	22
Enfardado		3		4	22

INSUMOS

Semilla 5 Kg/ha (110 Kg. total)

Inoculante:

Fertilizante 120 Kg/ha de hiperfosfato triple

Herbicidas 2.4 D B

PARATHION 0.5/ha

TRANSPORTE Y APILADO DE LOS FARDOS DE HENO

Estas operaciones son realizados por un tractorista y un peón.

Se requieren tres horas hombre cada 2 Tn. de heno para cargar los fardos, transportados y armar la parva.

Por lo tanto se requiere 1.5 horas hombre/tn. de heno, tiempo que se distribuye por igual entre peón y tractorista.

MAIZ PARA ENSILADO - LABORES - INSUMOS

Labores	Maquinaria empleada	Cant.	Has.
Arada	T. y ar. rejas	1	44
Disqueada	T. y rastra discos	1	
Cuadranteada	T. y cuadrante	1	
Rastreada	T. y rastra dientes	1	
Herbic. preemerg.	T. y pulverizadora	1	
Siembra	T. y sembradora	1	
Cultivado y aporque	T. y aporcador	2	
insecticida	T. y pulverizador	1	
Cosecha	T. 100 Hp 57.5 l gasoil/h y cortapicadora 2 surcos	1	
Traslado y descarg.	Camiones (30 l/hora)	2	
Compactación	Contratista	2	240
Silo	Tractores (40 l/hora)	2	320
			790 l/ha

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

INSUMO MAIZ: 44 ha = 34.760 l

Semilla = 25 kg/ha

Herbicida Preemergente = 4 l/ha (atrazina)

Insecticida = endosulfan 1 kg/ha

USO DE LA CORTAPICADORA: a 10 horas de trabajo máximo/día, para 44 ha se necesitarán 18 días de trabajo.

ACARREO Y DESCARGA

Se ha considerado que éste se efectúa por contratista y que la cortapicadora precisa 2 camiones que cargan alrededor de 4 Tn. de M.V. por viaje. El costo oscila en el equivalente a 30 l de gas oil/hora.

DISTRIBUCION DEL SILO Y HENO EN CORRALES

Se ha considerado la distribución de la ración en cuatro turnos. Tres corresponden a silaje y uno a heno.

Las tareas de extracción del silo con cargador frontal, llenado del carro forrajero y distribución, insume entre 40 y 50 minutos; a la distribución del heno se le asigna el mismo tiempo.

De acuerdo a lo mencionado, la distribución de ración por día insume tres horas de tractor.

TRIGO 1º AÑO - LABORES INSUMOS

LABORES	MAQUINARIA EMPLEADA	CANTIDAD	HAS.
Arada	T. y ar. rejas	1	44
Disqueada	T. y rast. discos	1	
Rastreada	T. y rastra dientes	1	
Cuadranteada	T. y cuadrante	1	
Bordeada	T. y bordeadora	1	
Siembra	T. y sembradora	1	
c/fertilizante			
Cosecha		1	

INSUMOS: Semilla 150 kg/ha

Fertilizante: fosfato diamánico 100 kg/ha

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

VICIA - LABORES - INSUMOS

LABORES	MAQUINARIA EMPLEADA	CANTIDAD	HAS.
1° ENERO			
Disqueada y siembra	T. rastra discos c/cajón sembrador	1	44
15 ABRIL (Incorporación del cultivo)			
Arada	T. y ar. rejas	1	44

INSUMOS

Semilla	50 kg/ha	44
Inoculante		

2.1.10. INSUMOS SANITARIOS DEL RODEO

TRATAMIENTO	N° DOSIS
Mancha y gangrena	1
Carbunclo	1
Enterotoxemia	2
Antiparasitarios internos (IVOMEK)	2
Antiparasitarios externos	2

2.1.11. OTROS INSUMOS

- Implante	2 por animal
- Carminativo	
- Caravanas	1.030

2.2. INICIO Y EVOLUCION DEL MODELO PROPUESTO

Se describen aquí, someramente y en forma secuencial, las diversas tareas que se van ejecutando a través de los primeros años, y las producciones que se obtienen en estos hasta el cuarto año, en el que se considera que el establecimiento ya se encuentra produciendo a pleno según la tecnología propuesta. (Ver Quadro N°17).

Obviamente, a través de los años, la observación directa y real del comportamiento de los diferentes factores que intervienen en la producción, permitirá ajustar tiempos, incorporar nuevas variedades de pasturas, prolongando su duración., etc..

Primer año: En éste se efectúan las tareas de sistematización del terreno y el alambrado perimetral del establecimiento.

En otoño se siembran 132 ha de pastura y 22 ha de alfalfa. Se siembran 44 ha de trigo que se cosechan a fin del mes de diciembre, y al que se le ha atribuido un rendimiento de 2.000 kg/ha, o sea el 50% de los rendimientos normales de este cereal en área de riego.

Segundo año: Se finalizan las tareas de divisiones internas, la instalación de molinos y aguadas, corrales y manga.

Las pasturas y la alfalfa, temprano en el mes de octubre, reciben un corte de limpieza al que en los cálculos no se le atribuye ningún valor.

A los cortes de diciembre, enero y marzo, por ser el primer año, se les ha atribuido un rendimiento de sólo el 60% (75 fardos/ha) de los años posteriores.

Los fardos de pasturas se venden en otoño al igual que los de alfalfa, salvo una cierta cantidad que se guarda como reserva.

