

Universidad de la República
FACULTAD DE AGRONOMIA
Cátedra de Administración Rural

PLAN DE DESECACION Y
POSTERIOR APROVECHAMIENTO
DE UNA ZONA DE LOS
BAÑADOS DE ROCHA

por

Martín GORTARI FERNANDEZ

Gonzalo ZORRILLA DE SAN MARTIN

Proyecto presentado como uno de los
requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo (Orientación Agrícola -
Ganadera)

Montevideo
URUGUAY
1980

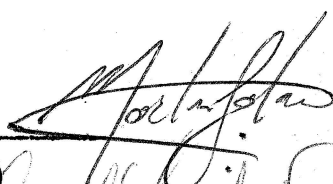
Proyecto aprobado por:

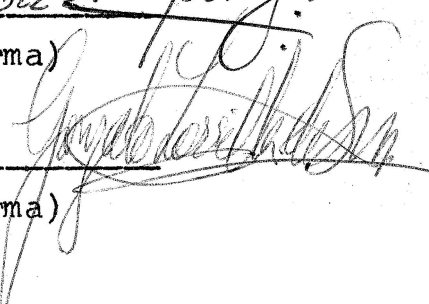
Director: ING. AGIL JONES SCHENCKE
(Nombre completo y firma)

ING. AGIL DOMINGO QUINTANA
(Nombre completo y firma)

ING. AGIL WALKER PASCOLE
(Nombre completo y firma)

Fecha: _____

Autor: MARTIN GORTARI FERNANDEZ 
(Nombre completo y firma)

Gonzalo Zorrilla de San Martin 
(Nombre completo y firma)

AGRADECIMIENTOS

Para todos los estudiantes que llegan a la culminación de su carrera, la realización del trabajo final para obtener el título, se puede considerar como su primera actuación netamente profesional.

Y es justamente por el hecho de ser la primera vez, que no se posee la experiencia necesaria como para llevar a buen término esta obra, sin recurrir a la guía y el respaldo de aquellos cuyos conocimientos avalados por años de dedicación y estudio, permiten la realización de un trabajo realmente positivo.

Es a estas personas que queremos expresarles nuestro reconocimiento en estas líneas, adelantándonos a presentar nuestras disculpas por alguna omisión, ya que son muchos los que de una manera u otra nos brindaron su apoyo.

- Al Sr. Jacinto Azpiroz.

A Molinos Arroceros Nacionales S.A. y en especial a su Dpto. Técnico, en la persona del Ing. Agr. Daniel Rovella.

- Al Ing. Civil Martín Allende.

- A la Dirección de Suelos y Fertilizantes, en especial a los Ing. Agr. Alfredo Altamirano y Leonel Aguirre.

- Y a todos los que de alguna manera hicieron su aporte, en el presente trabajo.

Nuestro más sincero agradecimiento.

T A B L A D E C O N T E N I D O

PAGINA

Página de aprobación

Agradecimientos

Lista de planos y cuadros

Capítulo I - Introducción y Objetivos	1
Capítulo II - Generalidades	2
II 1. Localización	2
II 2. Antecedentes	2
II 3. Ubicación del proyecto dentro de las obras de los bañados de Rocha.	4
Capítulo III - Caracterización de la zona	
III 1. Mecanismo hidrográfico	6
III 2. Tamaño y tenencia	11
III 3. Producción actual	12
III 3.1. Ganadería	13
III 3.2. Cerdos	15
III 3.3. Nutrias	15
Capítulo IV - Proyecto de desecación	
Introducción	17
IV 1. Plan de obras	
IV 1.1. Obras de desecación	17
IV 1.1.1. Obras de contención	18
IV 1.1.2. Obras de Drenaje	20
IV 1.2. Sistema de Riego	22
IV 1.3. Cálculo de movimiento de tierra	25

