

Costo-beneficio de las Obras de Control de la Cuenca del Salado*

Julio A. Penna e Ing. Agr. Eduardo Pantano.

El perjuicio productivo que causan en la Argentina las recurrentes inundaciones y anegamientos en la Pampa deprimida del Salado, ha sido ampliamente estudiado por ingenieros agrónomos e hidráulicos especialistas en el tema. Por ejemplo, el estudio sobre el ordenamiento y manejo racional del recurso hídrico en cuencas organizadas o módulos en las áreas deprimidas inundables realizado por Bellati, Barbagallo y Sabella (1980), o bien el trabajo titulado Manejo de agua pluvial en la Zona Deprimida del Salado, cuyos autores son Damiano, Fernandez, Parodi y Rébora (1989). Asimismo, una recopilación histórica sobre los trabajos de campo que se efectuaron en la Pampa Deprimida puede ser consultada en el estudio Ordenamiento Hídrico Superficial en la Cuenca del Salado de la Provincia de Buenos Aires: Relevamiento de los Estudios y Obras de Sistematización Realizados, de autoría de Rébora, Parodi y Damiano (1992).

Las 8.300.000 hectáreas que suelen verse afectadas por estos fenómenos naturales, podrían aumentar y diversificar significativamente su producción si se adoptasen las técnicas existentes en materia de manejo y control de aguas superficiales.

De hecho algunos productores se han beneficiado ampliamente por haber invertido en las técnicas mencionadas, puesto que ello permitió recuperar gran parte de su campo, a la vez que hizo atractiva la implantación de y la adopción de otras prácticas de manejo,

que "bajo el agua", eran prácticamente imposibles.

Tanto la actividad oficial como la privada han realizado importantes esfuerzos para difundir estas técnicas. Sin embargo, el número de productores que efectivamente las han ejecutado - así como la superficie que abarcan son muy poco significativos. Actualmente solo el 0,6% de la superficie que comprende la pampa deprimida del Salado se encuentra bajo esquemas de control y manejo de agua (Rébora, et al, 1992).

Varios son los motivos que podrían explicar este bajo nivel de adopción, entre los que se encuentran, seguramente, los aspectos económicos. El objetivo de este trabajo es indagar acerca de la rentabilidad de empresas ganaderas con obras de manejo de agua. Para ello en la parte I, se han tomado dos casos de explotaciones reales, que miden la rentabilidad en la década del ochenta utilizando los precios históricos de la ganadería.

En la parte II se analiza un modelo teórico.

Ambas partes del estudio utilizan los datos de dos campos. El primero de los casos es un campo de cría de 292 hectáreas en el Partido de Chascomús. El segundo caso es un campo de cría -recrea de 764 hectáreas en el Partido de Ayacucho.

En los dos casos, el análisis cubre primeramente el manejo general del establecimiento, con la construcción de las obras de manejo del agua y, a continuación se efectúa el análisis económico.

* Esta investigación se realizó con un subsidio de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria.

En la parte I se utilizan los precios históricos que regían en la década del ochenta.

En la parte II del trabajo se repite el análisis de la parte I utilizando esta vez los precios de fines de 1994.

Parte I. Caso primero

Establecimiento EL RESUELLO

Dividido en sector Resuello I. y sector Resuello II.

Los actuales propietarios de EL RESUELLO I adquirieron el establecimiento en 1972. De manera paulatina, el campo se fue poblando con hacienda de cría y con animales que se compraban para aprovechar la producción estacional de pasto y luego se vendían antes del invierno.

En los primeros 10 años (hasta 1982), se sembraron 3 potreros con pasturas basadas en Festuca y Agropiro y un potrero con Falaris y Festuca, con resultados relativos debido principalmente al anegamiento. En los lugares anegables, las pasturas se perdieron en su totalidad.

También se hizo algún intento de cosecha (por contratista y en las lomas) con resultados buenos teniendo en cuenta los rindes de la zona, pero bajos comparados con los rendimientos obtenidos en campos de mejor aptitud agrícola.

Los mismos propietarios compraron el RESUELLO II en 1980 y también lo poblaron con hacienda de cría y acopio de ganado para aprovechar la estacionalidad del pasto. En los mejores potreros se hizo agricultura por contratista para preparar el suelo para la siembra de pasturas y aprovechar la superficie, mientras se poblaba con hacienda vacuna.

Los dos sectores están distanciados 700 metros entre sí cruzando en línea recta por un campo vecino, mientras que la distancia por caminos es de 3060 metros de tranquera a tranquera.

Los dos sectores del campo El Resuello suman 291,8 Has. Tienen una superficie de casco y corrales de 2,1 Has., quedando para pastoreo 289,7 Has. El cambio de algunos indicadores técnicos entre 1982 y 1992 se muestra a continuación:

	1982	1992
Cantidad de potreros _____	16 _____	22
Superficie promedio por potrero _____	18,1 Ha. _____	13,1 Ha
Número de potreros incluida la división con alambre eléctrico _____	16 _____	46
Superficie promedio _____	18,1 Ha. _____	6,3 Ha.
Praderas 1 a 3 años _____	34 Ha. _____	9 Ha.
Praderas más de 3 años _____	33 Ha. _____	48 Ha
Intersiembrá _____	---	12 Ha.

En los primeros diez años de vida del establecimiento el asesoramiento agronómico fue hecho sobre la base de consultas sobre temas puntuales; en 1982 comenzó el asesoramiento integral en forma continuada.

Hasta 1982 el establecimiento EL RESUELLO era manejado con cría de baja carga, para producir terneros gordos en los años buenos y terneros para invernada cuando el pasto no era abundante. Las ventas se concentraban de marzo a mayo, que son los meses de mayor oferta y menor precio.

La mayor parte del trabajo de manejo de aguas se realizó en el verano del año 1983. Trabajos de terminación se realizaron en el verano 84-85. Las obras se diseñaron con un cálculo de las cotas de inundación capaces de controlar las avenidas históricas.

Luego del trabajo de manejo de aguas fue posible orientar la producción a cría-recría con ventas mejor repartidas a lo largo del año.

El manejo de aguas permitió ubicar las vacas de cría en la superficie que antes se anegaba, dejando de esa manera los mejores potreros para la recría.

Construcción de la obra

El trabajo se realizó con arado de rejas para marcar y aflojar la tierra y los bordos se levantaron con motoniveladora.

Se construyó en 2 etapas: en la primera se hicieron los trabajos en EL RESUELLO II en un 80% y en EL RESUELLO I se levantaron los bordos principales y la calle de acceso al casco.

La segunda etapa se realizó dos años después por falta de piso para el movimiento de las maquinarias en las zonas bajas. Durante la segunda etapa se complementaron los trabajos y se repararon algunos tramos de bordos dañados por el agua antes que el pasto afirmara la tierra.

EL RESUELLO I se dividió en 3 zonas (ver plano adjunto):

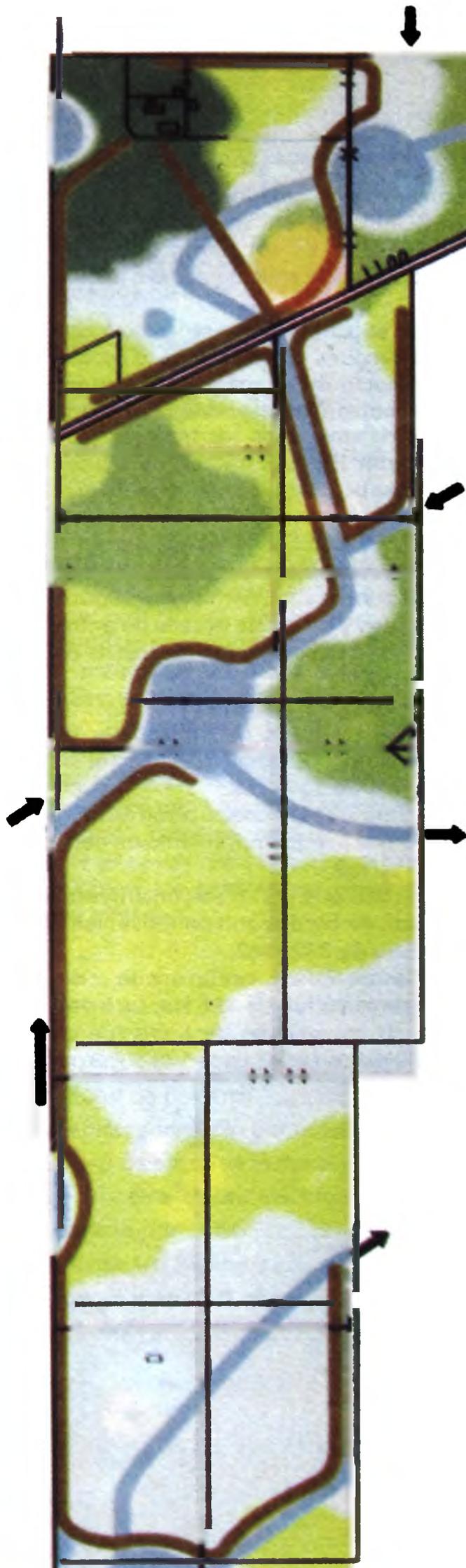
-En la zona A se construyeron 1900m. de bordos y 600m. de la calle de entrada, con un movimiento de tierra de 3070 m³.