Luego de la cosecha de trigo se siembra vicia, pasando una rastra con cajón sembrador, cuyo objetivo será incorporar materia verde para el posterior cultivo de maíz.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Tercer año: Se construyen los corrales de engorde y la instalación del silo.

Se recibe la hacienda de engorde en capitalización durante los meses de octubre a marzo inclusive. Sin sobrecargar las pasturas, se supone que se ingresan 800 animales de un peso vivo promedio de 300 kgs., y cuyo incremento diario de peso se estima en 730 g/día, lo que significa un engorde total por animal de 131 kgs., lo que se traduce en una producción total de 105.120 kg (796 kg/ha), de los cuales 52.500 kgs. pertenecen a la explotación, y que son oportunamente vendidos.

En el mes de noviembre se siembran 44 ha de maíz, que son ensiladas durante el mes de febrero.

Se efectúan los cuatro cortes de alfalfa para heno (fardos) que serán utilizados el próximo año (cuarto año) como parte de la ración de engorde a corral.

En el mes de mayo se compran 1030 cabezas y se inicia el ciclo de engorde a corral.

Cuarto año: Es el año de estabilización de la producción del establecimiento, en donde comienzan las ventas regulares de animales que alcanzan el peso adecuado de venta.

A partir de este año el ciclo se repite, a excepción de las variantes que se producen en la superficie de rotación de cultivos, como se observa en el Caudro N°9., y en el enfardado de 13 ha de pastura provenientes del excedente de primavera-verano, del cual un 50% se guarda como reserva y el otro 50% restante se vende, no obstante lo cual el total de la superficie ha sido considerada ganadera.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO Nº17

**INCORPORACION ANUAL DE MEJORAS Y CULTIVOS - EVOLUCION
DE LA PRODUCCION HASTA EL CUARTO AÑO - AÑO ESTABILIZADO**

	Primer año	Segundo año	Tercer año	Cuarto año						
SISTEMATIZACION	200 ha									
INSTALACIONES										
Alambrado Perimetral	5600m									
Alambrados Internos		5600m								
Aguadas		8								
Molinos		2	2							
Manga y corrales		---								
Corrales de engorde			---							
Construcción silos mampostería			---							
CULTIVOS										
1 PASTURAS										
Siembra	132 ha		44 ha	44 ha						
Corte Limpieza		132 ha								
Enfardado		3corts. x 132ha		3 cortes x 13 ha						
2 ALFALFA										
Siembra	22 ha									
Corte Limpieza		22 ha								
Enfardado		3corts. x 22ha	4corts x 22ha	4 cortes x 22 ha						
3 TRIGO										
Siembra	44 ha									
Cosecha		44 ha								
4 VICIA										
Siembra		44 ha								
Incorporación		44 ha								
5 MAIZ										
Siembra		44 ha								
Ensilado										
VENTA DE FARDOS de PASTURA de ALFALFA		29700 4000		2000 (abril)						
VENTA DE TRIGO HACIENDA A CAPITALIZACION-VENTA (Kg)		88000 kg	(abril) 52500 kg							
COMPRA DE HACIENDA			mayo Nº de Cab. 1030 kg. Total 207800							
VENTA DE HACIENDA			Nº de Cab. → kg. Total →	agosto 137	nov. 106	dic. 218	enero 66	feb. 135	marzo 232	abril 105
				53430	40280	86110	26730	55350	96048	43150

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- 1 - Modelos alternativos de Producción de Carne Bovina en áreas irrigadas de la Región Comahue. INTA E.E.R.A. Alto Valle del Río Negro - Río Negro - E.E.R.A. - San Carlos de Bariloche. Octubre 1982.
- 2 - MORRISON F. B. Compendio de Alimentación del Ganado. 1963. 2da. edición.
- 3 - N.R.C. Necesidad Nutritiva del Ganado Vacuno de Carne. Segunda edición. 1980.
- 4 - CASSOLA A.G. y DURANOÑA Guillermo. Comportamiento de mezclas forrajeras en el área regada de Picún Leufú. Reunión Técnica sobre Producción Animal. Viedma, Río Negro. 1980.
- 5 - COCIMANO M., LANGE y E. MENVIELLE. Equivalencias ganaderas para vacunos de carne y ovinos. AA - CREA 1977.
- 6 - Dinámica Rural - Silaje - Maíz y Sorgo picado fino. 1987
- 7 - DIGIUNI L. Producción de forraje y de carne en el área de regadío del IDEVI. Serie Técnica 12 - IDEVI - Viedma, Río Negro. 1977
- 8 - LOPEZ BASAVILBASO, G y PEREZ CROCE, Eglé. Análisis expeditivo de antecedentes sobre producción de bovinos en áreas bajo riego. CFI. Julio de 1986

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

RIEGO PARCELARIO

(Tecnología y Costos)

AUTOR: EDUARDO TEVEZ

3. RIEGO PARCELARIO: TECNOLOGIA Y COSTOS.

3.1. INTRODUCCION.

La decisión sobre la tecnología de riego que se implementará en las parcelas será incumbencia de cada propietario y obedece a numerosos factores de muy difícil valoración, más aún si se considera que estas decisiones se tomarán dentro de muchos años, cuando se comience la habilitación de las obras.

De todas maneras, para ir avanzando con la idea de regar el área de Michihuao, es necesario efectuar estimaciones de costos, y para ello vamos a suponer que estas decisiones se tomarán con la valoración que hoy día se efectúa de los principales factores intervinientes: cultivos, suelos, drenaje, calidad y costo del agua, tradición regional de riego, costo de la energía y Servicio Público de riego. A continuación se efectúa un comentario global sobre estos aspectos.