	<u>PAGINA</u>
IV 1.4. Aspectos jurídicos y contractuales	29
IV 1.5. Maquinaria, equipos y mano de obra	30
IV 1.5.1. Excavadora	31
IV 1.5.2. Topador	32
IV 1.5.3. Equipo Accesorio	32
IV 1.5.4. Mano de obra	33
IV 1.6. Cronograma de Obras	33
IV 1.6.1. Primer año	35
IV 1.6.2. Segundo año	37
IV 2. Estudio Económico	39
IV 2.1. Costo horario de la excavadora	39
IV 2.2. Costo horario del topador	42
IV 2.3. Inversión total en desecación	45
IV 2.3.1. Movimiento de tierra	46
IV 2.3.2. Alcantarillas	47
IV 2.3.3. Otros	49
IV 2.4. Rentabilidad del proyecto	51
IV 2.5. Análisis de sensibilidad	56
Capítulo V - Explotación del área recuperada	57
Introducción	
V 1. Estudio edafológico	57
V 2. Estudio botánico	65
V 3. Arroz	
V 3.1. Cronograma de Chacras	75
V 3.2. Coeficientes técnicos	81
V 3.3. Costos de producción	91
V 3.4. Rentabilidad del cultivo	105
V 3.5. Análisis de sensibilidad	108
V 4. Otros rubros de producción	
V 4.1. Ganadería	115

	<u>PAGINA</u>
Capítulo VI - Resumen y Conclusiones	118
Bibliografía Consultada	122
Anexo I	125

LISTA DE CUADROS Y PLANOS

CUADRO

1	Volúmenes de tierra a mover en las obras a realizar en el "Estero del Santiagueño".
2	Cronograma de Obras.
3	Resumen de la inversión en la desecación del "Estero del Santiagueño".
4	Costo por hectárea y precio por bolsa de arroz de los últimos 6 años.
5	Flujo de fondos del proyecto de desecación.
6	Análisis de Sensibilidad - Aumento de la inversión y los gastos anuales en 10%.
7	Análisis de Sensibilidad - Disminución del precio de la bolsa de arroz en 10%.
I	Coeficientes técnicos - 1er. año.
II	Coeficientes técnicos - 2do. año.
III	Equipo agrícola básico y precio por unidad.
IV	Tiempos operativos efectivos de labor - 1er. año.
V	Tiempos operativos efectivos de labor 2do. año.
VI	Costo de amortización, reparaciones e interés de maquinaria - 1er. año.
VII	Costo de amortización, reparaciones e interés de maquinaria - 1er. año.
VIII	Costo de amortización, reparaciones e interés de maquinaria - 2do. año.
IX	Costos variables por hora de un tractor de 60 HP
X	Costos variables por hora de un tractor de 90 HP
XI	Costos variables por hora de un tractor de 160 HP

CUADRO

XII	Costos variables por hora para cosechadora automotriz 115 HP
XIII	Costo por hectárea.
XIV	Rentabilidad del cultivo, cálculo de TIR y VAN
XV	Análisis de sensibilidad - Aumentos de los costos e inversiones en un 10%.
XVI	Análisis de sensibilidad - Disminución de rendimiento en 10%.
XVII	Análisis de sensibilidad - Disminución del rendimiento y del precio en 10% respectivamente.
XVIII	Análisis de sensibilidad - Precio de la bolsa de arroz igual al promedio de los últimos 6 años.
XIX	Ganancias acumuladas de peso vivo cobradas en el primer año de evaluación del mejoramiento de barbecho de arroz en el establecimiento L. Bonino.

PLANO

- 1 Croquis de ubicación de la zona del proyecto.
- 2 Proyecto de obras de desecación y riego.
- 3 Plano de suelos.
- 4 Plano de Asociaciones Botánicas.
- 5 Cronograma de chacras.

C A P I T U L O I

INTRODUCCION Y OBJETIVOS

El presente proyecto se realiza con el objeto de ser presentado a la Facultad de Agronomía como trabajo final, para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

El objetivo principal de este estudio, es determinar la factibilidad técnico-económica de una obra de desecación, en una zona de los "Bañados de Rocha", que permita su recuperación y posterior utilización para el cultivo de arroz y en definitiva una explotación más intensiva de dichas tierras.

En primer término se realiza una caracterización de la zona, describiendo las condiciones hidrológicas que la afectan, las que determinan formas de producción muy particulares.

Luego se presenta una descripción de las obras de desecación y riego proyectadas por el Ing. Martín Allende; y los aspectos jurídicos y contractuales que condicionan su ejecución.