-En la zona B se construyeron 2450m. de bordos y 600m. de calle que actúa como bordo. El movimiento total de tierra fue de 3949 m³.

-En la zona C se construyeron 3000m. de bordos con un movimiento de tierra de 2700 m³.

-En EL RESUELLO II se construyeron 4100m. de bordos con un movimiento de tierra de 3320 m³.

La superficie recuperada del anegamiento fue de 126 Ha. La inversión en movimiento de tierra fue de 13039 m³ (en total, unos 103,5 m³ por Ha.)

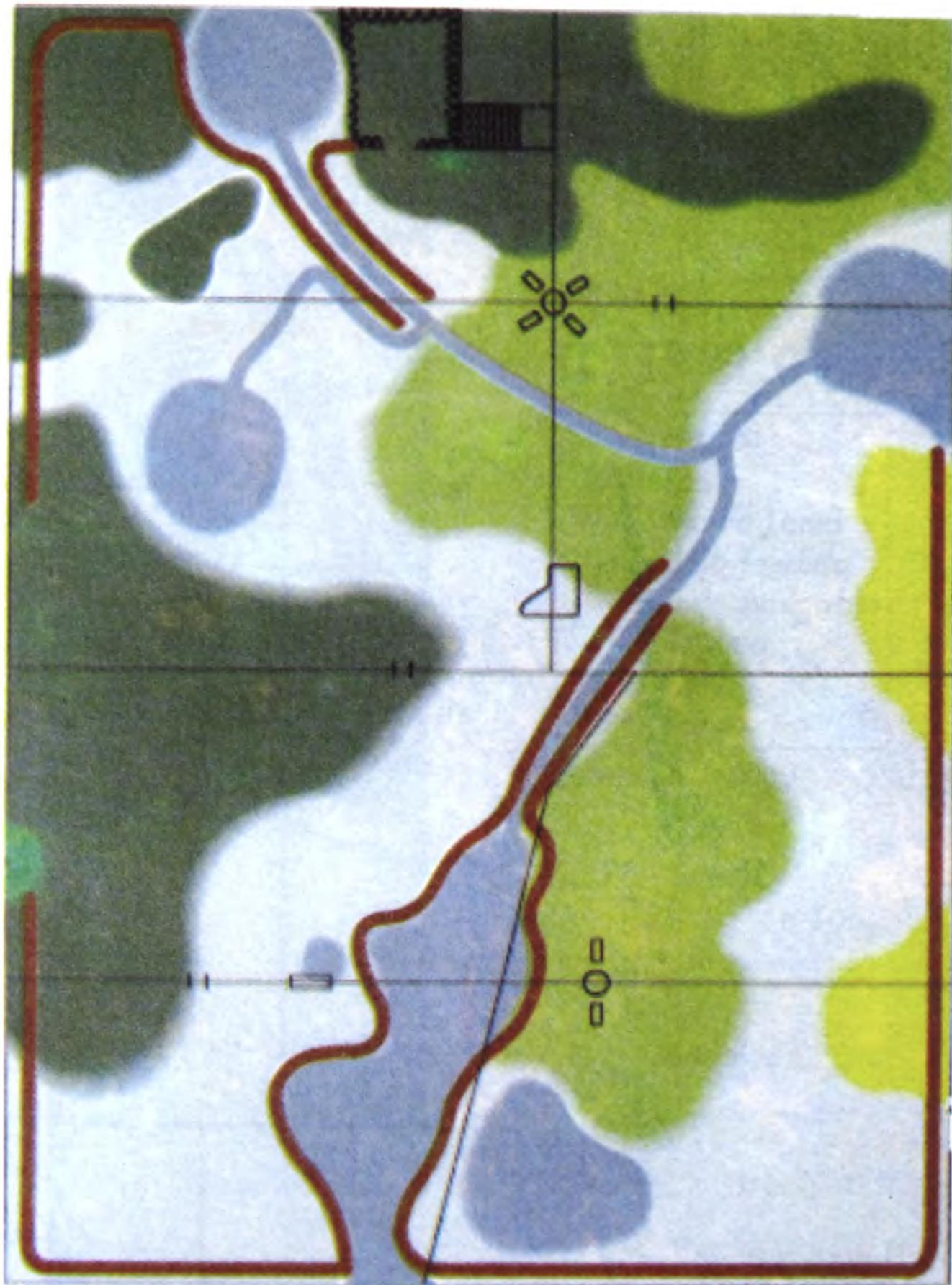


EL RESUELLO I

Referencias:

-  **Loma**
-  **Media Loma**
-  **Bajo Tendido**
-  **Bajo Anegable**
-  **Laguna**
-  **Canal**
-  **Bordo**

Escala : 1 : 12000



Escala 1 : 7.500

EL RESUELLO II

Referencias:

	Loma
	Media Loma
	Bajo Tendido
	Bajo Anegable
	Laguna
	Canal

Aspectos Económicos.

Como consecuencia del manejo y control del agua, la cantidad de cabezas que componen el rodeo vacuno del establecimiento EL RESUELLO fue aumentando desde el inicio del período bajo análisis (1980/81) hasta 1984. A partir de este año, y hasta 1987, dicho rodeo disminuyó debido a necesidades financieras de los propietarios en otro tipo de actividades ajenas al establecimiento.

En los últimos años estudiados, el rodeo se volvió a recomponer a los niveles observados a mediados de la década pasada (Ver Figura 1). El comportamiento del rodeo en Kilos de carne acompaña al correspondiente a cantidad de cabezas, notándose una tendencia levemente mayor en los años 88-90. Esto refleja el cambio paulatino que se observa en el establecimiento para pasar de un sistema productivo de cría a otro más orientado a la recría.

En la Figura 2, puede verse la evolución de la producción anual de carne y de la productividad por hectárea. Antes de las obras de manejo del agua (período anterior a 1983) la productividad por hectárea llegaba a cerca de 80 kilos, mientras que después de las obras dicha productividad pasó a 120 kilos.

Cuando no existían las obras de manejos del agua, por ejemplo en el bienio 82/83, el margen bruto total de la explotación a precios de la hacienda de 1984, expresados en moneda de abril 1994, fue de \$ 8272. En cambio, una vez realizadas dichas obras (período 84/90) el margen subió a \$ 15391 (Véase Figura 3). Debe recordarse, no obstante, que los precios de la hacienda en el período 84/90 fueron más bajos que en 1984. Si las ventas y compras del período 84/90 hubiesen

sido evaluadas a precios de 1984, el margen bruto, hubiera llegado a \$ 29000. Esto responde a la importancia que tiene el precio de la hacienda en el nivel del margen bruto, y que podría estar condicionando un proyecto de envergadura como el actual.

Los márgenes brutos obtenidos en ambos periodos fueron contrastados con el valor de la tierra más el valor del ganado, para así obtener una medida de rentabilidad. Estas tasas se calcularon tanto para el caso anterior (sin control de aguas) como para el correspondiente al período 1984/90, (con control de aguas Tabla 1). Mientras que en el bienio 82/83 la tasa de rentabilidad fue de 1.8%, en el período 84/90 las tasas fueron de 2.9% y de 5.3%, según se trate de precios históricos o precios de 1984, respectivamente. Cabe aclarar que los precios de la hacienda en 1984 fueron, en promedio, un 31% mayores que los observados en el período 84/90.

