

# IICA



**ANALISIS ECONOMICO DE LA  
INCORPORACION DE RIEGO EN LA  
REGION MAICERA TIPICA**

**Lic. Daniel Deybe,  
Dr. Armando Bertranou  
Lic. Francisco Lelva**

**PROYECTO DE COOPERACION PARA LA MODERNIZACION DEL SECTOR AGROPECUARIO**

CONVENIO

SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA  
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA

IICA  
ARGENTINA  
T-13  
988

DOCUMENTO DE TRABAJO N°

**13**

IICA - OFICINA EN ARGENTINA



# IICA



**ANALISIS ECONOMICO DE LA  
INCORPORACION DE RIEGO EN LA  
REGION MAICERA TIPICA**

**Lic. Daniel Deybe,  
Dr. Armando Bertranou  
Lic. Francisco Leiva**

**PROYECTO DE COOPERACION PARA LA MODERNIZACION DEL SECTOR AGROPECUARIO**

CONVENIO  
SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y PESCA  
INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA



**BUENOS AIRES**  
IICA - OFICINA EN ARGENTINA

ZICA  
ARGENTINA  
DT-13  
1988

## PROLOGO

La presente publicación forma parte de una serie de Documentos de Trabajo elaborados en el marco del Proyecto de "Cooperación para la Modernización del Sector Agropecuario Argentino", ejecutado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (SAGyP) con la asistencia técnica del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Este proyecto de cooperación, cuyo financiamiento fue previsto en el componente de asistencia técnica del Primer Préstamo Sectorial otorgado por el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) a la Argentina, tuvo como objetivo concreto desarrollar un análisis sistemático sobre algunos temas prioritarios para el desempeño futuro del sector agropecuario argentino.

Durante su ejecución, el esfuerzo analítico se concentró en cinco áreas de reflexión:

1. Estudio sobre política de producción, transporte, almacenamiento y embarque de granos.
2. Estudio sobre la comercialización de granos y el rol de la Junta Nacional de Granos
3. Estudio sobre la factibilidad técnica, económica y financiera del riego suplementario en la región maicera típica.
4. Estudio sobre las perspectivas del desarrollo ganadero argentino y el rol de la Junta Nacional de Carnes.
5. Estudio sobre la promoción de exportaciones frutihortícolas argentinas.

Frente a la grave crisis que afecta al mercado mundial de productos agrícolas, el Gobierno Argentino considera que es imperioso formular e implementar políticas y reformas institucionales tendientes a eliminar las ineficiencias estructurales que hoy caracterizan el proceso de producción y comercialización interna y externa de sus principales productos agropecuarios.

Con este propósito, a partir de los estudios correspondientes a cada una de las áreas de reflexión arriba mencionadas, se elaboraron propuestas alternativas de política y programas de inversión relativos a los principales aspectos que hoy obstaculizan y encarecen la producción, comercialización interna y exportación de cereales, oleaginosas, carnes y productos frutihortícolas así como propuestas de reforma institucional tendientes a hacer más eficiente la gestión del Sector Público Agropecuario.

La producción agropecuaria pampeana ha incorporado innovaciones tecnológicas en maquinaria agrícola, semillas mejoradas, plaguicidas y fertilizantes. Pese a ello, la productividad de los cultivos de verano en la región maicera típica encuentra un techo que está determinado por la existencia de un riesgo productivo adicional debido a la escasez de lluvias en épocas críticas del ciclo productivo.

La introducción del riego complementario en dicha zona representaría una nueva etapa que permitiría expresar la potencialidad del paquete tecnológico disponible.

La presente publicación sintetiza el análisis de uno de los componentes del estudio de factibilidad técnica, económica y financiera del riego complementario del maíz en la zona NNE de la Provincia de Buenos Aires.

Buenos Aires, Junio de 1988.

Eduardo V. Manciana  
Subsecretario de  
Economía Agraria

Carlos L. Garramón  
Representante del IICA  
Argentina



**EQUIPO DE COORDINACION DEL PROYECTO DE  
"COOPERACION PARA LA MODERNIZACION DEL SECTOR  
AGROPECUARIO ARGENTINO"**

**Coordinador General del Proyecto**

ALDO LUIS BIONDOLILLO

**Coordinadores por componentes**

**ESTUDIO SOBRE POLITICA DE PRODUCCION DE GRANOS, INFRAESTRUCTURA DE  
TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO Y EMBARQUE DE GRANOS**

Edith Scheinkerman de Obscharko

Carmen Polo

**ESTUDIO SOBRE LA COMERCIALIZACION DE GRANOS Y ROL DE LA  
JUNTA NACIONAL DE GRANOS**

Patricio Lamarca

Oscar Osziak

**ESTUDIO SOBRE FACTIBILIDAD TECNICA, ECONOMICA Y FINANCIERA DEL RIEGO  
COMPLEMENTARIO DE LA REGION MAICERA TIPICA**

Francisco Leiva

**ESTUDIO SOBRE DESARROLLO GANADERO ARGENTINO Y ROL DE LA  
JUNTA NACIONAL DE CARNES**

Roberto Vázquez Platero

**ESTUDIO SOBRE PROMOCION DE EXPORTACIONES FRUTIHORTICOLAS ARGENTINAS**

Claudio Sabsay

**Asistente de Coordinación General**

Alejandro Reca

**Secretarias**

Susana Carmona

Yolanda Colar de Dyment

**Servicios reprográficos**

Jorge Leon

Héctor Perlino

This One



T266-CSY-R5TO  
Digitized by Google



## CONTENIDO

	Pág.
<b>PROLOGO</b>	
<b>I. DESCRIPCION DEL AREA DEL PROYECTO</b>	<b>3</b>
A. Introducción	3
B. Aptitud de los suelos para fines agrarios	3
C. Clima	4
D. Agricultura	4
1. Maíz	4
2. Trigo	4
3. Soja	5
E. Ganadería	5
F. Explotaciones	5
G. Población	5
H. Economía	5
I. Nivel tecnológico	6
<b>II. SISTEMAS DE PRODUCCION EN LA REGION BAJO ESTUDIO</b>	<b>6</b>
A. Introducción	6
B. Clasificación de los sujetos sociales actuantes en la región	7
1. Propietarios	7
2. Propietarios "rentistas"	7
3. Contratistas a porcentaje o de labores	8
C. Sistemas reales de producción	8
1. Productores	9
2. Propietarios "rentistas"	10
3. "Contratistas"	10
4. Conclusiones	11
<b>III. ADOPCION DE TECNOLOGIA</b>	<b>12</b>
A. Situación actual	12
B. La oferta tecnológica	12
1. Laboreo del suelo y maquinaria agrícola	12
2. Semillas	13
3. Plaguicidas	13
4. Fertilizantes	13
C. La tecnología de riego	13
1. Caudales y calidades de agua subterránea	14
2. Rendimientos alcanzables mediante el uso del riego	14
3. El manejo del recurso agua	14
4. Equipos de riego disponibles en el mercado	15
5. Uso actual de la tecnología riego en el área	15
6. Costos de los distintos sistemas	18
7. Costos operativos de los equipos	18

<b>IV.</b>	<b>MODELOS MEJORADOS</b>	<b>19</b>
	<b>A. Metodología</b>	<b>19</b>
	<b>B. Resultados</b>	<b>20</b>
<b>V.</b>	<b>PROYECTO DE INCORPORACION DE LA TECNOLOGIA RIEGO EN LA ZONA MAICERA TIPICA</b>	<b>21</b>
	<b>A. Introducción</b>	<b>21</b>
	<b>B. Alternativa 1</b>	<b>22</b>
	<b>C. Alternativa 2</b>	<b>22</b>
	<b>D. Conclusiones</b>	<b>22</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>23</b>
	<b>GRAFICOS</b>	<b>25</b>

## I DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

### A. Introducción.

El estudio de factibilidad de riego complementario en el área maicera típica, trata de establecer la posibilidad de efectuar riego complementario en los cultivos de verano, durante un breve período en que se produce deficiencia hídrica.

La zona maicera típica, ubicada al norte de la provincia de Buenos Aires, sur de la provincia de Santa Fe y sudeste de la provincia de Córdoba, es productora, sobre todo, de maíz, trigo y soja; además de ganadería vacuna, porcina y avícola.

El área abarcada por este estudio comprende una pequeña parte de dicha zona, comprendiendo los siguientes partidos de la provincia de Buenos Aires: Pergamino, Colón, Bartolomé Mitre, Rojas, Chacabuco, General Arenales y Junín .

En esta región están dadas las condiciones agrícolas para lograr una muy alta producción con estos cultivos, pero las condiciones climáticas presentan cierta deficiencia hídrica durante un muy corto período del año (mediados de diciembre a fines de enero), que no permite que se manifieste el potencial productivo regional. Es por ello que se decidió encarar este estudio para visualizar la factibilidad de la aplicación de la tecnología riego en ésta región.

A continuación se describen algunos de los aspectos más relevantes observados en esta área.

### B. Aptitud de los suelos para fines agrarios

En la región se presentan suelos muy diversos, sobre todo por el material madre que le dio origen y el relieve de la zona donde están ubicados. Se realizó una agrupación de acuerdo a la aptitud de producción de suelos, teniendo en cuenta las limitantes a la producti-

vidad que los mismos presentan. Por lo tanto, fueron clasificados en cuatro clases .

#### **Clase I: Suelos de usos predominantemente agrícola.**

En esta clase se incluyen los suelos profundos, permeables, no susceptibles de erosión hídrica, capaces de sostener un ciclo prolongado con cultivos agrícolas.

Predominan los que son más pesados en superficie, con una capa arcillosa a unos 25-30 cm de profundidad. Sin embargo, se nota un proceso de degradación de los mismos, debido, en gran medida, al abandono de las rotaciones con praderas; el uso más intensivo del suelo, fundamentalmente del doble cultivo trigo-soja y al no uso de prácticas conservacionistas en su manejo.

#### **Clase II: Suelos de uso agrícola-ganadero.**

Este tipo de suelos debe ser manejado con mayor precaución debido a que presentan algunas limitaciones. El principal problema en la región, es la erosión hídrica, fundamentalmente por las largas pendientes y por la baja permeabilidad de los suelos.

#### **Clase III: Suelos de uso ganadero-agrícola.**

Se destinan principalmente a la producción ganadera, con pasturas y/o verdeos anuales, alternando su uso con algunos cultivos. Presentan limitantes entre moderadas y severas. No son de importancia en la región.