En base a lo anterior se hace un análisis económico del proyecto de desecación.

De este análisis surge la importancia de determinar la factibilidad tanto agronómica como económica del cultivo de arroz en las condiciones futuras de la zona.

Por último se estudian las nuevas alternativas de producción de los rubros tradicionales, de importancia decisiva en la aceptación del proyecto por los propietarios de las tierras.

C A P I T U L O I I

G E N E R A L I D A D E S

II 1. LOCALIZACION

El área en estudio se encuentra en la 9a. Sección Policial del Departamento de Rocha y es conocida como "Estero de Santiagueño". (Ver Plano N°1)

Este estero forma parte de la extensa región de los Bañados de Rocha.

Se haya nitidamente delimitado por la Ruta 19 al Norte y Este, la Sierra de San Miguel al Sur y el cauce del estero de Isla Negra al Oeste, formando un bolsón de bañados de aproximadamente 6.130 Hás.

Los accesos son buenos ya que se encuentra sobre la Ruta 19 a 2 Km de la localidad de 18 de Julio y a 12 Km del Chuy.

Se haya a 60 Km de Lascano por las Rutas 19 y 15, transitables todo el año, condición muy importante, ya que es la vía de comunicación con el molino y centro arrocero.

PLANO N° 1

II 2. ANTECEDENTES

Sobre este punto, los estudios anteriores se refieren siempre al problema global de los Bañados de Rocha, no habiendo ningún antecedente sobre el problema específico del Estero del Santiagueño; pero por ser uno parte del otro, estos estudios anteriores son valederos para nuestro caso.

El primer informe oficial sobre las posibilidades de la región -según Martínez Bula- fue realizado por el piloto de la Real Armada Española, Don Andrés Oyarvide, en el año 1779.

Desde ese entonces y en adelante, se ha reconocido el enorme potencial de la región si se encararan obras de recuperación; pero es recién en 1930 en que se realiza el primer estudio serio y fue el propio Ing. Florencio Martínez Bula y sus colaboradores quienes lo llevaron a cabo, culminando en 1939 con la publicación de su libro "Recuperación de la zona del Este".

En este informe se formula un plan de mejoramiento territorial, integrado por varias represas, canales y diques.

De las obras proyectadas se construyó solamente parte del canal N°1, que conecta las nacientes del río San Luis con los campos altos. Si bien su efecto en la zona adyacente es notable, en el conjunto de los bañados no tiene relevancia, por tratarse de una obra parcial y aislada.

Posteriormente en 1964, la misión FAO-UNDP formuló, para la Comisión de la Laguna Merín (CLM), un plan de aprovechamiento total de los recursos del área. En lo que se refiere a riego y drenaje, el enfoque propuesto por el Ing. Roell, si bien mantiene en rasgos generales el esquema de represas y canales de Martínez Bula, cambia sustancialmente el destino de las aguas, procurando retenerlas al máximo en los embalses y en la propia Laguna Merín, para utilizarlas en riego por gravedad o por bombeo, mientras que en el proyecto anterior éstos terminaban en el océano.

Este plan fue aprobado por CLM dentro del tratado suscrito por Brasil y Uruguay para el desarrollo de la Cuenca de la Laguna Merín.

Algunas obras incluídas en este plan ya fueron desarrolladas a nivel de proyecto (Represas de Centurión, Talavera en el río Yaguarón y proyecto San Miguel) e incluso una de ellas ejecutada. (Dique regulador de San Gonzalo).

Actualmente se están llevando a cabo algunas obras pero en base al criterio del Ing. Martínez Bula. Entre ellas, el canal N°5 que conecta la Laguna Negra con el viejo canal de Andreoni concluida hace pocos meses. Se ha comenzado la construcción del canal N°2 que atravieza casi totalmente los bañados, arrancando muy cerca de Lascano con un recorrido de 60 Km hasta conectar también con el Andreoni y por éste con el océano.

Por último se ha llamado a licitación para la construcción de la proyectada Represa del Arroyo India Muerta en Paso de las Tropas.