3.1.1. Cultivos.

Se prevén modelos de producción en parcelas del orden de las 200 ha destinadas a la producción de forrajes, cereales y oleaginosas.

3.1.2. Suelos.

La mayoría de los suelos que han sido calificados como "aptos" son de relieve generalmente plano con sectores ondulados asociados a la presencia de médanos.

Son profundos, de texturas moderadamente gruesas y baja a moderada capacidad de retención hídrica.

No contienen niveles tóxicos de salinidad ni de sodicidad.

Drenaje.

Si bien aún no hay información elaborada sobre las características de los acuíferos del área, las observaciones realizadas indican que predominan condiciones favorables de gradiente y transmisividad para la evacuación artificial de los excedentes de riego.

Calidad y costo del agua.

El agua es de excelente calidad, con valores de conductividad eléctrica menores a los 100 micromhos/cm.

El costo de servicio de riego, resultante de las estimaciones efectuadas en el punto VOL. V es bajo: 15.- A/ha x año.

Tradición regional de riego.

El sistema tradicional de riego en la región es por gravedad, y los métodos son: a) por melgas, para la producción de alfalfa y frutales, b) por surcos, para la producción de frutales y hortalizas, y c) por desbordes para el riego de pastizales naturales y/o mejorados en los valles cordilleranos.

Disponibilidad de energía.

La región es generadora y exportadora de energía hidroeléctrica y productora de petróleo y gas.

Servicio Público de riego.

Según lo expuesto en el VOL. VI el servicio de riego que se propone es una toma para cada parcela, desde un canal público a cielo abierto. La entrega de caudales es continua durante el mes de máxima demanda. Eventualmente con una variante de la red de distribución, podría duplicarse el caudal de entrega y efectuar turnados al 50% del tiempo.

En resumen, la presencia de suelos predominantemente planos con moderada capacidad de retención de agua, cultivos de bajo valor comercial por unidad de superficie, agua buena y abundante, y la tradición existente en la región, permiten suponer que el riego por gravedad será adoptado en forma predominante y el riego por aspersión en aquellos lugares en que el riego por gravedad sea impracticable por limitaciones de los suelos.

En estos lugares, el riego por aspersión tendrá el beneficio de disponer de energía abundante y, la desventaja de ser una zona ventosa.

3. 2. RIEGO POR GRAVEDAD.

Se estimarán costos para dos alternativas: una que denominaremos "por surcos y melgas" y otra que denominaremos "por desborde mecanizado".

3.2.1. Riego por gravedad "por surcos y melgas".

Las características que definen el tipo de sistematización sobre la que se efectuarán las estimaciones de costos son las siguientes:

- Aplicación de riego mediante surcos y/o melgas.
- Todos los canales, tanto de conducción como de riego serán construídos en tierra y tendrán capacidad para conducir el máximo de agua que pueda ingresar a la parcela, de manera que sea posible tener un solo "frente de riego" manejable por una sola persona.
- Los canales serán construídos de manera de facilitar su mantenimiento por medios mecánicos. Se evitará la implantación de forestales en sus banquetas. Estarán equipados con compuertas de fácil manejo y vertederos de seguridad que eviten roturas en los casos de malas maniobras o accidentes.
- El dominio de los canales sobre los suelos a regar permitirá el uso de sifones portátiles.
- A efectos de minimizar la longitud de la red de canales, lograr "paños" grandes de riego y facilitar la operación de las máquinas agrícolas se adoptarán longitudes de riego cercanas a las máximas recomendadas por F.A.O. (*) para una profundidad media de agua aplicada de 10 cm, según indicado en el Cuadro N° 18

(*) "El riego superficial". L. S. Booher, FAO, 1974.

CUADRO N° 18: (1) - LONGITUDES MAXIMAS PROPUESTAS DE SURCOS CULTIVADOS PARA DIFERENTES SUELOS, PENDIENTES Y PROFUNDIDADES DE AGUA.

PENDIENTE DEL SURCO	ARCILLAS				LIMOS				ARENAS			
	PROFUNDIDAD MEDIA DE AGUA APLICADA (centímetros)											
	7,5	15	22,5	30	5	10	15	20	5	7,5	10	12,5
Porcentaje	M E T R O S											
0,05	300	400	400	400	120	270	400	400	60	90	150	190
0,1	340	440	470	500	180	340	440	470	90	120	190	220
0,2	370	470	530	620	220	370	470	530	120	190	250	300
0,3	400	500	620	800	280	400	500	600	150	220	280	400

(1) "El riego superficial". L. J. Booher, FAO, 1974.

- Los caminos internos se construirán con un simple perfilamiento, sin transporte de suelos.
- Drenaje parcelario: si bien aún no hay información elaborada sobre las características de los acuíferos del área, las observaciones realizadas indican que predominan condiciones favorables que evitarían altos requerimientos de drenaje artificial. A los fines de la presente estimación de costos, se considerará una densidad media de 15 m/ha de zanjas abiertas con una profundidad efectiva de 2,80 m.

COSTO DE LA INVERSION.

La estimación se efectúa suponiendo que los trabajos se ejecuten mediante contrato con empresas especializadas que elaboran el proyecto ejecutivo, realizan todas las obras y las someten a un riego de comprobación.

En el costo se incluye un 15% de gastos generales, un 10% de beneficios y un 10% de costos financieros.