#### **Clase IV: Suelos de uso ganadero extensivo.**

Son suelos que presentan severas limitantes para la realización de cultivos, por lo que se los utiliza para la ganadería vacuna principalmente, sobre pastizales naturales. Tampoco son de importancia en la región.

## C. Clima

La región está sometida a un clima templado. Las heladas son poco frecuentes entre los meses de noviembre y abril, y del análisis de la disponibilidad hídrica, se puede definir como un clima subhúmedo-húmedo. Sin embargo, del análisis de los totales parciales por estación del año, se infiere que se producen deficiencias hídricas durante el verano, lo cual afecta especialmente al cultivo de maíz, pues se encuentra en floración; y al cultivo de soja de segunda, por la deficiencia de humedad durante el período de siembra.

## D. Agricultura

La superficie sembrada en la zona ha aumentado en forma continua en los últimos diez años, sobre todo a partir de la campaña 1980/81, así como en la provincia y en el país; aunque luego del pico alcanzado en la campaña 1983/84, la superficie ha descendido levemente, lo que se notaría también en la última campaña.

En los tres casos la tendencia es positiva, aumentando anualmente en 57.087 ha, 280.729 ha y 566.497 ha respectivamente.

En cuanto a la producción total de granos, la tendencia también es positiva, siendo el aumento 116.374 tn; 968.164 tn y 2.111.615 tn para las tres alternativas mencionadas, mostrando fluctuaciones a lo largo del período analizado para las mismas, es decir, para la región, la provincia y el país.

A continuación se analizan los principales cultivos del área bajo estudio.

### 1. Maíz

El área sembrada con este cultivo en la región, se ha visto reducida debido, principalmente, a los bajos precios del maíz y al uso del suelo con el doble cul-

tivo trigo-soja de segunda, siendo la tendencia, en la superficie sembrada, negativa. Lo mismo se observa en la provincia de Buenos Aires, aunque la tendencia en el país es inversa, es decir, que la superficie sembrada ha aumentado.

Algo semejante ocurrió en relación a la producción, la cual decayó hasta la campaña 1982/83 para luego recuperarse, en parte, aunque la tendencia para los diez años analizados en la región fue negativa (-25.699 tn anuales). Sin embargo, en la provincia y en el país, para este último período, ha aumentado.

Con respecto a la participación porcentual de la superficie sembrada del área en relación a la de la provincia, ésta disminuyó a través del período analizado. Lo mismo ha ocurrido en relación al país.

Teniendo en cuenta la participación porcentual de la producción del área, con respecto a la provincia y al país, ambas disminuyeron gradualmente. Sin embargo, debe considerarse que la producción de maíz se destina en gran parte a la exportación y que el área bajo estudio contribuyó (en los últimos cinco años analizados) con un 13% a la producción del país.

### 2. Trigo

El área sembrada en la zona se ha visto incrementada en los últimos años, debido a la posibilidad de realizar este cultivo combinado con el de soja de segunda. Esto permite un uso más intensivo del recurso suelo. Lo mismo ocurre a nivel nacional y provincial, aunque causado por otros factores entre los cuales cuentan las políticas de promoción del cultivo; el plan de abaratamiento de fertilizante, etc.

Teniendo en cuenta la relación porcentual del área respecto a la superficie sembrada en la provincia, ésta ha ido en aumento. Con referencia a la producción, la tendencia ha sido igual en relación a la provincia y al país. Con respecto a la producción, ésta ha fluctuado durante el período analizado, notándose una tendencia positiva entre las tres situaciones planteadas.

### 3. Soja

Este cultivo experimentó en la zona un gran crecimiento en el área sembrada (ha crecido más de quince veces en el período analizado) y en la producción, la que se incrementó en más de veinte veces durante los últimos diez años.

El mayor aumento en la producción hablaría de un mejoramiento en el paquete tecnológico empleado en el cultivo, sea por la utilización de semilla mejorada y adaptada a la zona, como por mejores insumos, oportunidad de labores, etc.

La participación del área sembrada con este cultivo en la provincia ha disminuído levemente, y la de la producción se mantuvo estable en los últimos años. Esto indicaría un aumento de productividad por hectárea. Respecto al país, se nota una tendencia ascendente en la superficie sembrada y en la producción.

### E. Ganadería

En el área se ha notado, en el período analizado, una tendencia hacia la "agriculturización", es decir, se reemplaza parte de la superficie destinada a la ganadería, por agricultura, llegando a ser, en muchos casos, una agricultura permanente. Sin embargo, esta tendencia se habría frenado o seguiría avanzando con un gradiente bajo en las últimas campañas debido fundamentalmente, a la disminución relativa de precios de los productos agrícolas respecto de los ganaderos.

Por falta de datos estadísticos sólo se presentan aquellos de existencias vacunas, porcinas y ovinas para los años 1981 y 1982. El número de cabezas de las tres especies se redujo en forma notoria, siendo mayor en el caso de los ovinos.

### F. Explotaciones

Las explotaciones pequeñas, es decir, de menos de 100 ha, son 7.644 (un 72% del total) y ocupan una superficie de 328.206 ha (un 23,5% del total). En cam-

bio, el estrato grande ocupa 414.640 ha siendo solamente 196 explotaciones. Aquí se repite la dicotomía entre pequeños y grandes productores, posible de observar en la Pampa Húmeda, aunque en cierta medida atenuada por un estrato medio (entre 101 y 400 ha) que ocupa una superficie semejante al estrato mayor.

Además, en la zona se verifica un cambio en las formas de producción, sobre todo debido a la aparición de la figura del "contratista", poseedor de un parque de maquinarias suficiente como para trabajar su superficies de regular tamaño y con poca superficie propia o sin ella.

Se daría entonces una división en la estructura de capital operacional, es decir, el propietario cededor de tierra, que asumiría una actitud rentista, y el contratista, poseedor del parque de maquinarias suficientes y tomador de dichas tierras.

Hay diversas formas de tomar la tierra, pero las más relevantes son aquéllas en que el contratista toma la superficie a porcentaje ocupándose del cultivo; y aquellas en que el contratista es "contratado" para realizar algunas labores, se le paga por ellas, pero el que toma las decisiones sobre el cultivo es el productor propietario.

### G. Población

Según los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda de 1980, la población rural en la región bajo estudio, es sobrepasada ampliamente por la urbana, que representa el 88% del total.

### H. Economía

El Producto Bruto Interno del área (expresado en miles de pesos de 1970), es de \$1.242.240, es decir, un 3,8% del P.B.I. de la provincia de Buenos Aires y un 0,4% del total del país.

El P.B.I. Agropecuario es de 590.928, o sea, un 47,5% del P.B.I. total del área, lo cual marca la importancia del sector en dicha zona. El P.B.I. Agrícola es el que mayor aporte realiza a dicho parámetro, con un valor de 435.581.

## I. Nivel tecnológico

En la región bajo estudio se nota un constante avance en la incorporación de nuevas tecnologías. Estas presentan una característica especial: su encadenamiento. Es decir, adoptando una técnica nueva, la misma debe ser acompañada de otras prácticas para poder potencializar al máximo el rendimiento del cultivo.

Así por ejemplo, los maíces híbridos necesitan un cierto paquete de insumos en la preparación de la cama de siembra; los herbicidas utilizados, el tipo de cosechadoras adaptables a la mayor producción, etc. Otro ejemplo es el doble cultivo trigo-soja, que requiere un control muy estricto de malezas, ciertas técnicas de siembra o interseembra, etc.

A su vez se nota un incremento en el uso de algunos implementos de labranza conservacionistas, lo cual nos mostraría el comienzo de la concientización del problema de la erosión del suelo en la zona.

El uso de fertilizantes en la zona, es relevante, sobre todo en suelos cuya fertilidad actual ha decaído por el auge de la "agricultura permanente", es decir, por el uso continuo de los mismos para agricultura. Se podría concluir que, además de incrementar el uso de las técnicas mencionadas, la tecnología de avanzada faltante en la región, para llevar la producción zonal a su máximo potencial productivo, sería la irrigación, permitiendo suplir, en forma complementaria, la falta de agua que afecta los cultivos durante el período estival.

## II. SISTEMAS DE PRODUCCION EN LA REGION BAJO ESTUDIO

### A. Introducción

En el área bajo estudio se presentan tres formas de producción, caracterizadas cada una de ellas por sus particularidades respectivas. Las mismas se diferencian, sobre todo, en quien es el sujeto social que toma las decisiones sobre de producción. Se pueden distinguir los siguientes grupos:

1. Propietarios que administran toda o la mayor parte de su tierra.
2. Propietarios que arriendan toda o la mayor parte de su tierra.
3. Propietarios de maquinaria con pequeñas superficies de tierra o sin ella que trabajan propiedades ajenas.

Es decir, en el 1er. grupo, el sujeto que toma las decisiones sobre la tierra es el propietario, en el 2do. y en el 3ro. es el "contratista" o arrendatario. Esta distinción genera problemas en cuanto a la "oferta tecnológica" que debe brindarse a cada uno, ya que la preocupación por el mantenimiento del recurso suelo varía.

También se nota en la zona que en la última década se ha producido una tendencia hacia la "agriculturización", es decir que se hace un uso continuo del recurso suelo con agricultura, sin realizar rotaciones con pasturas ni verdes, dedicados a la ganadería. Sin embargo, en los últimos años esta tendencia habría disminuído, debido fundamentalmente a la baja del precio de los cereales y oleaginosas, al aumento del precio del ganado y al agotamiento de la capacidad productiva de los campos.

## B. Clasificación de los sujetos sociales actuantes en la región

A continuación se realiza una breve descripción de cada uno de los sujetos sociales que actúan en la región.

### 1. Propietarios

Los sistemas de producción manejados en forma de propiedad se pueden separar en cinco estratos de tamaño debido a que presentan distinto manejo en el uso de los recursos. Los estratos de tamaño son los siguientes:

- |    |               |
|----|---------------|
| a) | 1 - 100 ha    |
| b) | 101 - 200 ha  |
| c) | 201 - 400 ha  |
| d) | 401 - 800 ha  |
| e) | más de 801 ha |

Las empresas del estrato a) ocupan mano de obra familiar, dedican la mayor parte de la superficie a la agricultura, pudiendo tener un pequeño rodeo vacuno y, en algunos casos, dedicar parte de su producción ganaria a la pira de consumo o de producción. Poseen un parque de maquinarias que es excesivo para la superficie que trabajan, realizando en algunos casos labores fuera de su predio, aunque no es una práctica generalizada.