Evidentemente ha habido últimamente un movimiento en procura de la recuperación de la zona, lo que indirectamente favorece la obra en estudio al encontrarse mayor disposición a nivel oficial y privado.

II 3. UBICACION DEL PROYECTO DENTRO DE LAS OBRAS DE LOS BAÑADOS DE ROCHA

Es evidente que cualquier tipo de obra que se encara dentro de esta zona, debe ceñirse, en lo posible, al esquema aprobado por CLM, en razón de que el mismo está ligado a un tratado internacional y varias de las obras que lo integran ya están en la fase ejecutiva.

Dentro de estas premisas, el proyecto del Estero del Santiagueño, encaja perfectamente ya que como se verá más adelante, su ejecución no interfiere para nada con las obras que se encuentran en construcción y además dentro del esquema del CLM, la recuperación de esta zona sería en las etapas finales, las que por ahora se encuentran muy alejadas en el tiempo.

Por último el dren principal del Estero del Santiagueño corresponde a uno de los drenes auxiliares proyectado por FAO-UNDP por lo que llegado el caso, de que culminaran las ras adyacentes, pasaría fácilmente a formar parte de todo el complejo de obras.

C A P I T U L O I I I

CARACTERIZACION DE LA ZONA

III 1. MECANISMO HIDROGRAFICO

Para dar una descripción global de la problemática de la Cuenca de la Laguna Merín, hemos creído conveniente remitirnos al informe presentado al Ministerio de Obras Públicas en el año 1960 por la "Comisión para la recuperación de la zona del Este" a través del Ing. Florencio Martínez Bula quien ha sido un pionero en el estudio de la región. Decía Martínez Bula en parte de este informe:

"En el tramo inferior de la Cuenca de la Laguna Merín en nuestro país, se extiende una dilatada llanura que ocupa 380.000 Hás en el Departamento de Rocha, 45.000 Hás en Lavalleja, 190.000 Hás en Treinta y Tres y 35.000 Hás en Cerro Largo; o sea, en total unas 650.000 Hás.

Se trata de tierras planas, con débiles caídas generales hacia la Laguna, sin drenajes naturales y de subsuelo impermeable, donde las aguas se estancan, saturando las tierras durante muchos meses todos los años, a perjuicio de su potencial productividad y de las condiciones de vida y de trabajo de la región.

Sobre estas tierras se acumulan las lluvias caídas directamente en ellas y los desbordes de las aguas superficiales provenientes de la parte alta de la cuenca, aguas que no encontrando cauces naturales de suficiente capacidad en su curso hacia la Laguna Merín, se tienden sobre los llanos originando sus periódicas inundaciones anuales.

Pero a diferencia de las inundaciones comunes que desaparecen al bajar los río que las producen, estas aguas

permanecen largo tiempo sobre las tierras en láminas de 40 - 50 cms. de espesor, divagando de uno a otro lado a impulso de los vientos, cuya mayor frecuencia es precisamente en dirección contraria a los desagües. (Vientos del NE).

Algunos de los perjuicios causados por estos largos estancamientos de agua sobre los suelos son conocidos y muy visibles, como el ablandamiento y pisoteo de las tierras por los ganados, la imposibilidad de poblarlas, cultivarlas, y con frecuencia hasta atravezarlas, debiendo además retirarse los ganados durante los meses de anegamiento por cuya razón se los califica como "campos de media vida"; pero por ser éstos muy graves, no son éstos los peores daños provocados por las aguas. Más grave por sus perjuicios que no se ven, son la asfixia que esa prolongada saturación produce en las tierras, interrumpiendo la "vida de los suelos" y anulando en consecuencia su latente fertilidad por falta de aire."

En otra parte de su informe, el Ing. Martínez Bula describe el mecanismo hidrográfico que presenta la región:

"La Cuenca hidrográfica de la Laguna Merín, incluyendo la parte situada en territorio brasileño, comprende una superficie de 50.700 Km² de los cuales 31.500 Km² corresponden a nuestro país.

Estos 31.500 Km² están formados por 25.000 Km² de campos altos de tipo corriente y 6.500 Km² (650.000 Hás) de llanuras, que se extienden a todo el largo del frente de la Laguna, ocupando porciones considerables de los departamentos de Rocha, Lavalleja, Treinta y Tres y Cerro Largo.