Los valores resultantes, son aplicables globalmente a aquellos suelos de topografía suavemente ondulada que requieren movimientos moderados de suelos del orden de los 500 a 1.000 m³ por hectárea.

CUADRO N° 19 - COSTO DE LA INVERSION INICIAL: SURCOS Y MELGAS

ITEM	DESCRIPCION	COSTO (*) A/ha (febr. 1987)
1	Desmonte: El terreno queda limpio de monte, pajonales, ramas y raíces	150.-
2	Emparejamiento grueso	90.-
3	Estaqueado, topografía, Proyecto Ejecutivo y replanteo de las obras.	70
4	Emparejamiento grueso y fino; construcción de terraplenes y perfilado de canales; perfilado de caminos; bordeado; prueba de riego.	650.-
5	Construcción de drenes parcelarios e interparcelarios, con una densidad de 15 m por hectárea y con una profundidad efectiva de 2,80 m.	370.-
6	Obras de arte para caminos, canales y drenes.	170.-
7	Equipo para la operación de riego: sifones, zanjadora, etc.	40.-
COSTO TOTAL		1,540.- =====

(*) 1 U\$A = A 1,38

VIDA UTIL DE LAS INVERSIONES.

Referidas a las inversiones descriptas en el Cuadro N° 19 ITEM 1, 2, 3, 4 y 5: mejoras permanentes no amortizables.

ITEM 6: 30 años.

ITEM 7: 10 años.

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Se efectúan las estimaciones para una parcela tipo de 200 ha que riega durante seis (6) meses estivales, cultivos forrajeros, cereales y oleaginosas.

- Mano de Obra:

Se considera necesario:

Un encargado de riego y un peón para manejar el caudal que entra a la parcela. Como se debe regar día y noche, días hábiles y feriados, se deben prever 3 turnos de 8 h oras los días hábiles más jornales auxiliares para feriados y reemplazo por enfermedad, etc.:

. 3 encargados x 6 meses x 421 A/mes	A 7.578
. 3 peones x 6 meses x 304 A/mes	A 5.472
. Jornales auxiliares: 8 días/mes x 3 turnos/día x 2 jornales/turno x 6 meses x 13,37 A/Jornal	A 3.851
Subtotal mano de obra	A 16.901

Transporte	A 16.901
- Mantenimiento de la red de riego y drenaje:	
. Limpieza de canales con tractor y zanjadora	A 170
. Mantenimiento de obras de arte, coef. 0,002 x 170 A/ha x 200 ha	A 680
. Mantenimiento de las zanjas de drenaje, coef. 0,03 x 370 A/ha x 200 ha	A 2.220
Subtotal mantenimiento obras	A 3.070
Total oper. y mant.	A 19.971
	=====

3.2.2. Riego por gravedad mediante "desborde mecanizado".

Esta alternativa es recomendable para los suelos predominantemente planos y con pendiente, destinados al riego de forrajeras permanentes.

El método consiste en distribuir el agua en la parcela mediante acequias cuyo trazado se adecúa al relieve natural de los suelos.

Sobre la acequia se desplaza muy lentamente una máquina (*) automotriz y automática que arrastra una compuerta de lona, plástico o caucho que embalsa el agua que escurre por la acequia y la obliga a desbordar sobre su banquina hacia el cultivo.

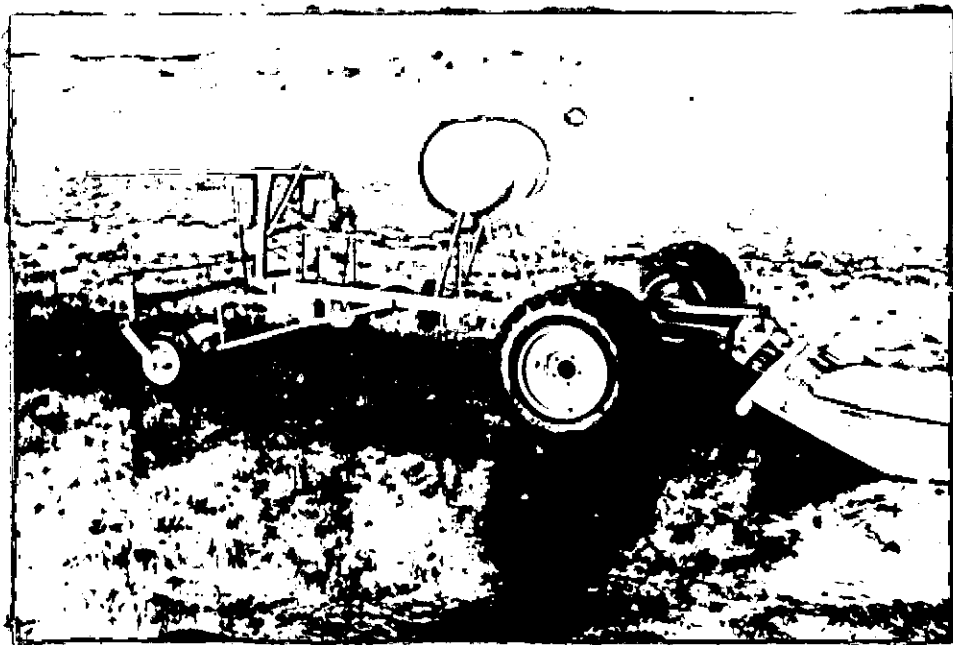
(*) Estas máquinas no existen actualmente en el mercado nacional: habría que importarlas o fabricarlas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

No se efectúa movimiento de suelos para corregir el relieve y las acequias se construyen en el terreno natural con zanjadora. Se acepta que un porcentaje de los suelos no sean regados debido a irregularidades del relieve.