En el estrato b) las empresas utilizan también mano de obra familiar, aunque en ciertos períodos requieren ayuda de mano de obra transitoria. Dedican una gran parte de su superficie a la agricultura, aunque también tienen un rodeo vacuno. El parque de maquinarias es el correcto para la superficie manejada. Se nota el uso de tecnología más de avanzada con respecto al estrato anterior.

Los establecimientos que componen el estrato c), es decir los comprendidos entre 201 y 400 ha, dedican una mayor proporción de su superficie a la ga-

nadería, su parque de maquinarias es mayor y en algunos casos arriendan superficie o realizan labores fuera del predio. La mano de obra es familiar y asalariada. Su nivel tecnológico es bueno.

Las empresas del estrato d) también dedican parte de su superficie a la ganadería. El parque de maquinarias es suficiente. La mano de obra es, sobre todo, asalariada, aunque la dirección esta a cargo de los propietarios.

En el estrato e) los establecimientos también son mixtos, el parque de maquinarias no es suficiente y utilizan el servicio de "contratistas" en caso de requerirlo. La mano de obra es asalariada y cuentan con asesoramiento profesional. El nivel tecnológico es muy bueno.

### 2. Propietarios "rentistas"

Se denomina así a los propietarios que se desentienden del manejo del recurso suelo, dejando el uso del mismo en manos del "contratista" a porcentaje. Esto trae aparejado un gran desgaste del recurso suelo ya que al tratarse de contratos ocasionales no implican, por parte del arrendatario, una preocupación por el mismo ya que se trata de obtener el mayor beneficio posible durante el término de duración del contrato. Así se producen quemazones de campos, laboreo en exceso, etc.

La mayoría son pequeños propietarios que al aumentar hace unos años el precio de los cereales y poder realizarse el doble cultivo trigo-soja, vendieron su rodeo y el parque de maquinaria que tenían, el cual estaba en parte obsoleto, y se radicaron en la ciudad o pueblo cercano, dedicándose a otra actividad. El porcentaje de la producción pagado por este tipo de arreglos hacía que la opción fuese muy tentadora. El problema que se presenta en la actualidad es que al haberse producido una grandegradación del recurso suelo ya no es posible obtener esa magnitud de porcentaje y, además, los campos se hallan infectados con sorgo de alepo (*sorghum alepensis*), lo cual hace que el costo de trabajar estos campos se eleve en gran medida. Estos productores se encuentran en este mo-

mento con un grave problema, pues no poseen capital para trabajar su propio campo ni para comprar hacienda, como tampoco pueden darlo en arrendamiento pues no hay interesados o si los hay, pagan un bajo porcentaje.

El otro caso que se presenta es el de medianos y grandes productores que no poseen parque de maquinarias o este es insuficiente, y que dan parte de su campo a porcentaje y/o contratan labores, realizando una cierta rotación con ganadería, lo cual permite conservar, en cierta, medida el recurso suelo. En general estos productores estan más informados de lo que se realiza en el campo y ejercen mayor control, permaneciendo en el campo o teniendo personal que se ocupe de realizarlo.

### **3. Contratistas a porcentaje o de labores**

En este caso se trata de productores que hace unos años comenzaron a capitalizarse en maquinarias en vez de hacerlo en tierra. En un primer momento realizaban labores con pago fijo por hectarea para luego dedicarse a tomar tierra a porcentaje y realizar los cultivos de maíz y más tarde trigo-soja. Aprovecharon la fertilidad de aquel momento de la tierra, que sumada a los altos precios de los cereales y oleaginosas y al doble rendimiento anual trigo - soja, les permitió expandir en gran medida el parque de maquinarias propio. Sin embargo el uso indiscriminado del suelo en forma continua hizo que el mismo se degradara y se enmalezara con malezas perennes de difícil erradicación, por lo que no es factible, en la actualidad, encontrar lotes "buenos" para trabajar y en general, el porcentaje de la producción requerido por los mismos es muy alto, con lo cual apenas cubren los costos. A su vez los lotes de bajo porcentaje requieren un alto uso de insumos resultando anti-económico trabajarlos.

La situación es crítica para estos productores debido a la difícil decisión de producir, pues necesitan cubrir los préstamos tomados con anterioridad para la

compra de maquinarias, siendo el beneficio obtenido por realizar los trabajos, muy bajo o casi nulo.

### **C. Sistemas reales de producción**

A continuación se presentan algunos ejemplos de empresas de la zona, las cuales son representativas de los sistemas reales de producción más importantes, de acuerdo a información obtenida en el Departamento de Economía y Sociología Rural de la E.E.A. INTA Pergamino y de consultas realizadas a informantes calificados de la región.

Para las mismas se tomó información a campo sobre la superficie trabajada, (ver Cuadro No.1) las técnicas utilizadas, la mano de obra empleada, etc., en base a una encuesta diseñada especialmente. Con estos datos se determinaron ingresos y costos por actividad a precios de Diciembre de 1986 (para la valorización se utilizaron la Guía de Precios e Insumos Agropecuarios, E.E.A. INTA Balcarce, la Guía de Descuentos de Comercialización, E.E.A. INTA Balcarce, información recopilada en el Departamento de Economía de la E.E.A. INTA Pergamino y la Guía de Precios Agropecuarios de AACREA). Cabe aclarar que para el cálculo de los mismos no se incluyó el costo de la mano de obra pues la diferenciación de utilización de ella por actividad es compleja y para la obtención del cálculo final no era relevante su discriminación.

En base a estos cálculos se determinó el flujo de caja global para cada empresa. Dentro del mismo se incluyó el costo de oportunidad del capital operativo, considerando una tasa de interés del 15%, las amortizaciones de maquinarias, mejoras y pasturas; el mantenimiento de las mejoras, los impuestos, el valor correspondiente a mano de obra permanente y un valor porcentual en concepto de gastos de administración (que incluyen gastos de combustible, de papelería, etc.).

Finalmente se presenta la rentabilidad de la empresa evaluada sobre el capital total de la empresa.

A continuación se realiza una breve descripción de cada una de las empresas, incluyendo una apreciación sobre el nivel tecnológico<sup>1</sup> de cada una de ellas.

## 1. Productores

Dentro de este grupo se tomaron siete empresas representativas.

### a) Empresa 1

Posee una superficie propia de 200 has., de las cuales dedica una pequeña parte a la ganadería y el resto a los cultivos de trigo, maíz, soja de primera y de segunda. Posee un buen nivel tecnológico y un parque de maquinarias completo<sup>2</sup>. El productor trabaja en el campo con la ayuda de un tractorista. Tomaba superficie en arrendamiento, aunque dejó de hacerlo hace dos años. La rentabilidad es del 6.5% y el beneficio neto por hectárea es de 62 australes al año.

### b) Empresa 2

La superficie manejada por esta empresa es de 1900 has. Dedicó una 20% de su superficie a la ganadería y en el resto realiza trigo, maíz, soja de primera y de segunda. Tiene ganadería vacuna y porcina. El productor realiza tareas de planeamiento y control. El nivel tecnológico utilizado es muy bueno. Las tareas de campo están en manos de personal contratado. La rentabilidad es del 6.8% y el beneficio neto por hectárea es de 130 australes.

### c) Empresa 3

Esta empresa, de 54 hectáreas, se dedica exclusivamente a la agricultura, realizando los cultivos de trigo, maíz y soja de segunda. El nivel tecnológico es intermedio. Las labores la realiza el productor con la

ayuda temporaria de un hijo. El parque de maquinarias es pequeño<sup>3</sup> y no posee cosechadora. La rentabilidad es del 3.7% y el beneficio neto por hectárea es de 81 australes.

### d) Empresa 5

La superficie de esta empresa es de 313 hectáreas. Dedicó una muy pequeña parte de su superficie a la invernada de compra y el resto a los cultivos de maíz, de soja de primera y de segunda. El nivel tecnológico es bueno. Trabaja la familia con la ayuda de un peón permanente y en la cosecha requieren mano de obra temporaria. Hasta hace dos años trabajaban más del doble de su superficie en forma de aparcería pero han abandonado la práctica por el momento debido a los bajos precios. Posee dos equipos de maquinarias, es decir, cuenta con varios tractores, arados, dos cosechadoras, etc. El beneficio neto es de 153 australes por hectárea y la rentabilidad 5,7%.

### e) Empresa 11

La superficie es de 150 ha. Dedicó más de un tercio de su superficie a la ganadería vacuna de cría e invernada. Los cultivos que realiza son: trigo, maíz, soja de primera y de segunda. La tecnología que utiliza es buena. Solamente trabajan los propietarios en la explotación, aunque la dedicación de los mismos no es la adecuada. El parque de maquinarias es muy pequeño y no posee cosechadora. Contratan algunas de las labores que realizan. Se está descapitalizando, es decir, los ingresos de la empresa alcanzan para cubrir los gastos variables e impuestos, pero no para amortizar las maquinarias y mejoras. Por tanto, el beneficio neto por hectárea es de -15 australes, y la rentabilidad de -0.8%. Sin embargo, si se descuentan los valores de las

1. Se considera un muy buen nivel tecnológico cuando las prácticas culturales realizadas corresponden a aquellas de agricultura conservacionista; un nivel tecnológico intermedio a aquellas prácticas que se acercan más a las tradicionales y una opción entre ambas, denominada buena, en la cual las prácticas usadas no son definitivamente conservacionista ni tampoco tradicionales, sino que presentan características de ambas.

2. Se considera un parque de maquinarias completo a aquel que le permite realizar al productor todas las labores necesarias para sus cultivos, pero no suficiente para realizar tareas fuera de su propio predio.

3. Este parque de maquinaria es apenas suficiente para las labores de la explotación, careciendo de algunos implementos.

amortizaciones y los intereses al capital, estos valores se tornan positivos.

**f) Empresa 13**

Cuenta con 138 ha. Dedicar más de la mitad de su superficie a la ganadería vacuna y porcina, sobre todo, a esta última. Realiza los cultivos de maíz y soja de primera. La tecnología es buena. Posee dos parques de maquinarias completos. El productor trabaja en el campo, contando ocasionalmente con ayuda externa. El beneficio neto es 211.2 australes por hectárea y la rentabilidad de 7.7%.