El relevamiento altimétrico de estas llanuras a revelado, contra opiniones largamente sostenidas, que salvo una pequeña franja de terrenos adyacentes a la Laguna, de 2 a 3 Kms. de ancho, todo el territorio se encuentra a mayor altura

que las máximas crecientes de la misma y va ascendiendo a razón de 20 a 50 cms. por Km. hacia el interior. Esto permite afirmar que las inundaciones no se producen por desbordes de la Laguna, como se pensó durante mucho tiempo, sino por efecto de las aguas interiores, procedentes de las lluvias precipitadas directamente en los campos bajos (aguas propias) y los que invaden de la parte alta de la cuenca (zonas exteriores).

Las lluvias caídas directamente sobre los llanos son absorbidas totalmente por las tierras, no pudiendo escurrir por falta de pendientes y cauces apropiados, infiltrándose hasta alcanzar el subsuelo impermeable, situado entre 0,5 y 1 mt. de profundidad, donde se van acumulando. Las caídas en la parte alta de la cuenca, escurren parcialmente hacia zanjás, arroyos y cañadas que, o bien descargan directamente en los llanos, o se concentran en ríos caudalosos que buscan atravesarlos para desaguar en la Laguna, pero la insuficiencia de los cauces en ese tramo de poca pendiente, provoca grandes desbordes que se tienden sobre las llanuras en forma de inundaciones. Corresponde señalar algunas particularidades que deberá tenerse en cuenta al proyectar las obras de mejoramiento:

1) Las aguas propias

Las pendientes generales de las llanuras, ya mencionadas, si bien son suficientes y hasta fuertes para el funcionamiento de canales grandes con rasantes en pendientes continuas, no ayudan mayormente al escurrimiento superficial de las aguas tendidas sobre los campos, porque las suaves ondulaciones del terreno las anulan sobre largos tramos, formando incluso depresiones escalonadas a lo largo de su recorrido. En tales depresiones permanecen estancados remanentes de agua, en láminas de 20-40 cms. de espesor, que sólo desaparecen por evaporación durante los veranos, cuando la

evaporación predomina sobre las lluvias (Noviembre a Abril).

Esto significa que las aguas visibles durante largos períodos sobre las tierras, no corresponden a grandes caudales en movimiento sino a volúmenes limitados estacionarios, y por lo tanto el problema de su eliminación se reduce a proporciones mínimas; un canal de desagüe con capacidad de $30 \text{ m}^3/\text{seg.}$, por ejemplo: eliminaría por día una lámina de 26 cms. de espesor extendida en 1.000 Hás. de campo, y actuando permanentemente durante los días o semanas comprendidas entre 2 lluvias o repentes sucesivos, su acción se extendería a grandes extensiones, con efectos muy sensibles en el aspecto general de la zona, hecho comprobado ampliamente con el canal N°1.

Sin embargo, estos canales, si bien reducirían en magnitud y duración estas inundaciones, no podrían impedir que ellas se produjesen y es preciso impedirlo, porque sobre tierras inundables no es posible colonizar ni aplicar técnicas modernas de producción intensiva.

Para ello es necesario no solamente desaguar y drenar las aguas propias sino también controlar y desviar las exteriores.

2) Las aguas exteriores

Las aguas exteriores provienen, como se ha dicho, de la parte alta de la subcuenca correspondiente a las 425.000 Hás. a que hemos limitado nuestro informe, que como también se dijo, tiene una superficie de 10.007 Km^2 . De esta superficie, 7.600 Km^2 tributan sus aguas al río Cebollatí convergiendo hacia el abra de Averías. Aguas arriba de ese punto obligado y sobre el Departamento de Lavalleja, se produce en crecientes una concentración de caudales uniéndose las aguas del Aiguá, del Cebollatí y del arroyo Gutierrez sobre

los llanos de La Mariscala, alcanzando a cubrir gran parte de las 45.000 Hás. inundables situadas en dicho departamento.

Estas aguas no admiten desvío alguno, la única forma de evitar tales inundaciones es contenerlas alternativas en lagos artificiales para irle dando salida de acuerdo a la capacidad de los cauces."