A moneda de abril de 1984, la inversión realizada en las obras de control del agua alcanzó a \$ 12989. Esta cifra representa sólo el 3.5% del valor de la tierra en el período 85/90, valor éste que puede ser considerado aceptable desde el punto de vista económico aunque difícil de poder ser afrontado por parte de un productor normal debido a que tomaría prácticamente todo el margen bruto de un año de producción. Este hecho introduce la pregunta de si habrá o no disponible crédito bancario con un plazo de gracia aceptable según el proceso productivo, y a tasas compatibles con la rentabilidad marginal atribuible a las obras de control de agua. La respuesta a este interrogante queda para un estudio posterior.

Las tasas de rentabilidad mostradas anteriormente se refieren a la

totalidad de la explotación, con o sin las obras de control de agua. Sin embargo, la tasa crucial que debe ser tomada en cuenta para decidir la inversión en

las obras es aquella que relaciona el incremento del margen bruto debido al control de agua con el monto de las inversiones requeridas. Para el caso del Resuello, dicha tasa es:

Tasa de rentabilidad
incremental:
(a precios históricos)

$$\frac{[\$ 15391 - \$ 8272]}{\$ 12989} = 55\%$$

Esta tasa resulta sumamente atractiva, aún comparada con los actuales niveles de tasas bancarias excesivamente altas para los sistemas de producción normales en la Argentina, y demuestra

el aumento de rentabilidad registrado durante los años ochenta en un campo de la Pampa deprimida del Salado resultante del manejo y control de aguas superficiales.

Parte I. Caso Segundo Establecimiento TRINIDAD, 764 hectáreas, Partido de Ayacucho.

TRINIDAD es un establecimiento ganadero que comenzó a funcionar el 25 de octubre de 1980, con una superficie de 764 hectáreas. En la subdivisión que dió origen a la unidad quedó una fracción lindera también de 764 hectáreas, que no tuvo inversiones

de control de agua y que, en un estudio posterior, podrá servir como testigo.

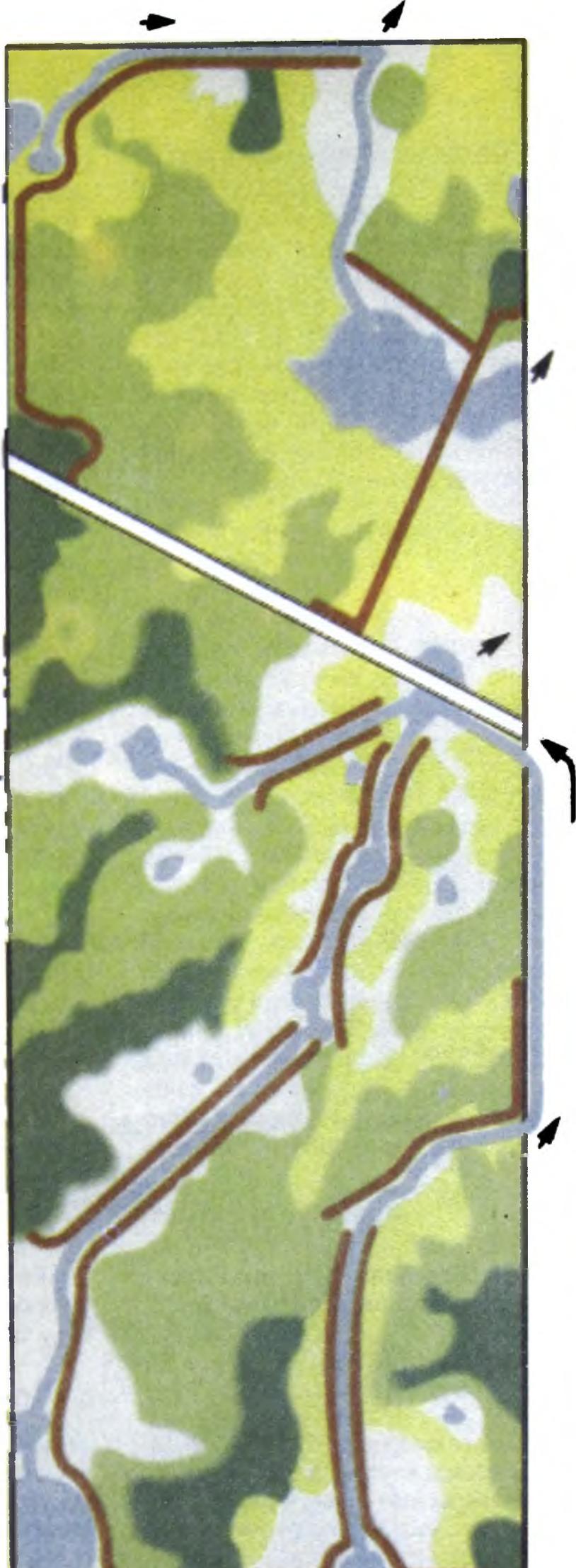
Es un campo de cría típico de la zona de Ayacucho, que sufría problemas reiterados de anegamiento y de inundación.

TRINIDAD 1 Pdo. de AYACUCHO

Referencias:

	Loma
	Media Loma
	Bajo Tendido
	Bajo Anegable
	Laguna
	Canal
	Bardo

SUP: 764 HA.
Escala : 1 : 23.000



En los meses de enero, febrero y marzo de 1985 se construyeron los bordos para manejar el agua, permitiendo de esa manera sembrar con pasturas una mayor superficie. Adicionalmente, los bordos fueron levantados en un sector en 1991, utilizando una retroexcavadora; posteriormente, en 1993 (en los meses de enero, febrero, abril y junio) se repararon algunos bordos con pala de arrastre y arados de discos y de rejas.

En octubre de 1989 se compró otro campo cercano y se trasladaron las vacas de cría al campo nuevo, convirtiendo a Trinidad en un campo de recría e internada. A los efectos de este trabajo, se tomarán exclusivamente los índices productivos de las 764 hectáreas mencionadas, entre 1982/83 y 1991/92.

Las 764 hectáreas con que cuenta el establecimiento se dividían antes y después de las obras de manejo de aguas de la siguiente manera:

Antes:

Loma	124 has.
Media Loma	257.4 has.
Bajo Tendido	164.6 has. Anegamiento - Lavado
Bajo Anegable	175.0 has. Anegamiento - Inundación
Lagunas	43.0 has. Inundado
Superficie total	764.0 has.

Ahora:

Anegamiento - Inundación	125 has.
Lagunas	43 has.
Total	168 has.

En consecuencia, se han recuperado para la producción 214 hectáreas.

En el plano adjunto puede verse los tipos de relieves del campo bajo estudio y los canales construídos..

Aspectos Económicos.

Para este caso se ha seguido la misma metodología utilizada en el campo EL RESUELLO. En primer lugar, puede apreciarse en la Figura 4 la evolución creciente del rodeo vacuno, como consecuencia de la mayor disponibilidad de tierras debido al manejo de las aguas. Es importante señalar que la actividad de cría se desarrolló exclusivamente hasta la campaña 1990/91. A partir de ese año, TRINIDAD comenzó a volcarse activamente a una integración cría - recria. En efecto, el stock correspondiente a 1991/92 ya refleja esta situación, nivel que se mantuvo en los años posteriores (período no incluido en este estudio).

Por otra parte, la Figura 5 muestra el crecimiento de la productividad cárnica por hectárea. Nótese que a inicios de la década pasada, la productividad estaba en alrededor de 80 kilos, mientras que en el período 89/90 - 90/91 llegó a 127 kg/ha. El último año, 1991/92, la productividad llegó a 164 kg/ha. indicando una nueva etapa en esta empresa que en la actualidad se está volcando paulatinamente al engorde. Esto es también el resultado de la mayor disponibilidad de tierra proveniente del manejo de las aguas.

En la Tabla 2, se presentan los márgenes brutos correspondientes a

los dos períodos de interés. El período base, 82/83 - 84/85, antes de las obras de control de agua, tiene un margen bruto igual a \$ 33448. Y en el período post-obras que abarcó los años 85/86 - 90/91, el margen bruto llegó a \$ 74959. Ambos márgenes fueron calculados a los precios históricos del ganado vacuno.