**g) Empresa 14**

La superficie de esta empresa es de 150 ha. Dedicar la mitad de su superficie a la ganadería vacuna y el resto a trigo, maíz y soja de segunda. La tecnología es intermedia. Posee dos parques de maquinarias. Trabajan el productor con su hijo y un peón. No vive en el campo. El beneficio neto es negativo, de - 124 Australes por hectárea y su rentabilidad es, por lo tanto, negativa, de -4,9%. En este caso ocurre lo mismo que en el caso de la empresa 11, pues si se descuentan los valores correspondientes a amortizaciones e intereses, los resultados se tornan positivos.

**2. Propietarios "rentistas"**

Como se describió previamente, estos propietarios se desentienden totalmente del campo, cobrando una suma fija por hectárea o recibiendo un porcentaje sobre la producción. Es muy difícil recopilar información sobre estas empresas, sin embargo, a continuación se presentan tres ejemplos de las mismas.

**a) Empresa 4**

Se encuentra ubicada en una colonia, tiene 50 hectáreas. Se realiza soja de segunda. El beneficio neto es de 14 Australes/ha y la rentabilidad de 0,9%.

No debe olvidarse que este tipo de propietarios tienen otra ocupación de la cual provienen sus mayores ingresos, siendo la entrada del campo sólo un complemento.

**b) Empresa 9**

Esta empresa tiene 1600 hectáreas. Dedicar la mitad de su superficie a la ganadería y el resto a la agricultura, realizando los cultivos de trigo, maíz, soja de primera, girasol y soja de segunda, dando parte de esta superficie a porcentaje y parte contratando las labores. El nivel tecnológico es bueno. La ganadería es vacuna, dedicándose a la invernada de compra. El beneficio neto por hectárea es de 15 Australes y la rentabilidad es del 0,9%. Este productor vive en Buenos Aires, teniendo otras entradas.

**c) Empresa 12**

Tiene 520 hectáreas, que da a porcentaje en su totalidad. Se realiza trigo, maíz y soja de segunda. El beneficio neto es de -67 Australes y la rentabilidad de -3,5%. Debe aclararse que, si descontamos el valor de las amortizaciones e intereses de los costos, el beneficio neto se transforma en positivo. Se trata de una persona mayor, que vive en Buenos Aires, y vende pequeños pedazos de campo por año para cubrir sus gastos.

**3. "Contratistas"**

Se trata de propietarios de uno o más parques de maquinarias con los que se dedican a tomar superficie para trabajar, ya sea a porcentaje como contratando labores. No realizan, en general, prácticas conservacionistas pues su mayor interés es obtener la mayor rentabilidad. A continuación se describen cuatro casos con distintas situaciones.

#### **a) Empresa 6**

Tiene 95 hectáreas y toma 40 más. Se dedica exclusivamente a la agricultura, realizando los cultivos de trigo, soja de primera y de segunda. La tecnología es buena y posee un solo parque de maquinarias. No trabaja en otra actividad. Su beneficio neto es de -117 Australes/ha. y la rentabilidad de -3.9%. Evidentemente la superficie operada es baja, contando con un parque suficiente como para ampliarla. Se encuentra endeudado, con lo cual su disponibilidad de efectivo se ve limitada, no permitiéndole tomar una mayor superficie.

#### **b) Empresa 7**

Posee 400 hectáreas y arrienda 500 más. Dedicar una pequeña porción de su superficie a la ganadería y el resto a la agricultura, a los cultivos de trigo, maíz, soja de primera y de segunda. Utiliza buena tecnología. Posee tres equipos completos de maquinarias. El trabajo lo realiza el productor con un hijo, dos peones y contratación temporaria de mano de obra durante la cosecha. El beneficio neto por hectárea es de 287 Australes y la rentabilidad 13,3%.

#### **c) Empresa 8**

La superficie de la misma es de 171 ha, tomando en arriendo 70 más. Se dedica exclusivamente a la agricultura. La tecnología es regular. Posee dos equipos de maquinarias, con los cuales le sería factible trabajar mayor superficie. Trabaja el productor con un peón, contratando mano de obra para la cosecha. El beneficio neto por hectárea es de 93 Australes y la rentabilidad 4%.

#### **d) Empresa 10**

Posee solamente 9 hectáreas. Toma a porcentaje 550 hectáreas y realiza labores en 550 hectáreas más. Se dedica exclusivamente a la agricultura, realizando trigo, maíz, soja de primera y de segunda; y lí-

neas de maíz para un criadero. El nivel tecnológico es bueno, aunque realiza labores en exceso.

Trabaja el productor con un familiar y cuatro peones. Posee cuatro equipos de maquinarias. Su rentabilidad es de 13,3%.

### **4. Conclusiones**

Las empresas que trabajan la tierra en forma de propiedad presentan variaciones muy grandes en su rentabilidad. Los dos casos de rentabilidad negativa son de empresas de 150 ha, una con maquinaria pero mala y subutilizada, y la otra sin ella. En el primer caso, el capital es grande y está subaprovechado, en el segundo caso se nota la falta de preocupación del productor como determinante del bajo beneficio neto.

Los casos que presentan más alta rentabilidad son aquellos en que el productor vive y trabaja en el campo y aquel que maneja con carácter empresarial su explotación; ambas poseen porcinos, lo cual hablaría a favor de esta actividad. La empresa que sigue en cuanto a nivel de rentabilidad también maneja muy bien la explotación y tiene capacidad para tomar superficie para realizar trabajos, que realizará apenas mejoren las condiciones de rentabilidad de la agricultura. Las demás empresas tienen condiciones de rentabilidad, debido fundamentalmente al trabajo del productor en la explotación, sin embargo presentan condiciones para expandir la superficie trabajada.

Los propietarios "rentistas" presentan rentabilidad baja o negativa, pues deben retribuir al capital maquinaria y trabajo. No se puede determinar cual es el futuro de estas explotaciones, pues carecen de capital para la compra de maquinarias, así como de predisposición por parte del productor para trabajar en su propia explotación; que agregado a los altos impuestos sobre la tierra, hace dudar sobre la permanencia de las mismas.

Los "contratistas" grandes son los que presentan mejores condiciones de rentabilidad, sobre todo contando con la mano de obra del propietario y fami-

liares. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que la mayor parte del capital sobre el cual se calcula la rentabilidad se deprecia con el paso del tiempo, aumentando dicho parametro. En cambio, aquellos que solo poseen un pequeño parque de maquinarias tenderían a desaparecer, pues es poco probable que puedan mantenerse en el mercado con la baja rentabilidad de los cultivos, los altos costos de arrendamiento y las bajas economías de escalas.

Se podría concluir entonces que una de las variables fundamentales que influyen en el resultado económico de las empresas es el trabajo del productor. En los casos en que se nota una dedicación muy completa por parte del propietario, ya sea de tierra como de maquinaria, los resultados son buenos. En los casos en que se nota una falta de atención por parte del productor, o una dedicación incompleta, ya sea en oportunidad de labores, de aplicación de plaguicidas, de información sobre condiciones de venta, etc., los resultados económicos son malos. Otra de las variables importantes es la falta de diversificación de las explotaciones, negándose, en algunos casos, a realizar cierto tipo de actividades por razones sociales o culturales, como por ejemplo, la actividad porcina.

### III. ADOPCION DE TECNOLOGIA

#### A. Situación actual

En la región bajo estudio la oferta tecnológica es muy amplia. Existen estudios sobre manejo del recurso suelo, dentro del rubro semillas hay una amplia gama de variedades e híbridos, los plaguicidas presentes en el mercado son muchos y adaptables a cada necesidad, los fertilizantes han sido muy difundidos. La cosecha se halla totalmente automatizada y no presenta problemas.

La mayoría de estas tecnologías fueron adoptadas en la zona debido a la gran difusión que les fue dada. Sin embargo, en los últimos años se notaría un retroceso en la adopción de técnicas, debido funda-

mentalmente a la baja de los precios agrícolas, que disminuyó los niveles de rentabilidad obtenidos por el productor; y a los altos costos del dinero, que generó un problema financiero, pues la falta de dinero en efectivo ocasiona que no se compren los plaguicidas necesarios para no pagar las altas tasas de interés al tener que diferir el pago hasta después de la cosecha. También el uso de fertilizantes se ha limitado mucho por ser un insumo que depende en gran medida de las condiciones climáticas para desarrollar su potencialidad, y por su alto costo. El productor reconoce que el no uso de estas técnicas implica una merma en el rendimiento, sobre todo debido a que el paquete tecnológico debe ser adoptado en su totalidad para obtener los resultados posibles, sin embargo, los problemas planteados con anterioridad le impiden su utilización.

Por ende se podría afirmar que, de no revertirse las condiciones actuales, el paquete a implementarse en las próximas campañas será muy reducido en el uso de plaguicidas y fertilizantes, y en la cantidad de labores realizadas.

#### B. La oferta tecnológica

A continuación se ofrece una breve reseña sobre los siguientes tópicos:

- Laboreo del suelo y maquinaria agrícola
- Semillas
- Plaguicidas
- Fertilizantes

##### 1. Laboreo del suelo y maquinaria agrícola

En la zona se nota un laboreo excesivo del suelo, llegándose en algunos casos a realizarse hasta ocho labores previas al cultivo, dejando al suelo lo más refinado posible, con la consecuencia negativa que ello tiene sobre la estructura del suelo. La presencia de

Implementos de laboreo vertical (Cincel, Vibrocultivador, etc.) esta poco difundida, a pesar de los esfuerzos realizados a nivel INTA, con ensayos y lotes demostrativos de la bondad del uso de estos implementos; y de la oferta en el mercado de una amplia gama de estos implementos. Mediante el uso de estas técnicas de laboreo conservacionista, el recurso suelo no sería tan afectado por una agricultura continua, manteniéndose la estructura del mismo.

Con la implementación del Proyecto de Agricultura Permanente quizás se logre una mayor difusión de estas técnicas, aunque el nivel de rentabilidad actual del productor puede dificultar la compra de este tipo de equipos.

## 2. Semillas

La producción de semillas mejoradas ha ido incrementándose en los últimos años. Los primeros materiales fueron los híbridos de maíz, que se incorporaron a medida que se demostraba su mayor posibilidad de producción. Las empresas semilleras producen nuevos materiales resistentes a enfermedades y plagas, introduciéndose en los últimos años semillas con sangre dentada en su constitución, que acortan el ciclo y posibilitan una mayor producción. Hay pocos materiales mejorados en el mercado que fundamenten su rinde en el empleo del riego, debido fundamentalmente a la poca difusión de esta técnica en la zona.

Se introdujeron luego en la zona las variedades mejoradas de soja, primero de ciclo largo y luego de ciclo corto, que permitió la implementación del doble cultivo trigo-soja en el mismo año, con lo cual la superficie sembrada con soja se expandió en forma vertiginosa.