Concretándose específicamente a la zona del Estero del Santiagueño a la cual se refiere el presente proyecto, se debe aclarar que se cumple en rasgos generales, el mecanismo hidrográfico descrito por Martínez Bula para la región.

Sin embargo presenta algunas características propias debido a su particular topografía.

El hecho de estar franqueado al sur por la Sierra de San Miguel, que posee una cuenca de aporte de aproximadamente 1.600 Hás, atravesando en su recorrido una zona de escurrimiento muy rápida y escasa infiltración, le implica un aporte considerable de agua que necesita una canalización particular para evitar que se vuelque sobre el estero.

El otro gran aporte de agua proviene de los desbordes del Estero de Isla Negra que es uno de los principales causas de evacuación de las extensas zonas inundadas del departamento de Rocha.

. Se debe recalcar que la situación se ha agravado en los últimos años por la construcción del tramo San Luis - 18 de Julio de la Ruta 19 en el cual la ubicación de las alcantarillas no ha sido la adecuada, provocando un represamiento que ha elevado el nivel de las aguas y aumentado el tiempo de permanencia de éstas sobre los campos.

Un efecto similar han provocado las arroceras que han proliferado en el contorno, con la construcción de canales de riego que atraviezan cauces naturales obstruyéndolos.

Estas particular condiciones son una de las bases de la viabilidad del proyecto, debido a que las obras generales estudiadas para la región no solucionarían completamente el drenaje del Estero del Santiagueño.

Por otro lado su realización no interferiría para nada con el complejo de obras citado para todos los Bañados de Rocha.

Hasta aquí se ha querido dar una somera visión del problema de estos Bañados en su conjunto, de aquí en adelante se concretará el trabajo específicamente al área que interesa en el presente estudio.

III 2. TAMAÑO Y TENENCIA

Sobre el tamaño de los predios y su forma de tenencia en el "Esteros del Santiagueño", no se puede establecer promedios, ya que son pocos establecimientos y muy heterogéneo.

Existen dentro del área 3 o 4 predios grandes (de 700 a 1.800 Hás) y el resto son predios medianos a chicos. Estos últimos se ubican sobre la carretera y más que nada en las cercanías de 18 de Julio.

En términos generales los establecimientos se van agrandando a medida que se internan en el estero.

En cuanto a la tenencia son pocos los datos que se tienen. Los predios grandes son explotados principalmente por sus propietarios, mientras que en las pequeñas chacras el régimen de tenencia es muy incierto y variado.

III 3. PRODUCCION ACTUAL

Las condiciones actuales del estero no permiten realizar ningún tipo de explotación intensiva, siendo el rubro principal la ganadería extensiva y fluctuante ya que en períodos muy lluviosos hay que retirar los ganados de gran parte del área.

Utilizando el estudio botánico que se presenta en el capítulo V 2 (página 65), se puede hacer una aproximación del área efectiva de pastoreo anual. Para ésto se le adjudicará a cada asociación un coeficiente que determine el período de utilización, que pese a que es arbitrario puede dar una buena idea de la productividad, ya que está basado en las informaciones recabadas de los productores y de lo que se ha podido comprobar en las recorridas de la zona.

En el siguiente cuadro se determinan dichos coeficientes:

<u>Asociación</u>	<u>Coeficiente de utilización anual</u>
Campos secos	1
Campos uliginosos	0,8
Pajonal	0,5
Gramma	0,5
Caraguatá	0,5
Vegetación acuática	0,0

Estos coeficientes se basan en la posibilidad de utilización anual y no en el forraje que puedan aportar o sea que pese a que la grama y el caraguatá por ejemplo, dan aproximadamente 6 meses de pastoreo, la producción materia verde obtenible es muy distinta.

Multiplicando los coeficientes por las áreas respectivas a cada asociación, surge que la utilización promedio anual se da sólo sobre 3.502 Hás. de las 6.130 Hás. totales; lo que da una idea de la baja productividad actual de la región.

Como ya se dijo, el rubro principal es la ganadería, los otros son los cerdos y las nutrias. Los ovinos se reducen a unos pocos animales en los predios que poseen áreas no inundables, pero su producción es insignificante.