En la segunda columna de la Tabla 2 se presenta el margen bruto para el período 85/86 - 90/91, pero valuado a precios de 1984. Como puede apreciarse la diferencia por el efecto precio es considerable.

En la Tabla 3, se muestran las tasas de rentabilidad (a nivel de margen bruto) sin y con control de agua. La tasa de rentabilidad promedio de la explotación sube considerablemente, especialmente para el caso en que se evalúa el ganado a los precios de 1984.

El valor de las obras de manejo del agua fue de \$23474, a moneda de abril de 1994. Esta cifra representa el 2.9% del valor del campo (tierra). Este porcentaje es aceptable, aún cuando representa, en valor absoluto, una porción considerable del margen bruto en un año dado. Al igual que en el caso anterior, se torna necesario estudiar la factibilidad financiera de este tipo de obras, de manera tal que no sea una carga inabordable para el productor, especialmente al inicio del proyecto.

Finalmente, la tasa incremental del proyecto de la obra es igual a: .

$$\begin{array}{l} \text{Tasa incremental} \\ \text{del Proyecto} \quad \quad \quad \frac{\$ 74959 - \$ 33448}{23474} = 176\% \\ \text{(a precios históricos)} \end{array}$$

Esta es una tasa sumamente atractiva para el proyecto. En términos relativos es significativamente mayor que la obtenida para el caso anterior de

EL RESUELLO. El mensaje a rescatar es que cuanto mayor sea el establecimiento, tanto mayor será la rentabilidad incremental de la obra.

IV. Conclusiones.

Las principales conclusiones de esta parte del trabajo son:

a) Las obras de manejo y control de las aguas en dos casos reales de la Pampa Deprimida (300 hectáreas en Chascomús y 764 hectáreas en Ayacucho) han permitido, en la década del ochenta, aumentar sustancialmente la productividad por hectárea. Este aumento físico vino acompañado por un incremento considerable en los márgenes brutos de ambos campos, que implicaron un aumento en las tasas de rentabilidad promedio de las explotaciones en su conjunto.

b) Las tasas de rentabilidad incremental, es decir, la relación entre el incremento del margen bruto como consecuencia de las obras efectuadas para el control del agua y las inversiones respectivas fueron altas. Para el caso del campo de Chascomús llegó a 55% mientras que para el campo de Ayacucho la tasa fue del 176%. Estas tasas podrían ser aceptadas aún para la situación financiera actual en la Argentina con tasas de mercado del 18%. Sin embargo, el producto requeriría crédito con período de gracia en los primeros años del proyecto, debido a que el monto de las obras absorbe el margen bruto íntegro de un año de producción. Este factor financiero parece haberse constituido en el principal disuasivo para la adopción del paquete tecnológico. Se sabe que un disuasivo complementario nada desdeñable consiste en que la protección de inundaciones en fracciones de campo aisladas, sin que se encaren simultáneamente obras en toda la subcuenca aledaña, hace posible que las cotas de inundación históricas, para

las que se planearon las obras referidas, se vean elevadas por la construcción anárquica de desagües, canales o terraplenes aguas arriba, con lo cual las obras del módulo resultan superadas. Esto significa volver a la situación preexistente sumada a la pérdida de las inversiones tecnológicas sugeridas por el optimismo del modelo.

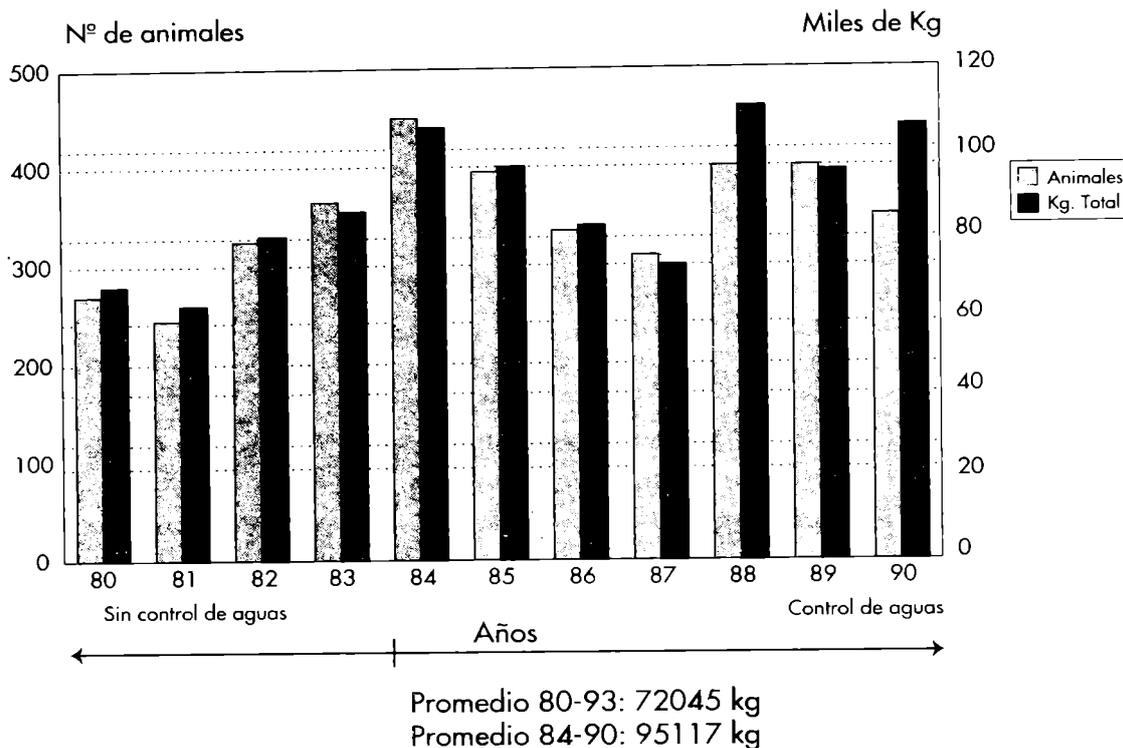
c) Como es habitual, los proyectos en ganadería son muy sensibles al precio del ganado. En esta oportunidad cuando los márgenes brutos fueron evaluados a precios de 1984 (año de precios más altos que el promedio de fines de la década del ochenta) sus valores resultaron considerablemente mayores al promedio 84-90. En consecuencia, las tasas de rentabilidad del proyecto fueron más altas. Como se mencionó al principio de este estudio, este trabajo evalúa las tasas de rentabilidad a precios históricos. Se abre el interrogante, no obstante, acerca de cuál será la tasa para el momento posterior de la ganadería argentina caracterizados por precios distintos, tema que queda pendiente para la segunda parte del trabajo

d) Por tratarse de casos reales es imposible separar en las tasas de rentabilidad incremental, cuánto de ese aumento se debe a las obras en sí mismas y cuánto a otras variables como, por ejemplo, manejo, pasturas, etc. Por ese motivo, los resultados encontrados en este trabajo deben ser interpretados como un esfuerzo combinado de control y manejo de aguas y otros aspectos de manejo de la explotación ganadera. Debe notarse que varias técnicas utilizadas para aumentar la carga ganadera y/o productividad de carga por hectárea surgieron como consecuencia de la mayor disponibilidad de tierras proveniente de las obras efectuadas.