Entre acequia y acequia puede haber una distancia del orden de los 30 m y es conveniente que su largo supere los 1.000 m a fin de disminuir los cambios de posición de la máquina.

Las fotos que siguen muestran un modelo de máquina fabricada en Montana, USA, y un campo sistematizado para ser regado con ella.



COSTO DE LA INVERSION

La estimación se efectúa suponiendo que la preparación del terreno se efectúa "por administración" del propietario y las obras de drenaje por contrato con terceros:

CUADRO N° 20 - COSTO DE INVERSION INICIAL: DESBORDE MECANIZADO

ITEM	DESCRIPCION	COSTO (*) A/ha (febr.1987)
1	Desmonte: El terreno queda limpio de monte, pajonales, ramas y raíces.	150.-
2	Arar y dos pasadas de cuadrante tipo Land Plane	45.-
3	Relevamiento topográfico y proyecto	70.-
4	Obras de riego: Canales abiertos con zanjadora, compuertas y alcantarillas rústicas.	90.-
5	Obras de drenaje interparcelarias: con una profundidad de 2,80 y una densidad de 10 m por hectárea.	250.-
6	Máquinas de riego: 4.250 A c/u. $\frac{1}{50}$ ha por máquina,	85.-
COSTO TOTAL		690.-

(*) 1 U\$A = 1,38 A

VIDA UTIL DE LAS INVERSIONES.

Referidas a las inversiones descriptas en el Cuadro N° 20 ITEM 1, 2, 3, 4 y 5: mejoras permanentes no amortizables.

ITEM 6: 10 años.

COSTO DE OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Las estimaciones se efectúan para una parcela tipo de 200 ha en la que se dan ocho (8) riegos entre setiembre y abril a forrajeras permanentes, con cuatro máquinas.

- Mano de obra.

. Encargado de Riego:

Se considera que una sola persona es suficiente para la operación de las 4 máquinas, su mantenimiento, y organización del riego y que debe formar parte del personal permanente de la parcela.

13 meses x 421 A/mes

A 5.473

. Jornales para días feriados y reemplazo por enfermedad o ausencia del encargado de riego.

10 jornales/mes x 8 meses x 13,37
A/jornal

A 1.070

. Operación y mantenimiento de las máquinas:

. Combustible:

2 lts. nafta/ha x 8 riegos x 200 ha x	
0,594 A/lit.	A 1.900

. Mantenimiento y reparaciones:

4 máquinas x 4.350 A x coef. 0,1	A 1.700
----------------------------------	---------

- Mantenimiento de la red de riego.

. Limpieza de canales y acequias con tractor y zanjadora y mantenimiento de obras de arte	A 850
---	-------

- Mantenimiento de los drenes interparcelarios.

coef. . 0,03 x 2,50 A/ha x 200 ha	A 1.500
-----------------------------------	---------

Total de operación y mantenimiento	A 12.493
------------------------------------	----------

=====

3.3. RIEGO POR ASPERSION.

El riego por aspersión no se ha difundido en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país, y al presente, no percibimos sí tomas que nos indiquen un cambio de esta situación.

Equipos de gran difusión en otros países, como por ejemplo el sistema de Pivote Central, no son fabricados en Argentina. Estos equipos comprenden modelos especialmente aptos para zonas ventosas que podrían tener muy buen desempeño en Michihuao.

En nuestro país, los equipos que se fabrican son los denominados:

- a) De Desplazamiento Lateral Discontinuo para cultivos bajos.
- b) Cañón Viajero.

También se fabrican los componentes del Sistema Clásico de transporte manual, que es lo más usado en nuestras regiones húmedas para el riego de frutas y hortalizas.

El Sistema público de distribución de agua a las parcelas propuesto en este Anteproyecto es el tradicional en la región, o sea, canales a cielo abierto que conducen el agua por gravedad hasta cada una de las parcelas.

Este Sistema, condiciona el tipo y dimensiones de los equipos parcelarios de riego por aspersión sobre los cuales más adelante se efectuarán estimaciones de costos.

Quedan por tanto sin análisis, Sistemas o Subsistemas públicos de distribución de agua a presión para el riego por aspersión. En etapas más avanzadas de la idea de poner el área en producción, estas alternativas deberán ser contempladas.

A continuación se presenta una serie de opiniones de personas vinculadas al tema, como respuestas a preguntas específicas realizadas en entrevistas personales mantenidas durante 1984, referentes a "que Sistemas de riego por aspersión son recomendables para incorporar grandes áreas a la producción cerealera-forrajera, en la región Norpatagónica":

Ing. Agr. Roitmizer, Hollander S.A.

Los sistemas recomendados son los siguientes:

- Sistema de Desplazamiento Lateral Discontinuo para cultivos bajos.
- Caños portátiles de aluminio con ventanitas para cultivos en surco, en suelos que no requieran nivelación (riego por gravedad).
- Sistema Clásico de alas regadoras con aspersores (cambiadas a mano).
- Donde no haya viento: Cañón Viajero.

El sistema de Pivote Central requiere un Servis que en la Argentina no es posible por el momento.

El Sistema de Desplazamiento Lateral Continuo no se puede mantener alineado.

Costos: aproximadamente el costo de la inversión inicial por hectárea regada es similar en los distintos equipos y de aproximadamente 600 U\$S/ha.