A continuación se hará un breve análisis de las producciones antes nombradas.

III 3.1 GANADERIA

Es muy difícil tratar de evaluar la producción de carne de la zona específica del "Estero del Santiagueño", dadas sus particulares condiciones.

En general los productores que tienen campos dentro del estero, lo tienen también fuera de él, ya que es fundamental tener donde sacar los animales durante las crecientes.

El manejo más común es realizar la cría en los campos altos y utilizar los esteros para los engordes de verano. La estacionalidad es muy pronunciada debido a dos causas principales. Durante el invierno es casi imposible el pastoreo por encontrarse normalmente inundadas la mayoría de los campos. Además, aunque en algunos inviernos sea posible la entrada de los animales, la producción forrajera en esta estación es prácticamente nula. Esto es fácilmente comprobable estudiando las especies que conforman el tapiz, siendo en su casi totalidad de ciclo estival.

En contraposición a la pobreza invernal, durante el verano la producción forrajera es excelente, tanto en volumen

por la humedad y temperatura favorables, como en calidad ya que las especies predominantes son de muy buena palatabilidad y digestibilidad. Durante este período, de aproximadamente 5 o 6 meses, según el año, estos campos se vuelven excelentes invernadas, utilizándose principalmente novillos formados o vacas falladas.

Para tener una noción de los Kgs. de carne producidos en esta época, se ha consultado a un productor bastante representativo del conjunto de los que poseen campos sobre el Santiagueño. Este productor, como muchos otros posee campos de cría en zonas secas y utiliza los esteros para la invernada.

Según los datos proporcionados, se obtiene aproximadamente 1 novillo por Há., de 450-480 Kg, con una edad de 3 a 4 años. Los animales entran con 370-400 Kg, por lo que hacen una ganancia aproximada de 80 Kg.

Considerando 5 meses de pastoreo daría una ganancia diaria de 530 gr., la cual consideramos muy buena para un campo natural. Suponiendo además, que no se pastorea el resto del año, o muy poco, tendríamos una producción de 80 Kg/Há/año, muy superior al promedio nacional.

Se reitera que estas cifras no se pueden considerar estadísticamente válidas, sino que se presentan para ejemplificar un poco más, la explotación que se realiza actualmente.

La alta productividad comprobada, durante los cortos períodos de utilización, es otro poderoso argumento para justificar la empresa que se está estudiando, ya que habla de un potencial productivo muy alto.

Máxima, si se piensa en el resultado excelente que han tenido los mejoramientos sobre rastros de arroz en este tipo de suelos.

III 3.2 CERDOS

Es un rubro muy difundido y que cobra mayor importancia en los productores pequeños.

Sería imposible hacer una estimación de la producción que se obtiene, ya que ésta se realiza de una manera muy particular.

En general los cerdos se crían a campo y es posible verlos por todo el estero, sin respetar alambrados ni propiedades ajenas, identificándolos sus dueños por la señal. Incluso se ven muchos orejanos que son de quien primero los toma.

Por esta razón, su producción no tiene prácticamente gastos, por lo que todo lo vendido es ganancia, y es de lo que viven principalmente como ya se dijo, los ocupantes de pequeñas áreas que abundan en la zona.

El esquema general es la cría a campo, obteniendo bajos porcentajes de lechones logrados, así como aumentos de peso lentos, vendiéndose con un peso aproximado de 60 Kg. a invernadores de Canelones y Montevideo.

III 3.3 NUTRIAS

Es otro rubro tradicional de la zona. Algunos establecimientos lo explotan sistemáticamente, teniendo cazadores a sueldo y obteniendo volúmenes importantes por año (hasta 500 pieles), pero los principales explotadores son cazadores furtivos o independientes.

Esta explotación ha sido hasta ahora totalmente irracional y esquilmanante, llegando si no a estar en peligro de extinción en la zona, a mermar enormemente la densidad de estos animales, con los conocidos problemas ecológicos que puede acarrear.

Hace algunos meses, se ha promulgado una ley que regula y controla este tipo de explotación. Es de esperar que se aplique rigurosamente a fin de evitar desequilibrios que halla que lamentar en el futuro y que son de muy difícil solución, después de ocurridos.