Por último, el año pasado se incorporó en la zona el híbrido de trigo, aun cuando todavía se encuentra en etapa de experimentación y no es posible evaluar la factibilidad de su utilización en la zona.

## 3. Plagucidas

En este rubro puede afirmarse que la oferta es muy amplia, encontrándose en la zona una gran gama de productos de control, ya sean herbicidas como insecticidas. Se presenta en el área un grave problema con las malezas de difícil erradicación, como ser el sorgo de alepo (*sorghum halepensis*) y el gramón (*cynodon dactylon*), los cuales han aumentado su área de ataque sobre todo por el uso continuo e indiscriminado del suelo y el bajo control de las mismas. Sin embargo hay muy buenos productos que aseguran, acompañados de ciertos laboreos específicos, el control de dichas malezas, aunque su uso está poco difundido, en gran medida por el alto costo de éstos productos.

Con respecto a los insecticidas, se utilizan en forma general en el momento de presentarse el ataque, aunque no hay desarrollo de productos de control biológico.

## 4. Fertilizantes

Los fertilizantes más utilizados en la zona son el superfosfato, la urea y, en menor medida, el nitrógeno 82. El uso de los mismos se incrementó en los últimos años, aunque durante las dos campañas pasadas disminuyó en gran medida, debido fundamentalmente al aumento de la relación insumo-producto.

## C. La tecnología de riego

Con respecto a la tecnología de riego es posible observar en la zona una desinformación general, ya sea a nivel técnico como a nivel productor. No se conocen los caudales posibles de obtener ni la calidad del agua subterránea; los niveles de rendimiento alcanzables con irrigación; el manejo del recurso agua una vez extraído del subsuelo; etc.

## 1. Caudales y calidades de agua subterránea

La región se asienta sobre varios acuíferos de los cuales es posible extraer agua para ser utilizada en irrigación. Según la opinión de los expertos, es posible obtener sin dificultad un caudal de 100 m<sup>3</sup>/h lo cual sería suficiente para irrigar una superficie promedio de 50 ha. por lote con cultivo de maíz en los períodos de mayor requerimiento.

La calidad del agua en la zona es aceptable, aunque en algunas localidades puede existir algún riesgo debido principalmente a la posibilidad de salinizar el suelo. Es por ello que se han encarado estudios para establecer la magnitud de este problema. Sin embargo, se considera que por tratarse de riego complementario, la factibilidad de lavado de las sales que puedan llegar a acumularse en el perfil es muy grande, con lo cual los riesgos disminuirían.

## 2. Rendimientos alcanzables mediante el uso del riego

Las posibilidades del riego complementario en la región son muy amplias, no solamente porque permite llevar a la máxima expresión el potencial genético de la semilla, sino que además estabiliza la producción a lo largo de los años y disminuye, por tanto, el riesgo de producción. Esta tecnología debe ir acompañada de todo un paquete de técnicas para lograr los máximos rendimientos, pues exige ciertas condiciones de fertilidad, de control de plagas, de laboreo, etc.

Los resultados logrables se presentan a continuación.

### a) Maíz

La producción de este cultivo puede llegar a alcanzar y superar los 100 qq/ha, según el híbrido y el ciclo que se utilice.

### b) Trigo

En este cultivo es posible obtener un rendimiento cercano a los 45 qq/ha. y adelantar la cosecha para poder realizar una mejor soja de segunda.

### c) Soja de primera

En este cultivo es factible alcanzar los 35-40 qq/ha, dependiendo fundamentalmente de la fecha de siembra.

### d) Soja de segunda

Es posible obtener un rinde de 25-30 qq/ha., sobre todo debido a que puede sembrarse con mayor humedad y acompañar mejor el ciclo del cultivo.

### e) Ganadería

La contribución del riego es indirecta, pues es factible regar las pasturas para aumentar y prolongar su producción, como también el aporte de grano a los animales, para lograr en los mismos mayor peso en menor tiempo, aumentando su eficiencia.

## 3. El manejo del recurso agua

Para lograr un buen aprovechamiento de este recurso, es necesario contar con un entrenamiento en el manejo del agua, no solamente a nivel técnico para la planificación de los distintos sistemas, sino que también a nivel productor para aprender la operación de los distintos sistemas y estar capacitado para actuar frente a imprevistos que pueden presentarse y, por ello, mejorar la eficiencia del sistema.

#### 4. Equipos de riego disponibles en el mercado

En el mercado se encuentran una variedad de equipos disponibles para distintos tipos de cultivos. Los mismos pueden ser clasificados de la siguiente manera:

- Equipos de riego por goteo.
- Equipos de riego gravitacionales.
- Equipos de riego por aspersión.

Los equipos de riego por goteo son adecuados para cultivos intensivos y perennes, debido a la infraestructura que es necesario montar y que no puede ser desarmada fácilmente.

Los equipos de riego gravitacionales son, fundamentalmente, de riego por surcos. En el mercado hay dos tipos que se diferencian en el material de las cañerías utilizadas para la conducción del agua. Uno de ellos está compuesto por mangas de polietileno, en las cuales se aplica una incisión y se coloca un tapón. Cuando se quiere regar un surco, se destapa la abertura. En cambio, el otro es de cañería de aluminio en la cual se aplican compuertas de origen importado que permiten la apertura y regulación de caudal en cada surco. Estos equipos requieren baja presión de trabajo, la cual está definida por la longitud de cañería y por la diferencia de altura entre la bomba y la superficie a regar.

Los equipos de riego por aspersión disponibles son muchos, como por ejemplo, el de aspersores chicos de cambio manual, el de cañón gigante de cambio también manual; el cañón gigante autopropulsado, dimensionado para distintas superficies; el equipo de avance frontal y el pivote central de alta y baja presión de trabajo. Estos equipos requieren alta presión de trabajo, salvo el caso del pivote central de baja presión y el grado de intensidad de uso de mano de obra también varía de acuerdo al equipo.

#### 5. Uso actual de la tecnología riego en el área

En el área se utiliza la tecnología riego en forma muy limitada, de acuerdo a sus posibilidades. Los equipos empleados son:

- Riego por surcos con mangas de polietileno.
- Riego por surcos con cañerías con compuertas.
- Equipo de riego por aspersión con pequeños aspersores de cambio manual
- Equipo de riego por aspersión de avance frontal.
- Equipo de riego por aspersión de cañones autopropulsados.
- Equipo de riego por aspersión de pivote central.

Para cada uno de estos casos se realizó una visita a campo, en la cuales se completó una encuesta general, y luego, para algunos de los casos, se hizo un seguimiento más completo mientras estuviesen regando. Se tomaron muestras de suelo, de agua, se midió pluviometría en el cultivo, y se tomaron muestras de humedad en el suelo antes y después de determinados períodos de haber realizado el riego.

A continuación se describen los distintos tipos de equipos.

##### a) Equipos de riego gravitacional

Con estos equipos se riega la mayor superficie. Se utilizan para la producción de líneas de maíz, con lo cual se eleva mucho la rentabilidad del cultivo, que sumado al bajo costo del equipo, permite su implementación. También se riega maíz de producción, pero la rentabilidad es más baja. A continuación se describe cada uno de ellos.

## I. Riego por surcos con mangas de polietileno.

Con este sistema se riegan los siguientes lotes:

Arroyo Dulce	120 ha
Alfonzo	72 ha
Los Angeles	95 ha
Gahan	31 ha
La Invensible	60 ha
Arrecifes	80 ha

Se decidió realizar el seguimiento del lote de Arroyo Dulce y del de Arrecifes. El primero fue diseñado por una empresa de la zona, la cual además realizó el relevamiento topográfico y condujo el riego. Se regaron líneas de maíz.

Se utilizaron dos bombas de 3 cuerpos, tomando agua a una profundidad de 30 metros, habiendo encamisado la perforación hasta los 18 metros. El caudal previsto para cada una fue  $120 \text{ m}^3/\text{h}$ , pero una de ellas trabaja  $93 \text{ m}^3/\text{h}$  pues las mangas no soportan mayor caudal y la otra unos  $80 \text{ m}^3/\text{h}$  pues no fue posible obtener más, debido, quizás, a problemas en el acuífero. La conductividad del agua es  $761 \text{ S/cm}$ . Los surcos fueron trazados de tal manera que tuviesen cierta pendiente, sin ser la misma excesiva, es decir, que no supere el 5%. Además la apertura de surcos fue muy controlada, para evitar desmoronamientos de los mismos, que impedirían el correr del agua.

Las mangas de polietileno negro son colocadas en la cabecera de los surcos. Se les practica agujeros con un sacabocado y a los mismos se les aplica un tapón o un caño de salida. Se da agua surco por medio y la longitud del surco se determina de acuerdo a la pendiente. El pie del surco se encuentra cerrado con tierra, es decir que se inunda el mismo hasta la altura de las raíces adventicias y luego se corta el agua.

Es por ello que, a pesar de que la velocidad de avance del agua es distinta en cada surco, la uni-

formidad de riego sería semejante. De las tomas de muestras que se realizaron a campo se pudo inferir que se cumplía dicha uniformidad a lo largo del surco, presentando un bajo coeficiente de variación. Con este sistema se riega una superficie de 3 ha cada 24 horas.

Los principales problemas que presenta este sistema son dos: - que los surcos no estén bien abiertos y - que la pendiente sea ascendente para las mangas, pues se producen roturas de las mismas.

En el caso del lote de Arrecifes, se trata de un ensayo realizado conjuntamente por el productor y la Agencia de Extensión Rural de Arrecifes para regar distintos híbridos comerciales de maíz. El diseño del equipo de riego fue realizado por el productor. Se utiliza una bomba de 6 cuerpos de  $120 \text{ m}^3/\text{h}$ . La salida de la bomba está conectada a cañerías de P.V.C. de 4" y luego una manga de polietileno negro de 4" en la cual se practican agujeros de distinto diámetro. El agua presenta una conductividad de  $781 \text{ S/cm}$ . Los potreros regados presentan una pendiente en forma diagonal a los mismos, con algunos bajos. Los surcos fueron trazados no siguiendo la cota de nivel sino perpendicularmente al camino.