Algunos costos operativos para un Equipo Clásico realizados en 1983 resultaron en \$a 2.- el mm. de riego por ha. De este costo, el 75% correspondió al combustible para la bomba.

Las alas que se fabrican en el país para el equipo de Desplazamiento Lateral Discontinuo son de 300 m de largo, pero si hubiera demanda se podrían fabricar de 500 m. En EE.UU. se riegan 1.500.000 ha con estos equipos, que son muy buenos, aunque

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

los fabricados en el país no son de muy buena calidad.

Para el Sistema Clásico de operación manual son recomendables alas de hasta 500 m con caños de 12 m. Los enchufes son rapidísimos y un ala puede ser cambiada en 20 minutos por dos hombres.

Para un riego de 50 ha se le asignan 8 jornales x 2 peones, o sea, 16 jornales.

La empresa Holander S.A. está programando un sistema de alquiler con opción de compra de equipos de riego Cañón Viajero para un programa en la Provincia de Salta.

El sistema sería un contrato de 3 años, para regar trigo, entre el propietario del campo y el inversionista con las siguientes obligaciones y derechos:

Obligaciones: El inversionista entrega un equipo de riego en alquiler con opción a compra.

El propietario pone el campo, hace las labores y opera el equipo según instrucciones del inversionista.

Derechos: El inversionista recibe en concepto de alquiler el 50% de la producción.

El propietario después de las 3 cosechas es propietario sin cargo del equipo. Tiene opción de compra del equipo después de la 1er. cosecha al 70% del valor a nuevo; después de la 2da. cosecha al 30% del valor a nuevo.

El inversionista sería un consorcio de exportadores de granos

y fabricantes de equipos. El rendimiento esperado es de 40 qq/ha y el suelo queda en buenas condiciones para el cultivo de soja.

John M. Langa, Ris Irrigation Systems (U.S.A.).

El sistema de Pivote Central es el más recomendable.

El sistema de Desplazamiento Lateral Continuo está en una etapa experimental en U.S.A. Tal vez en Rusia estén más adelantados por cuanto iniciaron antes su desarrollo.

La tendencia actual es la de disminuir los requerimientos de presión de los equipos, de 70 libras/pulg², y esto se logra con el sistema de picos aspersores y produciendo la tracción con motores eléctricos ubicados en las ruedas: la reducción puede llegar a las 25 libras/pulg².

En U.S.A. hubo inconvenientes con el Pivote Central cuando se emplearon equipos diseñados para zonas que requerían un uso del equipo de 800 horas/año a otras zonas áridas en que el uso era de 4.000 horas/año.

Se debió rediseñar la construcción de los equipos haciéndolos más resistentes.

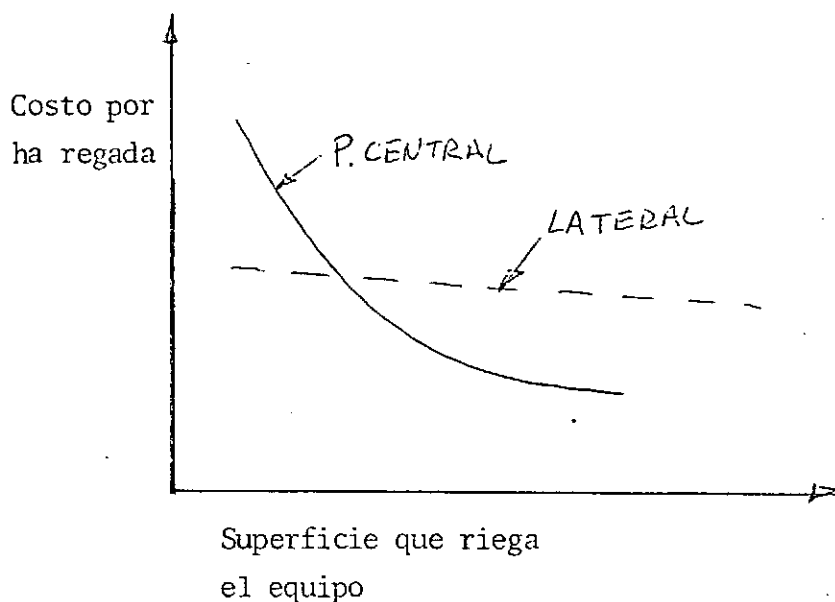
El costo por hectárea regada en U.S.A. de los equipos P. Central es de aproximadamente 500 U\$S.

En el Norte de Africa y Arabia Saudita se han desarrollado algunos programas de ampliación de áreas de riego basados en el uso de P. Central, pero de pequeña magnitud si se compara con las posibilidades de la región Nord-Patagónica.

Es recomendable comenzar con áreas piloto bien implementadas para evitar que simples fallas operativas desalienten la continuación del programa. Debe tenerse en cuenta que el éxito del proyecto depende de los rendimientos que se obtengan.

En U.S.A. los equipos son de propiedad de los chacareros. Sólo excepcionalmente, (en las reservas indígenas) se usan cooperativamente.

- Al presente, los costos de los equipos P. Central y Desplazamiento Lateral Continuo son de este tipo:



- En U.S.A. los rendimientos de Maíz con riego alcanza los 150 qq/ha, pero el rendimiento medio es de 80 qq/ha.

Ing. Alberto A. Pertusi, Aspersión Api S.A.