- Gráfico 1 -

CAMPO TRINIDAD - Pdo. de Ayacucho
EXISTENCIAS AL 31/12

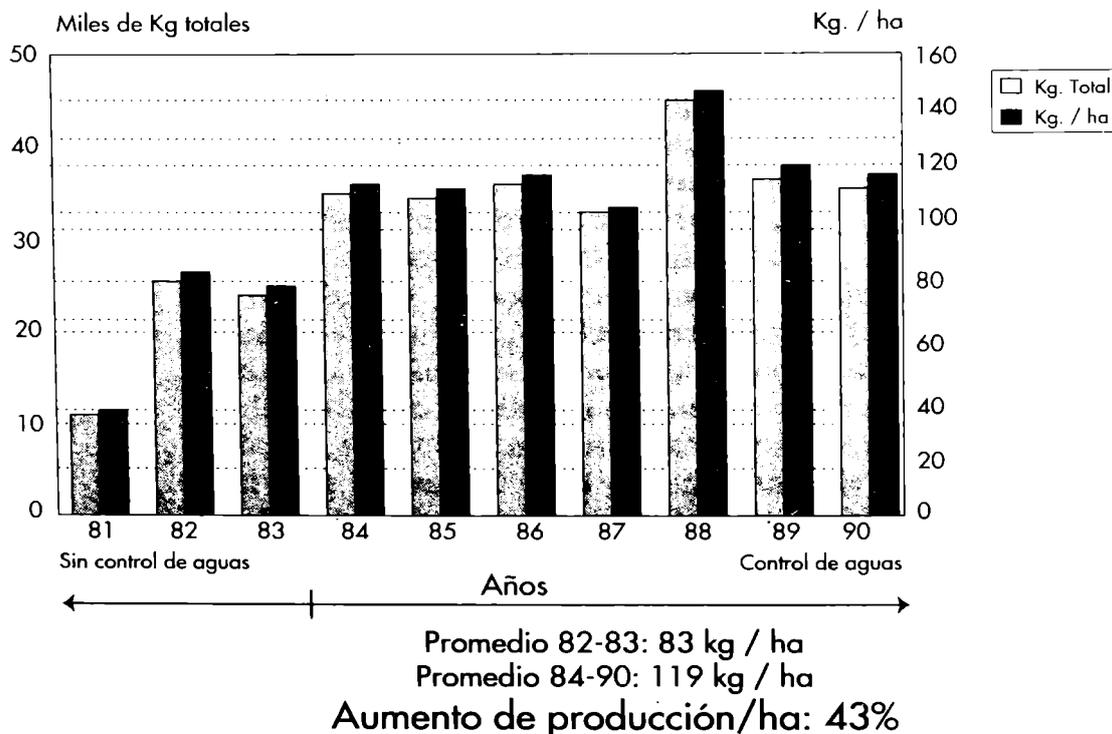
Período 1980-1990



- Gráfico 2 -

CAMPO TRINIDAD - Pdo. de Ayacucho
PRODUCCION ANUAL

Período 1981-1990



CAMPO TRINIDAD - Pdo. de Ayacucho
MARGENES BRUTOS TOTALES
 Según Períodos

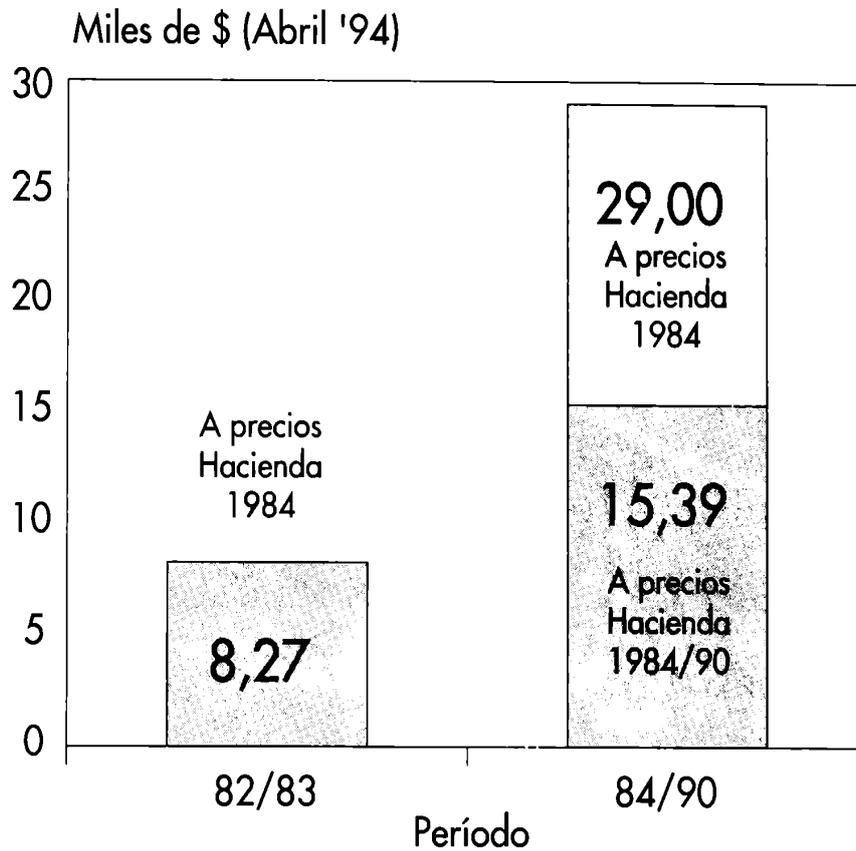


Tabla I

CAMPO TRINIDAD - Pdo. de Ayacucho
TASAS DE RENTABILIDAD

PERIODO	SIN CONTROL DE AGUAS	CON CONTROL DE AGUAS	CON CONTROL DE AGUAS Precios Hacienda 1984
1982/83	1,8 %		
1984/90		2,9%	5,3 %

Tabla Nº 2

TRINIDAD

MARGENES BRUTOS TOTALES

Período	Según períodos	
	* MB	* MB
82 / 83 - 84 / 85	33.448 a	
85 / 86 - 90 / 91	74.959 a	118.380 b

* Pesos moneda Abril 1994.

a Precios de la hacienda a valores históricos
(correspondientes a cada año).

b Precios de la hacienda de 1984.

Tabla Nº 3

TRINIDAD

TASAS DE RENTABILIDAD

PERIODO (%)	SIN CONTROL DE AGUAS (%)	CON CONTROL DE AGUAS Precios / Hda. 1994	CON CONTROL DE AGUAS
1982 / 83-84/85	2,8		
1985 / 86-90/91		6,6	9,7

Tabla Nº 4

TRINIDAD

**VALOR DE LAS OBRAS DE CONTROL DE AGUAS
EN RELACION AL VALOR DE LA TIERRA**

PERIODO 85 / 86 - 91 / 92

Valor del Campo (Tierra)