Esto produjo que, al comparar varios surcos regados simultáneamente, el avance del agua seguía a la pendiente, con lo cual, parte del agua de los surcos más alejados a la misma pasaba a los más cercanos, observándose una línea de avance del agua diagonal, si la comparamos con la manga de salida. (Por ejemplo, luego de 5 horas de riego, de 25 surcos regados, en los 8 más cercanos a la pendiente el agua había avanzado más de 100 metros con respecto a los otros)

Muchos surcos fueron, entonces, mal regados y el rendimiento a lo largo del surco y entre surcos varió. De ahí la importancia del diseño operativo del equipo. En este caso, la perforación se profundizó más de lo necesario, la bomba es demasiado grande, los surcos no fueron ni trazados en forma correcta ni abiertos en forma

debida, no se controló el avance del agua y, en vez de disminuir la velocidad de avance del agua se aumentó, con lo cual se intensificaron las diferencias de riego entre surcos.

## ii. **Riego por surcos con cañerías con compuertas**

Con este sistema se riegan 80 has. de maíz de producción en la localidad de Carabelas. Se utilizan dos bombas de  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  y la conductividad del agua es de  $1.250 \text{ S/cm}$ .

Consta de una línea de cañerías de aluminio, con compuertas de apertura regulable ubicadas cada 70 cm. Los surcos fueron abiertos con un escardillo plano y aplanados con una bola pesada.

Sobre la cabecera del surco se arrió tierra, para evitar el refluo del agua hacia el camino y para disponer de tierra para afirmar los surcos en las mismas. El sistema de riego consiste en un primer riego realizado con muchas precauciones para evitar que los surcos se desmoronen y para lograr un buen piso de surco. Una vez que el agua alcanza el pie de surco, se deja correr el agua durante 12 horas, aplicando una lamina efectiva de 40-50 mm con una eficiencia del 60%.

En este caso fue posible observar que todos los factores estaban bajo control y la operatoria era muy sencilla.

### b) **Equipo de riego por aspersión con aspersores chicos**

Este sistema es poco utilizado en la zona, debido fundamentalmente a los problemas que presenta de operación. En la campaña 1986/87 solamente se utilizó en un criadero de semillas para realizar un ensayo de muy pequeñas proporciones y en los ensayos realizados en la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino, dentro del marco del Estudio de Factibili-

dad del Riego Complementario en el Area Maicera Típica.

Para el correcto uso de este equipo es necesario tener un muy buen diseño y adaptarlo a las condiciones ambientales imperantes en el momento de regar. Requiere gran caudal y alta presión para funcionar correctamente.

En ambos casos mencionados la eficiencia de utilización fue baja, en el caso del criadero, por contar con muy baja presión la bomba y por razones operativas que no permitan el cambio de la línea en la parcela. En el caso de la EEA Pergamino, se debió a que los aspersores estaban muy separados entre sí. La superficie a regar era muy grande y las parcelas no presentaban un diseño apropiado para este tipo de equipo. Se pudo observar que en los aspersores finales la presión de salida era menor; y, en los momentos en que se presentaba viento, la superficie orientada hacia el viento casi no recibía agua y el resto lo hacía en exceso, problema que se presenta por no poseer estos aspersores algún tipo de sectorizador que permita la lucha contra el viento.

### c) **Equipo de riego por aspersión de avance frontal**

Hay uno de estos equipos en la zona, operando sobre cultivos de bajo porte, como el trigo y la soja. Se riegan 80 ha en la localidad de Carabelas.

Consta de una bomba de  $120 \text{ m}^3/\text{h}$  con una presión de  $7 \text{ kg/cm}^2$ . El ala regadora es de 400 metros con ruedas cada 12 metros y aspersores a igual distancia. El sistema consiste en regar una posición un tiempo determinado, avanzar el equipo una distancia fija y volver a regar. Con el cultivo de trigo se logró un rendimiento de 45 qq/ha.

En este caso la eficiencia es alta, debido fundamentalmente a que los aspersores no se encuentran muy alejados del suelo y a que el ángulo de los aspersores es chico.

#### **d) Equipo de riego por aspersión de cañones autopropulsados**

Estos equipos simplifican el manejo del riego una vez sistematizados. En la región se encuentran dos aunque no fueron utilizados, uno porque el productor no lo quiso usar y el otro por problemas en el equipo que impidieron su puesta en marcha. Por esta razón no pudo ser evaluado su desempeño. La bibliografía dice que, de ser bien empleados, su eficiencia de utilización de agua es del 85%. El problema que pueden presentar para su utilización es que requieren alta presión, con lo cual aumenta su costo operativo. Sin embargo, una ventaja que presenta es que, al contar con un sectorizador, permite la lucha contra el viento, aumentando por ello la eficiencia de utilización del agua.

#### **e) Equipo de riego por aspersión de pivote central**

Hay dos de estos equipos en la zona, uno que requiere de alta presión y otro de baja presión. El primero está ubicado en Gahan, en un criadero de semilla de maíz y el segundo en la Estación Experimental Agropecuaria de Pergamino, para la realización de ensayos en gran escala.

El problema del primero es que aumenta mucho los costos operativos, debido a las necesidades de alta presión, y requiere un alto mantenimiento, además de tener una baja eficiencia de distribución del agua, debido a que los aspersores utilizados son los mismos que en el caso de aspersores chicos, sobre los cuales el viento influye en sobremanera. El segundo, en cambio, presenta bajo mantenimiento, bajos costos operativos y una eficiencia de distribución del agua cercana al 95%. Estos equipos requieren poca mano de obra para su uso.

### **6. Costos de los distintos sistemas**

La determinación de los costos de inversión necesarios para las distintas alternativas de equipos es

muy compleja de realizar. En el diseño del sistema de riego entran en juego muchos factores que lo afectan, como ser, lámina de aplicación necesaria, infiltración del suelo, eficiencia de riego, amortizaciones, intereses, etc.

En el mercado, los distintos fabricantes y comercializadores de equipos emplean métodos diversos para establecer los costos. Es así que, para un mismo caudal y un mismo tipo de suelo, las superficies posibles de ser regadas varían mucho, debiéndose fundamentalmente a errores de diseño. Esto depende de la honestidad del vendedor y es uno de los principales problemas que se presentan, pues, al realizar diseños desproporcionados con la realidad del terreno, se producen inconvenientes en la operatividad que desprestigian a la tecnología.

Es por ello que se consultó a los productores de equipos para que cada uno de ellos presentara sus costos de inversión. Los mismos varían de u\$s 400 a 1200, dependiendo de los equipos. En el Cuadro 1 se presentan los costos individuales. Los mismos serían para diseños adecuados a la zona, con caudales obtenibles y una pluviometría de 150 mm en los dos meses necesarios para la superficie bajo riego.

### **7. Costos operativos de los equipos**

En este tema las interpretaciones varían de sobremanera. La imputación de intereses, las amortizaciones de los equipos, la vida útil de los mismos, etc., son tema de permanente discusión entre los técnicos dedicados a esta actividad. Sin embargo, los costos operativos son relativamente de fácil resolución. Es por ello que para equipos similares se pueden obtener en plaza costos operativos muy dispares que confunden al comprador en el momento de elegir. Debería efectivizarse la fiscalización de los diseños y de los costos operativos por parte de algún organismo de contralor.

Los equipos evaluados son los siguientes: Cañón semifijo, con cañería de aluminio de conducción del agua, y diseño de lote rectangular; cañón autopropulsado, en condiciones semejantes a las anteriores;

pivote central de baja presión, en el cual se riega un círculo (es decir, no se calcula cañón terminal en el equipo) y cañería de aluminio con compuertas, en un lote rectangular.

En el Cuadro Nro 3 se presentan los costos totales de algunos de los equipos más adaptables a la zona. Estos costos fueron calculados en gabinete, estableciendo como parametro de partida la lámina líquida a aplicar, a partir de la cual se realiza el diseño necesario, con lo cual se determina el área factible de ser regada, el dimensionamiento hidráulico y el motor necesario. El análisis de costos continúa, estableciéndose los costos fijos y los costos variables pertinentes.

En el Cuadro Nro. 3 se presentan los datos más relevantes, para una dotación de 90 mm/mes para el cultivo de maíz, con una lámina diaria de 5 mm y regando un mes y medio

Es posible observar que la composición de los costos entre fijos y variables varían sustancialmente según el equipo.

Sin embargo, el componente mano de obra es de mucho peso dentro de los costos variables, así como los gastos de combustible, sobre todo en los equipos que se requiere alta presión para su operatividad. Los costos fijos dependen fundamentalmente del costo del equipo.

De la comparación de los costos totales, se concluye que el pivote central es la mejor opción para el productor, pero su alta inversión inicial hacen difícil su adopción en condiciones de acceso restringido al mercado crediticio.

#### IV. MODELOS MEJORADOS

##### A. Metodología

Para determinar las combinaciones de actividades en los sistemas mejorados, se decidió utilizar la programación lineal, maximizando como función obje-

tivo la renta del productor. Esta última es la diferencia entre ingreso bruto y gastos, dentro de los cuales están comprendidos los gastos variables, las amortizaciones de los equipos y maquinarias, y el costo de oportunidad del capital.

Las actividades planteadas respetan las recomendaciones que realiza la EEA INTA Pergamino, es decir, con técnicas denominadas conservacionistas, que tienen en cuenta la preservación del recurso suelo, y los pesticidas más convenientes para cada cultivo. Con estos datos y los resultados de producción obtenidos en ensayos en distintos períodos, se calcularon los márgenes brutos de cada actividad y sus flujos de caja trimestrales, esto último a fin de evaluar el costo de oportunidad de la utilización del capital. Los precios utilizados fueron, para los productos, los reales de los meses de mayor venta para un período de diez años (1977-1986), actualizados a Diciembre de 1986; y para los insumos, los correspondientes a dicho mes.

Para cada actividad se determinó, el riesgo de precios y de rendimientos que lleva implícito, expresándolo como desviaciones del margen bruto para la serie de tiempo mencionada. Por último, para las actividades bajo riego, se incluyó en la función objetivo el pago de la deuda generada por la compra del equipo, a fin de lograr una combinación de actividades tal que aumente la renta del productor, permitiéndole, al mismo tiempo, hacerse cargo del pago de dicha deuda durante un período de diez años, con una tasa de interés del 7,5% anual sobre valor producto.

Las restricciones impuestas a los modelos son: la superficie total, la capacidad de utilización de los equipos de maquinarias en el caso de los contratistas, y un nivel de desviación total de la renta para un período de tres años que no supere la renta total de un año (la probabilidad de ocurrencia de más de tres años improductivos es ínfima).

El costo de oportunidad del capital se fijó en un 15% anual.