En los últimos 3 o 4 años se han vendido muchos equipos de Ca-

El sistema Cañón Viajero para cultivos extensivos y la demanda se mantiene. Aparentemente se estaría en una etapa de gran incremento en el riego por aspersión. Por ejemplo, en Salta un campo está regando con estos equipos, 1.500 ha de Trigo-Soja.

- El sistema más recomendable para las características del campo Argentino es el Cañón Viajero, en función de su confiabilidad y versatilidad en cuanto a su capacidad de adaptación para prestar buen servicio a objetivos variables de la empresa agrícola que lo posea.

Su desventaja, alto consumo de energía, debe ser evaluada dentro de un contexto amplio de ventajas y desventajas.

Creo que nuestro campo, prioritariamente requiere un equipo que sea rústico, confiable y versátil y en segundo lugar, eficiente en el uso de energía.

Nuestro país no debe adoptar sin análisis las conclusiones de los países desarrollados en materia de equipos de riego, en los cuales, basados en una alta tecnología de fabricación y mantenimiento, subordinan la mayoría de los aspectos a su rendimiento en cuanto al uso de la energía.

En este contexto es que considero al Cañón Viajero como al sistema que se debe impulsar.

Aspersión Api S.A. es la única fábrica de equipos de aspersión totalmente nacional.

Ing. Hugo Carmona, Aspersión Api S.A.

Como complemento de lo dicho por Pertuci: API está en condicio

nes de fabricar el Cañón Viajero y el P. Central. Este último, con doble cañería una de alta presión para comando y tracción hidráulica, y otra de baja presión para regar. El que fabricamos en forma habitual es el Cañón Viajero.

El Equipo Cañón Viajero más grande, para regar 100 á 120 ha cuesta 1.600.000 \$a (marzo 84) sin la motobomba que se requiere para su funcionamiento.

De este costo, la manguera insumo el 25%. El único elemento que se importa para la fabricación del equipo es la materia prima para la fabricación de la manguera (es un polímero de alta densidad que se importa de Alemania).

El viento afecta la distribución del agua, pero es posible disminuir su efecto mediante la orientación adecuada del equipo o a través de cortinas rompeviento.

Los equipos de Desplazamiento Lateral Discontinuo no tienen ventajas apreciables sobre el Sistema Clásico de desplazamiento manual, pues requieren una atención permanente.

Ing. José M. Salas, Consultor en riego.

El sistema recomendable es el Pivote Central.

Los equipos importados a la Argentina, con malos resultados, eran de 2da. mano y con la tecnología de la década del 60. A partir de 1971, en U.S.A. se mejoró notablemente la tecnología, con lo que se mejoró notablemente la confiabilidad y los costos operativos. A partir de esa época casi todos se construyen con motores eléctricos para el comando de las ruedas.



En U.S.A., los equipos se usan para regar un sólo círculo.

En Argentina, julio 1984, el costo por hectárea regada es de a proximadamente 75.000 \$a.

El Cañón Viajero no ha tenido éxito en U.S.A. debido al alto consumo de energía y a la ineficiencia de aplicación del riego debido al viento.

En general, los vendedores de estos equipos exageran su capacidad de riego, basando el cálculo en la aplicación de una gran presión (9 atmósferas) sobre una manguera de relativamente poco diámetro.

La ineficiencia en la aplicación del agua lo hace inapto para cultivos sensibles a la falta de humedad, como por ejemplo, el maíz.

3.3.1. Costos del riego por aspersión.

A continuación se presentan estimaciones para tres alternativas de equipos:

3.3.2. Sistema clásico de transporte manual.

CUADRO N° 21 - COSTO DE LA INVERSION INICIAL
ASPERSION TRANSPORTE MANUAL

ITEM	DESCRIPCION	COSTO A/ha (febr.1987)
1	Desmante y emparejamiento grueso	240
2	Topografía y proyecto	50
3	Equipo de riego	400
4	Obras de arte para canales	50
COSTO TOTAL		840

- Vida Util de las Inversiones:

Item 1 y 2: mejoras permanentes no amortizables.

Item 3: 15 años.

Item 4: 30 años.

- Costo de Operación y mantenimiento:

La estimación del costo se efectúa considerando la aplicación de 10 riegos de 40 mm cada uno, o sea, 400 mm por año.

Este sistema no es adecuado para cultivos altos(maíz, girasol, etc.) por la dificultad operativa para trasladar la cañería una vez que los cultivos están desa-

rollados y la necesidad de agregar porta-aspersores para ubicar a éstos por encima del follaje.

- Mano de obra:

1 encargado de riego:
6 meses x 421 A/mes \div 200 ha 12,6 A/ha

Jornales:

5 jornales/ha x 13,37 A/Jorn. 66,9 A/ha

Subtotal mano de obra	80 A/ha
-----------------------	---------

- Combustible y lubricante para los equipos de bombeo:

174 lts/ha x 1,05 (lubr.) x 0,29 A/litro	53 A/ha
---	---------

- Mantenimiento:

0,03 x 400 A/ha (costo del equipo)	12 A/ha
---------------------------------------	---------

0,02 x 50 A/ha (item 4)	1 A/ha
-------------------------	--------

Subtotal mantenimiento	13 A/ha
------------------------	---------

Total operación y mantenimiento	146 A/ha
---------------------------------	----------

3.3.3 Equipos de desplazamiento lateral para cultivos bajos.

Consisten básicamente en una tubería de aleación de alta resistencia con aspersores y con acopla-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

mientos rígidos, montada sobre ruedas grandes. Estas últimas son frecuentemente de 1,5 a 2 m de diámetro y están distanciadas de 9 a 12 metros entre sí.