Total 764 has. 794.634

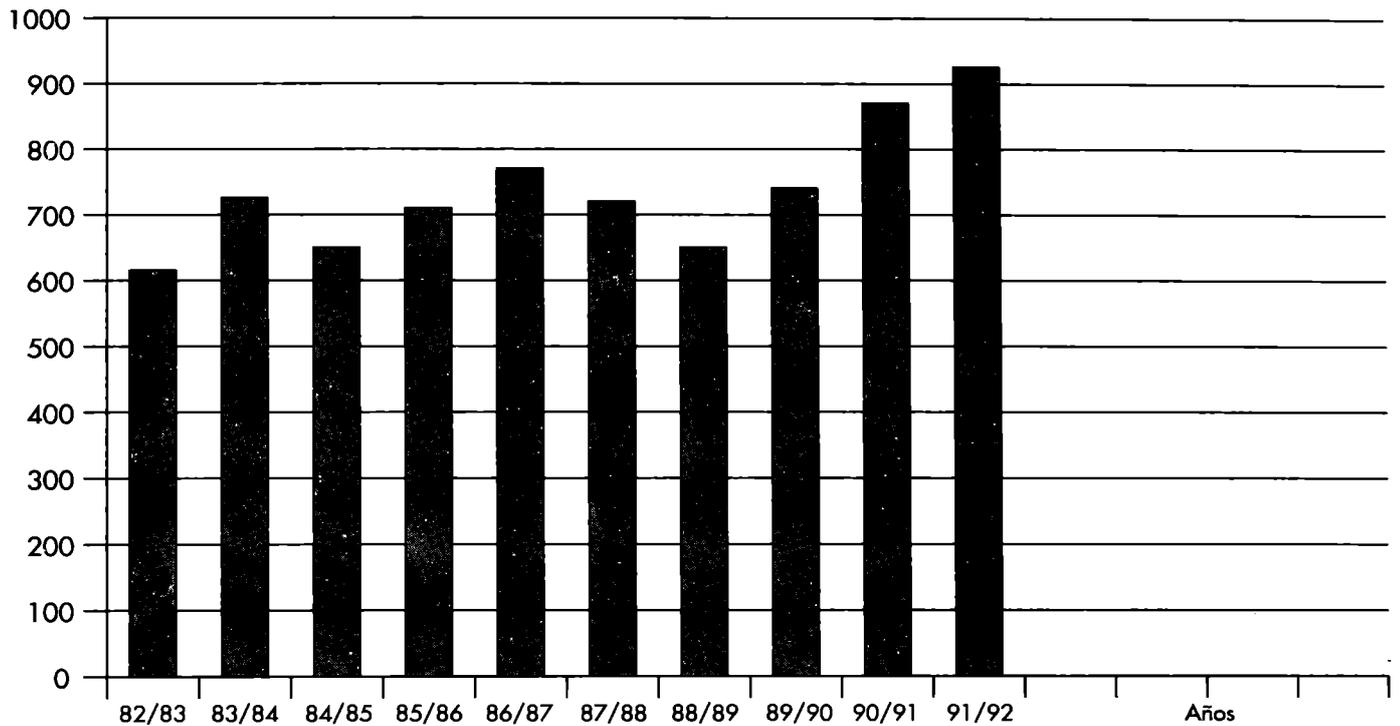
Valores Obras 23.474

% Valor Obras s / Valor Tierra 2,9 %

CAMPO TRINIDAD - Pdo. de Ayacucho

EXISTENCIA FINAL

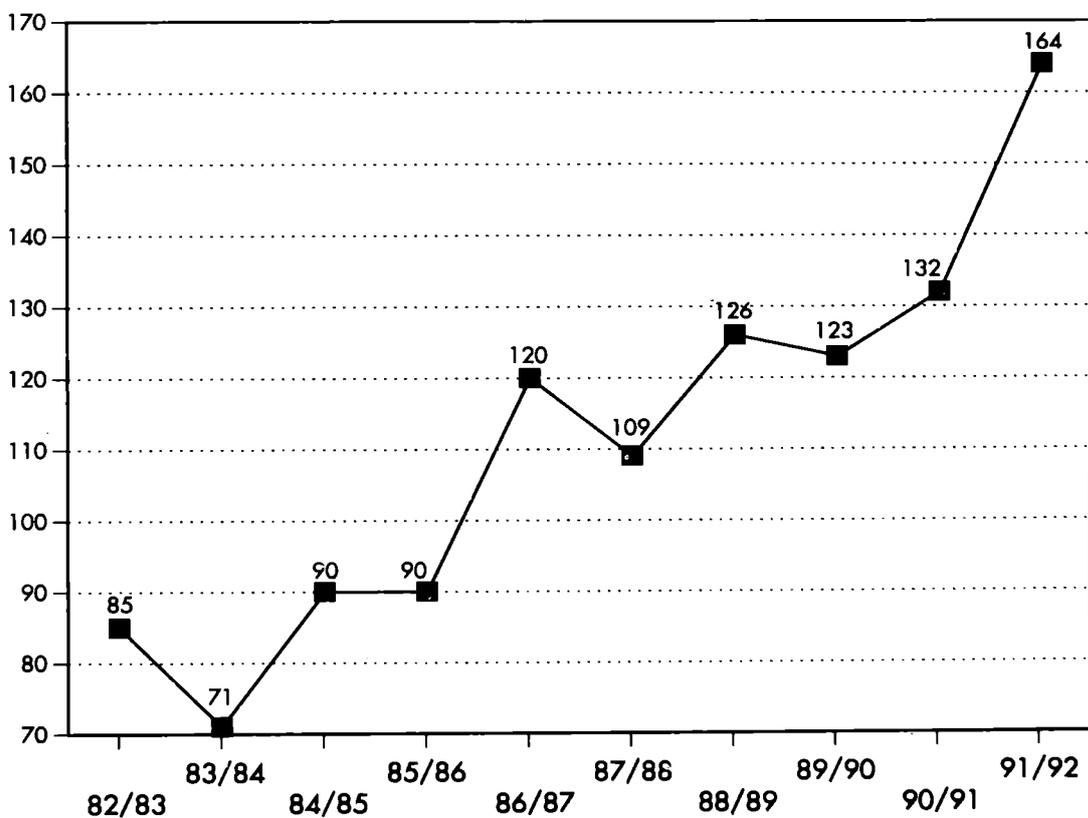
■ N° de Animales



- Gráfico 5 -

CAMPO TRINIDAD - Pdo. de Ayacucho

PRODUCCION DE CARNE Kg/Ha



Parte II.

ANALISIS ECONOMICO DE UN MODELO TEORICO

En el informe anterior de setiembre de 1994, se presentaron los casos reales de dos campos de cría en los cuales los propietarios habían invertido en obras para el control y manejo del agua. Estos campos están localizados en los partidos de Chascomús y Ayacucho y respectivamente. En ambos casos, se pudo apreciar que los proyectos de control de agua son rentables y que aumentan considerablemente la productividad ganadera por hectárea.

Dichos resultados corresponden a la situación real, es decir, a lo que efectivamente ocurrió de acuerdo al mejor entender por parte del propietario del campo, en lo que respecta al momento de venta de la hacienda, al manejo de las pasturas, y además, teniendo que aceptar los precios relativos y absolutos que el productor enfrentaba en cada año productivo.

En esta segunda parte se pretende dar otro paso adelante, realizando una evaluación ex-ante suponiendo que, a partir de la situación real observada a inicios de los ochenta, el propietario del establecimiento sigue estrictamente las sugerencias técnicas dadas por el asesor agronómico. Para ello, se utiliza un MODELO TEORICO que se basa principalmente en a) manejo del rodeo, incluyendo ventas y compras; b) oferta forrajera y c) calendario sanitario. Además, se estima el monto necesario para la construcción de las obras civiles que permitirán el control y el manejo del agua.

La idea central es que la evaluación sea hecha con los precios relativos de fines de 1994, pero con la situación de anegamiento y stock de hacienda que había en 1981 - 82. Es decir, el modelo pretende evaluar cuán rentable es hoy el manejo del agua en la cuenca del Salado, sabiendo que la ganadería

argentina se encontraba en 1994 en una situación crítica en materia de precios. La tasa de rentabilidad se mide al nivel del rodeo estabilizado, y con el manejo del agua en pleno funcionamiento.

Parte II. Caso Primero Campo EL RESUELLO

Los detalles físicos de este establecimiento ganadero ya fueron descritos en el informe anterior, por lo que no resulta necesario repetirlos en esta oportunidad.

El enfoque teórico parte, en primer lugar, de la existencia ganadera real que se observó en 1981. A partir de ese año, se proponen dos etapas: la primera, que consta de un manejo del rodeo que se estabiliza sin el manejo de las aguas. Luego, la segunda etapa, consiste en incrementar dicho rodeo pero ya con la infraestructura del manejo del agua terminada. De esta forma se logra estabilizar nuevamente el rodeo, que es el que se utiliza para el cálculo de rentabilidad.

La praderización se realiza a razón de 10 hectáreas por año, comenzando en 1983 / 84 con las primeras 10. Se supone una vida útil de cuatro años, momento en que el lote respectivo debe ser renovado. En el Cuadro 2, puede verse la evolución de los costos por implantación de pasturas. De acuerdo a los costos de implantación (Ver anexo estadístico), 10 hectáreas de pasturas requieren un monto de \$ 1332, por lo que en un prorrateo de cuatro años el costo de todas las pasturas en funcionamiento surge de la suma de los datos de las columnas incluídas en el Cuadro 1. A partir del año 1987 / 88, el rodeo se estabiliza y, consecuentemente la cantidad total de hectáreas con pastura alcanza la cifra de 40.

El calendario sanitario puede verse en el anexo 1, y la evolución del rodeo, incluyendo ventas y compras, en el anexo 2. Los precios de venta por categoría figuran en el anexo estadístico.

En el Cuadro 2, se presenta el flujo de costos en el cual se destaca el aumento de los costos de veterinaria a partir de 1984/85, como consecuencia del aumento de la carga ganadera y la ampliación de las pasturas.

Sobre la base de esta información, y con el flujo de ingresos brutos recibidos por el establecimiento de acuerdo a las ventas y acumulación de stock (véase anexo 2), se construyó el Cuadro 3, en el cual se muestra el flujo del margen bruto para este caso teórico.

Tomando en consideración el último año bajo estudio en el cuadro 4, se estimó la tasa de rentabilidad del establecimiento a nivel del rodeo estabilizado, que alcanza al 2.5 % sobre el capital total. En relación con el monto que debe invertirse en la infraestructura para el manejo y control del agua la tasa de rentabilidad incremental es del 27.6 %. Para este último caso, se ha supuesto que antes del manejo y control del agua el margen bruto del establecimiento era igual a cero, los primeros años resultaron ser negativos, pero a los fines del cálculo de la tasa de rentabilidad incremental, en el Cuadro 3, se los supuso iguales a cero.