## B. Resultados

Los resultados obtenidos dan combinaciones de actividades que difieren de las que se efectúan en las empresas reales. Esto se debe a que al incorporarse la actividad riego en la solución, el riesgo disminuye y permite, entonces, la "entrada" de otras actividades aumentando la renta de la empresa.

Sin embargo, no en todos los modelos ingresa la actividad riego, sobre todo en el caso de los "rentistas" y "contratistas". Para los "rentistas" se propusieron actividades de compra de equipo por parte del dueño de la tierra, recibiendo un mayor porcentaje por el arrendamiento. Solamente en el caso de empresas grandes se puede pensar en una incorporación de este tipo ya que en las demás la magnitud de la inversión no es compensada por los mayores ingresos.

En el caso de los "contratistas" se propusieron alternativas de inversión conjunta con el dueño de la tierra, es decir, el contratista compra el equipo y el dueño de la tierra realiza la perforación, recibiendo el contratista un mayor porcentaje, aunque asegurando que el ingreso del dueño de la tierra se mantenga constante o aumente con respecto al que recibiría en la situación sin riego; pero en este caso tampoco se produjo la incorporación por las mismas razones que en el caso anterior, salvo en el caso del contratista propietario, cuya combinación de actividades en campo propio y ajeno lo permiten.

A continuación se describen los modelos en los cuales se incorpora la tecnología riego cuya combinación de actividades se presenta en el Cuadro Nro. 4.

### 1. Modelo 1

La empresa se dedicará totalmente a la agricultura, utilizando un pivote central para regar maíz, y el resto de la superficie destinada al doble cultivo trigo-soja y algo de maíz sin riego. La renta de este produc-

tor a precios de Diciembre de 1986 se eleva a 44.307 Australes.

### 2. Modelo 2

En este caso la empresa dividirá sus actividades entre la agricultura y la ganadería vacuna y porcina. Utilizará pivote central para parte de la superficie sembrada con maíz. Realiza además trigo-soja, pasturas, internada de propia producción y de compra. La renta aumenta a 459.831 Australes.

### 3. Modelo 5

Esta empresa se dedicará totalmente a la agricultura, realizando maíz bajo riego con pivote central y trigo-soja. La renta asciende a 59.105 Australes.

### 4. Modelo 6

En este caso, la empresa ocupará la mayor parte de su superficie con agricultura, (maíz regado con surcos, trigo-soja y soja de primera) y una pequeña parte con ganadería, dedicándose a la internada de compra. La renta se modificará a 21.205 Australes.

### 5. Modelo 7

Esta explotación, con un parque de maquinarias muy grande, que le permite trabajar superficie fuera de la misma, se dedicará a la agricultura solamente, realizando maíz en su propio campo regado por surcos, y maíz a porcentaje, regado con equipo autopropulsado. El resto lo ocuparía con trigo-soja, realizando la misma actividad fuera de su campo hasta agotar la ca-

pacidad operativa de su equipo de maquinarias. La renta varia a 117.359 Australes.

## 6. Modelo 8

La combinación de actividades determinan una empresa agrícola con una porción ínfima de superficie dedicada a la ganadería. El maíz se realiza regado por surcos y toma cierta superficie a porcentaje para sembrar el mismo cultivo, aunque sin riego. En el resto de la superficie propia se realiza trigo-soja y soja de primera. La renta asciende a 52.776 Australes.

## 7. Modelo 9

Esta empresa no posee maquinarias y da, por tanto, su superficie en arrendamiento para agricultura. En este caso, el dueño de la tierra comprará el equipo de riego por surcos recibiendo mayor porcentaje por el arriendo. Los costos operativos del riego estarán a cargo del contratista. Se ocupará entonces la superficie dedicada a la agricultura a porcentaje con maíz, todo bajo riego, soja de primera y trigo-soja. El resto de la superficie la dedica a la ganadería, más específicamente a la invernada de compra. La renta se modifica a 310.713 Australes.

## 8. Modelo 11 y Modelo 14

Para estos dos modelos se utiliza el mismo plan pues poseen igual superficie, aunque las empresas reales difieren. Ocuparán la mayor parte de su superficie con agricultura, y una muy pequeña porción con ganadería. Parte del cultivo de maíz será irrigado con el sistema de surcos, y además realizan trigo-soja y soja de primera, con algo de invernada de compra. La rentavariará a 32.389 A para ambos modelos.

## V. PROYECTO DE INCORPORACION DE LA TECNOLOGIA RIEGO EN LA ZONA MAICERA TIPICA

### A. Introducción

La incorporación de la tecnología de riego va acompañada de un paquete de técnicas que permiten optimizar el potencial productivo. Es por ello que la evaluación económica se realizó integrando a ambas a fin de calcular el posible impacto de su introducción.

Además, la incorporación de la tecnología riego dentro de la empresa, disminuyendo el riesgo de producción, permite otra combinación de actividades productivas que en conjunto disminuyen o mantienen el riesgo global de la empresa, aumentando los retornos. Por otra parte, la evaluación debe tener en cuenta no solamente la mayor producción sino también las pérdidas evitadas a lo largo de los años de implementación del proyecto.

Es por ello que se decidió realizar dos evaluaciones, una -la alternativa 1- considerando solamente los resultados de la incorporación del maíz bajo riego en la empresa, comparándolos con lo realizado en maíz por el productor y, la segunda -alternativa 2- comparando los modelos mejorados con los reales. En ambas alternativas, la evaluación por modelo se realizó para diez años, período de reembolso del crédito necesario para la adquisición de los equipos, y la evaluación global para un período de catorce años, momento en el que las empresas incorporadas en el año cinco, concluyen el pago de la deuda.

Los precios de los productos utilizados fueron el promedio de los meses de más venta para el período 1977-1986, en cambio para los insumos los de Diciembre de 1986.

Los rendimientos de las alternativas mejoradas de producción son semejantes a los reales, pero sus costos son menores puesto que para su definición se utilizaron técnicas conservacionistas. Los costos operativos de las alternativas de riego se valorizaron año

por año de acuerdo a las necesidades de irrigación supuestas, basándose en las precipitaciones ocurridas en los últimos 10 años. En el caso de los rendimientos de maíz de los modelos reales se estimaron las variaciones de acuerdo al promedio obtenido por cada productor y a las desviaciones standard promedio de la producción determinadas en EEA INTA Pergamino de acuerdo a la tecnología utilizada en la zona. En cambio, para los cultivos bajo riego se tomó un rendimiento promedio, es decir sin variaciones a lo largo del tiempo, para todos los casos.

Los créditos planteados son a diez años, sin período de gracia y una tasa de interés sobre valor producto de 7,5%. La vida útil de los equipos de riego es 15 años. El productor que se incorpora al proyecto debe formar un grupo de diez, a fin de contratar un técnico, proveerle un vehículo y hacerse cargo de los costos del mismo; componente muy importante del proyecto que asegura el correcto manejo del cultivo y de los equipos de riego.

En el proyecto global se incorporó un componente de coordinación para el primer año de realización del mismo, cuyas función es la organización y supervisión general del programa piloto durante dicho período.

En el Cuadro Nro. 5 se observa la cantidad de productores incorporados al proyecto durante los cinco años, considerando una superficie total regada al final de dicho período de 402.000 hectáreas.

#### **B. Alternativa 1**

Los resultados obtenidos para el modelo global teniendo en consideración solamente al cultivo de maíz da como resultado diferencial una tasa interna de retorno de 28% con un valor neto actualizado de 188.666 Australes y una relación beneficio costos de 1,47 para los catorce años considerados. La producción diferencial entre el año 6 y el año 14 variaría entre 1.082.000 Tn. a 2.050.000 tn., dependiendo del clima respectivo del año. Los mayores ingresos estarán comprendidos entre los 110.700.000 Australes y 212.936.000 Australes,

con mayores costos comprendidos entre 17.800.000 australes y 57.300.000 de Australes. De un análisis de sensibilidad se observa que el proyecto es moderadamente sensible a una baja de precios del maíz, siendo la misma del 32%. En el Cuadro Nro.6 se presentan los resultados para cada modelo, así como los resultados detallados para el modelo global.

#### **C. Alternativa 2**

En este caso los resultados obtenidos para el modelo global son muy superiores a los obtenidos con la alternativa anterior puesto que, como ya ha sido mencionado, la combinación de actividades varía en forma significativa al incorporarse una actividad que disminuye el riesgo de producción, notándose una disminución violenta de la actividad ganadera, para dedicarse casi exclusivamente en el caso de los modelos mejorados a la agricultura permanente y conservacionista.

La tasa interna de retorno resultante es de 88%, con una relación beneficio costo de 1,88 y un valor neto actualizado de 721.801 Australes de Diciembre de 1986. La mayor producción agregada de maíz, trigo y soja se ubicaría entre 2.657.000 tn y 3.656.000 tn dependiendo del clima del año; lo cual se traduciría en aumentos de ingresos brutos del orden de 295.918.000 Australes a 398.116.000 Australes, con un incremento en los costos de 649.800 Australes a 59.873.900 Australes. Los resultados más detallados así como los de los modelos individuales se presentan en el Gráfico Nro. 1

#### **D. Conclusiones**

En el Cuadro Nro.6 pueden observarse la tasa interna de retorno, el valor actualizado neto y la relación beneficio/costo para cada empresa y para el modelo global, en ambas alternativas.

Del análisis del Cuadro Nro.6, se concluye que ambas alternativas son muy rentables. Llama la atención que algunos modelos de la alternativa 1 presentan tasa interna de retorno negativa, lo cual sería contradictorio, sin embargo, debe tenerse en cuenta que en esos casos la superficie con maíz bajo riego es menor que la que realiza la empresa real y, entonces, el diferencial de producción es negativo. Al considerar la empresa mejorada en su totalidad, el resultado se torna positivo, debido a la mejor combinación de actividades.

En el Gráfico Nro. 1 se representa el valor actualizado neto a la tasa de descuento utilizada (12%) y las tasas internas de retorno de las alternativas. La alternativa 1 marca claramente que la incorporación de la tecnología riego es muy rentable, pues para que deje de serlo, la tasa de descuento debería alcanzar el 28,8%.

A su vez la alternativa 2 expresa el salto tecnológico que se producirá en los demás cultivos de la explotación, bajo la hipótesis de que el mejor manejo del cultivo de maíz favorecerá similares prácticas en las demás actividades. Esto elevará aún más los resultados económicos del productor (en este caso la tasa de descuento debería alcanzar el 88,3%).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados económicos debidos a la implementación del proyecto de incorporación de la tecnología riego en el área maicera típica son muy favorables.