El desplazamiento de esta cañería se efectúa mediante tracción desde su parte central con un motor, previo vaciado de la cañería.

CUADRO N° 22 - COSTO DE LA INVERSION INICIAL
ASPERSION DESPLAZAMIENTO LATERAL

ITEM	DESCRIPCION	COSTO A/ha (febr.1987)
1	Desmonte: Igual que en Cuadro N° 3	150
2	Topografía, proyecto y replanteo de las obras	40
3	Emparejamiento grueso, construcción de terraplenes y apertura de canales	150
4	Obras de arte para la red de riego y caminos	70
5	Equipos de riego y moto-bomba	500
6	Equipo complementario para operación y mantenimiento; zanjadora, desmalezadora, etc.	40
COSTO TOTAL		950

=====

Vida útil de las inversiones.

ITEM 1, 2 y 3: no amortizable.

ITEM 4: 30 años.

ITEM 5: 15 años con valor residual del 25%.

ITEM 6: 10 años con valor residual del 25%.

Costos anuales de operación y mantenimiento.

La estimación del costo se efectúa considerando 10 riegos de 40 mm cada uno, o sea 400 mm por año.

	COSTO A/ha (febr.1987)
- Combustible y lubricante para los equipos $180 \text{ l/ha} \times 1,05 \times 0,29$ $A/l = 54,81 \text{ A/ha}$	55
- Mano de obra: 4 jornales/ha $\times 13,37 \text{ A} = 53,48 \text{ A/ha}$	54
- Mantenimiento:	
a) $0,03 \times 500 \text{ A}$ (costo del equipo)	15
b) $0,02 \times 110 \text{ A}$ (costo ITEM 4 y 6) = $2,2 \text{ A/ha}$	2
COSTO TOTAL	126 A/ha
	=====

Costo operativo del milímetro de riego
por ha $126 \text{ A/ha} \div 400 \text{ mm} = 0,315 \text{ A/mm} \times \text{ha}.$

Costos anuales de operación y mantenimiento.

La estimación del costo se efectúa considerando 10 riegos de 40 mm cada uno, o sea, 400 mm por año.

COSTO
A/ha
(febr. 1987)

- Combustible y lubricantes para el equipo:

12 l/h x 18 h x 0,29 A/l x 1,05 lubricante	65,8
---	------

- Mano de obra:

2 jornales/ha x 15,51 A (tractorista)	30,3
---------------------------------------	------

- Mantenimiento:

3% del costo del equipo: 0,03 x 400 A	12
--	----

2% del costo de las obras de arte acequias de riego y equipos complementarios: 0,02 x 200 A	4
---	---

COSTO TOTAL	112,1
-------------	-------

=====

Costo operativo del mm de riego por hectárea:

$112,1 \text{ A/ha} \div 400 \text{ mm} = 0,28 \text{ A/mm} \times \text{ha}$

3.3.4. Equipo: Cañón viajero.

Se trata de un equipo que trabaja en forma continua, mediante el desplazamiento de un cañón aspersor que va montado sobre un trípode con ruedas y avanza tirado desde un carretel que va enrollando la manguera que conduce el agua.

El bombeo del agua se realiza desde canalizaciones comunes mediante una motobomba adosada al carretel.

El transporte del equipo de una posición a otra se efectúa con tractor.

Costo de la Inversión Inicial.

a. Desmonte, topografía, proyecto replanteo emparejamiento grueso, construcción de terraplenes y apertura de canales, obras de arte y equipos complementarios: igual que para el equipo de desplazamiento lateral para cultivos bajos.

A/ha 450

b. Equipos de riego

A/ha 400

COSTO TOTAL

A/ha 850

=====

Vida útil de las inversiones.

- 75% de a): no amortizable.
- 25% de a): 30 años.
- b) ocho años con valor residual del 25%.

CUADRO N° 23 - RESUMEN DE COSTOS (a febrero de 1987)

CULTIVOS: forrajeras, cereales y oleaginosas.
SUPERFICIE DE LAS PARCELAS: Aprox. 200 ha.

(1 U\$S = 1,38 A)

SISTEMA DE RIEGO	INVERSION INICIAL (*)	VIDA UTIL DE LAS INVERSIONES	COSTOS ANUALES EN A/ha DE OPERACION Y MANTENIMIENTO (**)			LIMITACIONES DE USO
			MANO DE OBRA	COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	MANTENIMIENTO	
Por gravedad: melgas y surcos	1.540	90% no amortizable 10% 30 años	85	0	15	
Por gravedad: desborde con máquina viajera	690	90% no amortizable 10% 10 años	33	10	20	No adecuado para cultivos, en surco. Ej. maíz, girasol, soja, etc.
Aspersión: desplazamiento lateral cultivos bajos	950	30% no amortizable 10% 30 años 60% 15 años	54	55	17	No adecuado para cultivos altos. Ej.: maíz, girasol, etc.
Aspersión: cañón viajero	850	40% no amortizable 10% 30 años 50% 8 años	30	66	16	Requiere cortinas rompevientos.
Aspersión: clásico transporte manual	850	50% no amortizable 50% 15 años	80	53	13	No adecuado para cultivos altos. Ej. maíz, girasol, etc.

(**) La estimación de costos para los 3 sistemas de Aspersión se basan en una aplicación de 400 mm/año.

(*) Incluye: Desmonte, topografía, Proyecto, movimiento de suelos, construcción de canales y drenes, obras de arte, etc.