Del análisis del Cuadro 4, puede concluirse que la tasa de rentabilidad en este caso teórico casi igual a la observada en el caso real (informe anterior). Es una tasa razonable para un establecimiento de este tipo en la cuenca del Salado. Sin embargo, el punto a destacar es que con relación al monto a invertir en la infraestructura de manejo y control del agua, la tasa incremental es lo suficientemente atractiva en relación al costo de oportunidad del capital (27.6 %).

El modelo propuesto tiene también la particularidad de lograr que el establecimiento pase de un margen bruto negativo a otro positivo, que se puede lograr debido al aumento de la carga ganadera como consecuencia de la mayor disponibilidad de tierra. La productividad por hectárea pasa de 67 kg./ha en 1981 a 118 kg./ha con el rodeo estabilizado. Se trata de un aumento en la productividad física de un 76 %. (Cuadro 5).

No obstante contar con estos indicadores positivos, el margen bruto teórico del establecimiento resulta ser sustancialmente menor al registrado en el caso real a precios históricos (informe I). En efecto, mientras que para el promedio 84/90 el margen bruto real, a precios históricos (moneda abril '94), fue de \$ 15.391, en este modelo teórico llegó a \$ 4.286. Esta caída del margen bruto se debió a los bajos precios reales de la hacienda que se verificaron durante 1994. Y esta situación actúa como freno para la incorporación de la tecnología en manejo del agua, como para cualquier inversión a realizar.

Por otra parte, en el caso teórico los márgenes brutos de los primeros años son negativos, debido a la baja productividad por hectárea. Esta situación introduce un problema adicional en la adopción de esta tecnología, por cuanto el productor no cuenta con ningún excedente financiero para encarar el inicio de las obras civiles. En el caso del modelo real, con mejores precios para la hacienda, sí se observaron márgenes positivos, aún cuando bajos.

En el caso teórico de la parte II, el valor de las obras civiles representan cerca del 16 % del valor de la tierra, y equivale a la suma del margen de tres campañas anuales, mientras que en el caso real del informe I, con precios más altos (los históricos) sólo llegaba al 3.5% y a un año de margen bruto respectivamente.

CUADRO 1

CAMPO EL RESUELLO. Modelo Teórico
Costo de pasturas (a precios Diciembre 94). En pesos

		Costos								Total
83/84	10 has.	333								333
84/85	20 has.	333	333							666
85/86	30 has.	333	333	333						999
86/87	40 has.	333	333	333	333					1332
87/88	50 has.	333	333	333	333	333				1665
88/89	60 has.	333	333	333	333	333	333			1998
89/90	70 has.	333	333	333	333	333	333	333		2331
90/91	80 has.	333	333	333	333	333	333	333	333	2664

Fuente: elaboración propia

CUADRO 2

CAMPO EL RESUELLO. Modelo Teórico
Costo de producción (a precios Diciembre 94). En pesos

	80/81	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90	90/91
Reserva Forrajera	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
Veterinaria	1803	2007	2034	2060	2464	2631	2766	2766	2766	2766	2766
Asesoramiento	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400	2400		
Labranzas											
Semillas				333	666	999	1332	1665	1998		
Fertilizantes											
M. de obra	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900	9900		
Compra Animales	770	770	770	770	770	385	385	385	385		
Impuestos											
Mantenimiento	3516	3562	3562	3649	3815	3841	3940	3940	3940		
Otros											
Total (sin compra de animales)	18339	18589	18622	19062	19965	20491	21058	21391	21724		

Fuente: elaboración propia

Supuesto: Impuesto + mantenimiento + otros: 18.4 % s/ total de costo incluyendo compras que fue obtenido del Ing. Eduardo Pantano en el balance 1984, caso real.

CUADRO 3

CAMPO EL RESUELLO. Modelo Teórico Estimación del margen bruto (*). En pesos

Año	VENTAS COMPRAS	Dif. Inv.	I.B. Total	Gastos	MB	Kg. de carnes producida /ha.
1981	11279-770 = 10509	2988	13497	18339	-4842	67
1982	18101-770 = 17331	-545	16786	18589	-1803	77
1983	17179-770 = 16409	1440	17849	18662	-1543	81
1984	13549-770 = 12779	5900	18679	19062	-383	91
1985	15258-77- = 14488	7960	22448	19965	2483	109
1986	23626-385 = 23241	2060	25301	20491	4810	116
1987	26229-385 = 25844	0	25844	21058	4786	118
1988	25844	0	25844	21058	4786	118
1989	25844	0	25844	21391	4453	118
1990	25844	0	25844	21724	4120	118

(*) Con precios de Diciembre 1994

Fuente: elaboración propia

CUADRO 4

CAMPO EL RESUELLO. Modelo Teórico Valor de los activos y tasas de rentabilidad

Valor de la tierra	300 u\$s / ha. x 300 has.	90000
Valor de la hacienda (rodeo estabilizado)		67155
Valor de las obras de manejo de agua		15520
	Total	172675
Tasa de rentabilidad (rodeo estabilizado) =	4286 / 172675 = 2.5%	
Tasa de rentabilidad incremental	4286 / 15520 = 27.6%	

Fuente: elaboración propia

CUADRO 5

CAMPO EL RESUELLO. Cascs Real y Teórico
Productividad Ganadera (kg /ha)

Año	Caso Real	Caso Teórico
1981	39	67
1982	85	77
1983	81	81
1984	114	91
1985	113	109
1986	119	116
1987	106	118
1988	146	118
1989	121	118
1990	115	118

Fuente: elaboración propia

Parte II. Caso Segundo Campo TRINIDAD

El enfoque dado en el caso teórico para el campo Trinidad, es el mismo que se utilizó para El Resuello. Se trata de un campo de 760 hectáreas, en el cual se planifica sembrar 300 hectáreas de pastura, a razón de 50 por año.

Se partió del rodeo inicial real, con incrementos sucesivos hasta estabilizarlo sin el manejo del agua. Después de las obras civiles hidráulicas, dicho rodeo volvió a ser incrementado en función de las mejoras obtenidas como consecuencia del control y manejo del agua, hasta llegar a un nuevo nivel de estabilización.

Los valores de eficiencia del rodeo que se usaron son los siguientes:

- % de preñez 85%
- % de destete / vaca servida 80%
(95% sobre vaca preñada)
- % de mortandad 2.3%

Los datos de los precios de los productos, figuran en el anexo estadístico, y el flujo de los costos de producción se presenta en el Cuadro 6. El costo de pastura está incluido en el Cuadro 7.

A partir de 1987/88 el rodeo se estabiliza alcanzando una productividad por hectárea de 122/126 kilogramos, que significa un aumento del 59% con respecto al año base 1981/82 (ver Cuadro 8). Sin embargo, a nivel del margen bruto, y tomando como base el trienio 82/83 - 84/85, el aumento porcentual en 1989/90 fue del 170% (Cuadro 9). Esto demuestra el excelente potencial que tiene esta técnica del manejo del agua, que permitió la praderización y uso más eficiente de la superficie ganadera. Debe destacarse que la restricción fundamental en la Cuenca del Salado es, precisamente, el anegamiento y sin que éste sea resuelto cualquier otra técnica no resulta irrealizable.

En este caso también el margen bruto es menor al observado para el caso real (informe I). Mientras que en la situación real, para el promedio 85/86 - 90/91 y a precios históricos, dicho margen fue de \$ 74.959, en el caso teórico oscila alrededor de \$ 12.700. Esta caída se debe al fuerte impacto negativo de la caída del precio real de la hacienda en los últimos años.

La tasa de rentabilidad de este modelo teórico, a precios de diciembre de 1994, fue de 2.4%, tasa ésta menor al 6.6% registrada a precios históricos (Cuadro 10).

La tasa del 2.4% resulta, de cualquier manera, razonable para campos de cría, pero no representa un atractivo suficiente como para iniciar obras civiles de cierta consideración.