Sin embargo, del análisis surge la duda de por qué este tipo de tecnología no ha sido adoptada en for-

ma generalizada en la zona. La razón más importante es de carácter financiero, pues las altas tasas de interés de mercado no permiten al productor encarar una inversión de gran magnitud, ni permiten que las empresas productoras de equipos de riego ofrezcan financiación para la compra. A esto se agrega la falta de recursos humanos capacitados para la dirección e implementación de proyectos de riego a nivel productor.

Por esta razón, los pilares fundamentales de la implementación de un proyecto de incorporación de la tecnología riego en el área maicera típica deben ser:

- A. Apoyo crediticio
- B. Formación de recursos humanos y extensión

Dentro del primer aspecto, la financiación no debe ser menor de 10 años, con una tasa de interés real sobre valor producto no mayor de 7,5%.

Con respecto al segundo punto, se deben formar técnicos capacitados en el uso de los distintos equipos para cada cultivo y además de capacitar en las prácticas modernas de perforación, puesto que las empresas dedicadas a estas tareas no siempre utilizan las técnicas más apropiadas para las necesidades zonales, que conserven la calidad del recurso hídrico.

Dentro de este marco, la implementación del Programa Piloto es un primer paso tendiente al mejor conocimiento y difusión de la técnica en la región.

Por último, debe continuarse apoyando la investigación en el campo de la irrigación y del uso del agua subterránea, iniciada con el Estudio de Factibilidad Técnica, Económica y Financiera del Riego Complementario en el Área Maicera Típica.

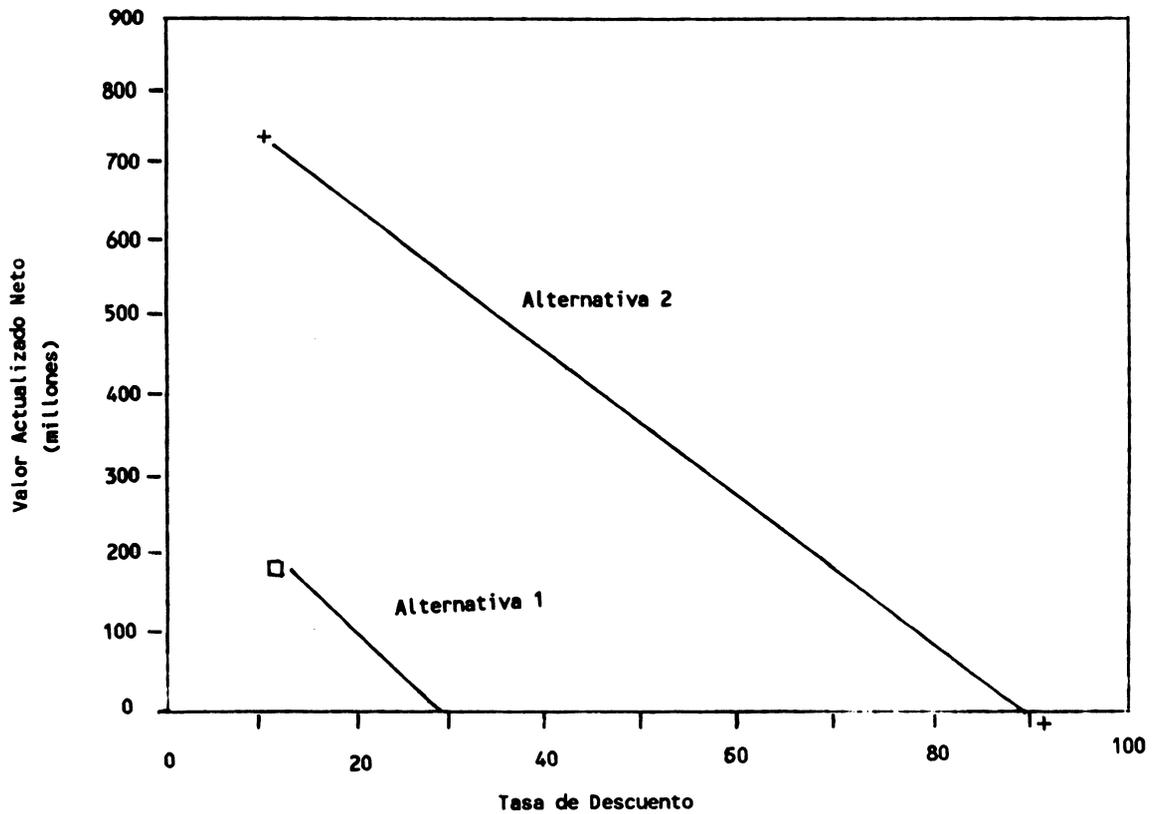


**GRAFICOS Y CUADROS**



GRAFICO Nro. 1.

VALOR ACTUALIZADO NETO A LA TASA DE DESCUENTO UTILIZADA  
Y TASA INTERNA DE RETORNO, PARA LAS ALTERNATIVAS 1 Y 2.



**CUADRO 1**  
**USO DE LA SUPERFICIE Y CANTIDAD DE ANIMALES POR CATEGORIA POR EMPRESA**

Empresa	Maiz	Trigo	Soja 1ra.	Soja 2da.	Pasturas Verdeas	Vacas de Cria	Novillos madres	Cerdas		
1	85	40	43	40	25		55			
2	500	300	800	400	200	100	250	150	50	
3	30	25		25						
4	Rentista		42							
5	200		75	73	16			40		
6	Contrat.		55	50	40					
7	Contrat.	250	300	180	350	75	50			
8		90	51	30	51					
9	Rentista	210	130	530	130	300	80		1300	
10	Contrat.	700	200	150	200					
11		24	22	15	10	43	50	22		
12	Rentista	190	150	110	150					
13		56		10		70	2	5	80	30
14		30	45		40	75		50	30	

**CUADRO 2**

**COSTOS DE LOS EQUIPOS DE RIEGO  
POR HA EN DOLARES - DICIEMBRE 1986**

Equipo	u\$s/ha
Canon regador	460
Pivote central	1200
Cañería con compuertas	570
Avance frontal	770
Surcos por mangas	425

**CUADRO 3**

**SUPERFICIE CUBIERTA, COSTOS FIJOS, VARIABLES  
Y TOTALES POR HECTAREA DE LOS DISTINTOS SISTEMAS  
RIEGO EN EL CULTIVO DE MAIZ. PRECIOS DIC. 1986**

EQUIPO	HA	COSTOS FIJOS	COSTOS VARIAB.	C. TOTAL
Canon semifijo	35	87	126	212
Canon autopropulsado	41	113	57	170
Pivote central	50	72	28	100
Cañería compuertas	40	35	118	153

CUADRO 4

COMBINACION DE ACTIVIDADES EN LOS DISTINTOS  
MODELOS DE EMPRESAS MEJORADAS

EMPRESA	1	2	5	6	7	8	9	11	14
ACTIVIDAD									
Maizu		41							
Maizuap	16	398	18					21	21
Maizsur				35	76	41		34	34
Maizp	50	144	113						•
Maisuap %						50			
Maisur %							480		
Maizau %					300				
Urea	3000	16828	6800	2091	22852	2533		2190	2190
Super	3000	8713	6800	1848	22852	2481		2056	2056
Trigosu		41							
Trsuap	113	1111	181	40	324	114		78	78
Trsuap %					576		84		
Soja1su				18		14		13	13
Soja1su %							999		
Soja2su	133	1152	181	40	112	114		78	78
Soja2su %					407				
Pastu		163		5	1		40	3	3
Cría		250							
Inverog				10			79		
Inr		286		8	2		65	4	4
Ingr				3	3		29	7	7
Porgsu		5							
Ctern		136		21	5		173	11	11
Vcgorda		40							

CUADRO 5

PRODUCTORES QUE SE INCORPORAN AL PROYECTO, SUPERFICIE  
POR MODELO Y SUPERFICIE POR TIPO DE EQUIPO DE RIEGO

MODELO	HA TOTAL	HA REG.	A		N	O		S		TIPO EQUIPO PIV.	HA PIV.	HA AUTO.	HA SURC.
			1	2	3	4	5						
1	200	50	10	20	60	180	360	Piv	31500				
2	1900	150	2	4	12	36	36	Piv	13500				
5	313	120	10	20	60	180	360	Piv	75600				
6	95	35	10	20	60	180	360	Sur				22050	
7	400	300	5	10	30	90	180	Aut		94500			
7	400	75	5	10	30	90	180	Sur				23625	
8	170	40	10	20	60	180	360	Sur				25200	
9	1600	480	1	2	6	18	36	Sur				30240	
11	150	35	20	40	120	360	720	Sur				44100	
14	150	35	20	40	120	360	720	Sur				44100	
<b>Total</b>									120600	94500		189315	

CUADRO 6

RESULTADOS ECONOMICOS OBTENIDOS EN AMBAS ALTERNATIVAS. POR EMPRESA  
Y PARA EL MODELO GLOBAL

EMPRESA	ALTERNATIVA 1			ALTERNATIVA 2		
	TIR(1)	VAN(2)	B/C(3)	TIR(1)	VAN(2)	B/C(3)
1	*	-69467	0.1	33.2	60286	1.3
2	25,7	102613	1.3	>100	546367	1.3
5	9,2	-17401	0.9	28.5	102256	1.3
6	>100	101924	2.3	>100	52890	1.3
7	16.9	87566	1.1	19.8	138791	1.1
8	*	-114785	0	26.0	21729	1.1
9	87,2	591175	3.3	69.1	485997	1.2
11	>100	129008	2.5	>100	337863	3.2
14	>100	84135	2.2	>100	230124	2.3
<b>GLOBAL</b>	<b>28,1</b>	<b>188666000</b>	<b>1.5</b>	<b>88.3</b>	<b>721801500</b>	<b>1.9</b>

- (1) Tasa Interna de Retorno Negativa
- (2) Valor Actualizado Neto
- (3) Relación Beneficio/Costo
- \* Tasa Interna de Retorno



Este trabajo se terminó de imprimir en la  
Unidad de Información y Documentación de la  
Oficina del IICA en la Argentina  
en el mes de junio de mil novecientos ochenta y ocho





**INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION PARA LA AGRICULTURA**  
**OFICINA EN ARGENTINA**

DEFENSA 113 - PISO 7 - (1065) BUENOS AIRES - TELS. 34-6127; 34-4967; 34-1375; 34-1435 - CABLE: IICA