Por su parte, la tasa de rentabilidad incremental, es decir, aquella que relaciona la diferencia entre los márgenes brutos antes y después de las obras del manejo y control del agua, con la inversión necesaria para tal fin, llegó, en este caso, al 56%. Esta cifra sería de por sí, lo suficientemente atractiva como para estimular a los productores a llevar a cabo las obras, pero ello se ve impedido porque, mientras que en el caso real de la primera parte el productor necesitaba el 31% del margen bruto de una sola campaña para financiar las obras, con el modelo teórico a precios de 1994, necesitaría el 89% del margen bruto de una campaña. Es decir, con los precios de 1994 (bajos para la ganadería) el esfuerzo financiero que debe hacer el productor es mucho mayor que en el caso real a precios históricos.

Por otro lado, debe indicarse que con el modelo teórico (II) el valor de las obras en relación al valor de la tierra es de 4.2%, mientras que en el caso real (I) llegó al 2.9%.

CONCLUSIONES DE LA PARTE II

Las técnicas propuestas para el manejo y control del agua por anegamiento sigue siendo rentable en el caso II, es decir, a los precios de diciembre de 1994 y con una planificación estricta en el manejo del rodeo y de las pasturas. Sin embargo, dicha rentabilidad bajó considerablemente si se la compara con los resultados de los casos reales presentados en la parte I, en la cual el modelo real fue evaluado a precios históricos.

Esto significa que este tipo de tecnología, que es altamente beneficiosa en términos de productividad por hectárea, ha tenido dificultades financieras para la concreción y que esas dificultades se han incrementando con precios reales como los observados en 1994. Resultaría muy difícil convencer a los productores que deben comprometer el margen bruto de tres campañas sucesivas (para el caso del campo Trinidad) para afrontar la inversión en las obras civiles.

Por otra parte, en la actualidad la relación entre Kilos de fertilizante / kilos de carne mejoró en relación a lo observado en la década de los ochenta. Esta situación actúa como estímulo para que los productores traten de intensificar su producción ganadera en aquella parte del campo no sujeta a anegamiento, por medio de una mayor utilización de fertilizantes. Es decir, el costo de oportunidad de encargar obras civiles para combatir el anegamiento aumentó en los últimos años, lo que representa un desestímulo para aplicar este tipo de técnicas.

De acuerdo a los precios de 1994, es improbable que un productor pequeño -como el caso de El Resuello- que no cuenta con maquinaria propia, pueda llevar a cabo las obras civiles

para la contención y el manejo del agua. Esto es así debido a la alta incidencia del monto requerido para dicha inversión en relación con el margen bruto del productor.

CONCLUSIONES GENERALES

De las dos formas de análisis (real y teórico) realizado en las partes I y II de este trabajo se concluye que las tierras protegidas de la inundación mediante las obras de ingeniería conocidas, incrementan considerablemente su producción física con rentabilidades incrementales (sobre la inversión de capital requerida) que pueden considerarse interesantes.

El principal problema limitante para la difusión de dichas técnicas consiste en el costo inicial considerable de las obras necesarias para controlar la aguas. El costo posterior de mantenimiento del módulo podría ser cubierto con relativa facilidad por la elevación de la rentabilidad esperada. El costo inicial llega a hacerse prohibitivo en los períodos en que los ingresos de la empresa se reducen por el descenso del precio de sus productos, o cuando la falta de garantías de precios crea temor de caídas imprevistas de dichos precios.

Una limitante adicional consistiría en que la realización de obras limitadas a fracciones de campo aisladas dentro de cada subcuenca o cuenca en general, sea insuficiente para contener las grandes inundaciones o para anticipar las elevaciones de las cotas de inundación históricas originadas por obras hidráulicas corsarias o imprevistas, con las consiguientes pérdidas.

Las ventajas notorias que se ganarían con la extensión de la tecnología de control de tierras y aguas en la vasta zona Cuenca del Salado podrían

concretarse si se produjeran algunos de los siguientes requisitos:

a) Que la relaciones de precios de la ganadería de cría principal rubro del área en el momento inicial, mejoren. Es sabido que la determinación de este factor depende de factores complejos, algunos de los cuales se encuentran más allá de las decisiones internas.

b) Poner en vigencia sistemas de desgravación impositiva de las tierras para desviar esos recurso a la realización de las obras. Las propuestas en este sentido dependen de decisiones

de los gobiernos locales, pero nunca pudieron concretarse.

c) Crear condiciones crediticias, con tasas de interés moderadas y períodos de gracia convenientes, que permitan poner en marcha y empezar a cosechar la producción de las técnicas de las técnicas más intensivas habilitadas por el control de aguas, eventualidad que tiene, en general, un inicio moroso.

d) Propender a que las obras de control de tierras y aguas sean encaradas efectivamente por un núcleo considerable de productores, generando así externalidades positivas.

CUADRO 6

CAMPO TRINIDAD. Modelo Teórico
Costo de producción (a precios Diciembre 94). En pesos

	81/82	82/83	83/84	84/85	85/86	86/87	87/88	88/89	89/90
Forraje	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200	4200
Veterinaria	3771	4508	4224	6703	4707	5112	5483	5667	5667
Asesoramiento	4800 (*)	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800	4800
Pasturas				1666	3333	4998	6664	6664	6664
M. de Obra	13490	13490	13490	13490	13490	13490	13490	13490	13490
Compra Animales	10090	16940	1540	3850	3850	3080	3080	3080	3080
Impuestos									
Mantenimiento	17698 (**)	17698	17698	176698	17698	17698	17698	17698	17698
Otros									
Total (sin compra de animales)	43959	44696	44412	48557	48228	50298	52335	52509	52509

Fuente: elaboración propia

(*) El doble de El Resuello (\$2400)

(se supone así debido a que, en este caso, son 760 has.)

(**) 70% del Valor del Imp. Inmobiliario, Tasa Vial, Imp. Nac., Mensajería. Caja chica, Contador, Reparar Máq., Manten. y Mejoras de Achaval '92)

CUADRO 7

CAMPO TRINIDAD. Modelo Teórico
Costo de pasturas (a precios Diciembre 94). En pesos

	Has	Costos						Total
84/85	50	1666						1666
85/86	100	1666	1666					3333
86/87	150	1666	1666	1666				4998
87/88	200	1666	1666	1666	1666			6664
88/89	250	1666	1666	1666	1666	1666		8330
89/90	300	1666	1666	1666	1666	1666	1666	9996
90/91								

Fuente: elaboración propia

CUADRO 8

CAMPO TRINIDAD. Casos Real y Teórico
Productividad Ganadera (kg /has)

Año	Caso Real	Caso Teórico
1982	70	78
1983	85	82
1984	71	93
1985	90	100
1986	90	116
1987	210	119
1988	107	123
1989	126	123
1990	123	126

Fuente: elaboración propia

CUADRO 9

CAMPO TRINIDAD. Modelo Teórico
Estimación del margen bruto (*). En pesos

Año	Ventas Compras	Dif. Inv.	I.B. Total	Gastos	MB	Kg. de carnes producida /ha.
81/82	38780-10090 = 28690	17720	46410	43959	2451	78
82/83	48675-16940 = 31735	17500	49235	44696	4539	82
83/84	51420-1540 = 49880	0	49880	44412	5468	93
84/85	40995-3850 = 37145	15555	52700	48557	4143	100
85/86	48945-3850 = 45095	12650	57745	48228	9517	116
86/87	53650-3080 = 50570	10505	61075	50298	10777	119
87/88	57820-3080 = 54740	10680	65420	52335	13085	123
88/89	68350-3080 = 65270	0	65270	52509	12761	122
89/90	65270	0	65720	52519	12751	126

(*) Con precios de Diciembre 1994

Fuente: elaboración propia

Nota: a partir de 1989/90 el rodeo y la producción se estabilizan

CUADRO 10

CAMPO TRINIDAD. Modelo Teórico Valor de los activos y tasas de rentabilidad

		Pesos
Valor de la tierra	400 u\$s / ha. x 760 has. =	342000
Valor de la hacienda (rodeo estabilizado)		177520
Valor de las obras de manejo de agua		14360
	Total	533880
Tasa de rentabilidad (rodeo estabilizado) =	$12751 / 533880 = 2.4\%$	
Tasa de rentabilidad incremental =	$12751 - 4716 / 14360 = 7946 / 14360 = 56\%$	