C A P I T U L O I V

PROYECTO DE DESECACION *

INTRODUCCION

Dentro de este capítulo, se estudiarán las obras relativas a la desecación del área, así como la sistematización del riego.

En la primera parte se presentan y describen dichas obras y su funcionamiento, así como la maquinaria a utilizar y el cronograma aproximado de su realización.

En segundo término y en base a lo anterior se analizan los costos y beneficios del proyecto, haciéndose el estudio económico y financiero del empresario que ejecutará la obra.

IV 1. PLAN DE OBRAS

IV 1.1 OBRAS DE DESECACION

Como ya se ha dicho en capítulos anteriores, el problema hídrico que se suscita en el Estero del Santiagueño es determinado por dos causas:

- a) Mal drenaje de las aguas caídas sobre la zona (aguas interiores), debido a las escasas pendientes, a la falta de causas definidos de evacuación y a la abundante vegetación que dificulta el movimiento de dichas aguas.

* NOTA: Los estudios hidrológicos, así como la planificación de los drenajes y sus dimensiones y ubicación, fueron realizados por el Ing. civil Martín Allende, experto en la materia.

- b) Aportes de agua de zonas adyacentes (aguas exteriores). Estos aportes provienen por un lado del escurrimiento de las aguas caídas sobre la Sierra de San Miguel y por otro de los desbordes del Arroyo Isla Negra.

Dado que las soluciones para cada problema son diferentes, se presentan por un lado las obras de drenaje propiamente dichas y por otro las obras de contención de aguas adyacentes.

En el plano N° 2 se detallan las obras a realizar.

IV 1.1.1 OBRAS DE CONTENCION

a) Colector de aguas de la sierra

El aporte principal de aguas externas está dado por la falda norte de la Sierra de San Miguel.

Con el fin de evitar estas aguas se planeó en un principio, un colector que las desviaría totalmente hasta volcarlas del otro lado de la ruta en el Arroyo San Miguel.

Debido a la gran masa de agua que sobreviene durante las lluvias muy fuertes, se vió que esta alternativa era de muy difícil realización práctica.

Por lo tanto se optó por un colector de menor capacidad que derive parte de las aguas de la sierra. (Ver plano)

Este canal nace aproximadamente en la cota + 7,00 en la toma de riego llegando a la cota + 5,00 sobre la Ruta 19. Con una longitud de 12.000 mts, con un caudal inicial de 2.000 lts/seg, llegando a 7.000 lts/seg. sobre la Ruta.

Su recorrido está condicionado por la pendiente necesaria que debe tener para el movimiento del agua y por la necesidad de proteger el camino de la Sierra, en los tramos que atraviesan zonas bajas.

Está constituido por un solo dique de altura variable entre 1,50 mts. y 1,70 mts. Ver sección en perfil N° 2

Se dijo que deriva parte de las aguas, ya que en los bajos donde desembocan las dos cañadas principales se construirán dos alcantarillas de dos bocas circulares de 1,00 mt. de diámetro que estarán permanentemente abiertas. De esta manera parte de las aguas pasará por debajo del colector, encausándose en los drenes secundarios internos y el resto derivará por el canal de ladera hasta la carretera, en donde se deberá construir una alcantarilla tipo "F" de una boca de 2 x 2.

Desde este punto hacia abajo se construirá un canal de Sección trapezoidal (ver perfil N° 2) de 3.000 mts de longitud que conectará las aguas de la sierra con el último tramo, del dren principal. Su caudal será de 7.000 lts/seg. aproximadamente.

El canal colector de aguas de la sierra servirá también como se verá más adelante, como canal de riego.

b) Muro de contención sobre Arroyo Isla Negra

El otro aporte de aguas externas proviene de los desbordes temporales del Arroyo Isla Negra en períodos muy lluviosos.

Para evitar este problema se ha proyectado una ronda que correrá al costado del arroyo a no menos de 100 mts. de su cauce. Este muro de contención, será construido de manera que sirva también como camino de circulación interna y partirá desde la Sierra donde el Isla Negra se aproxima a ella terminando en la Ruta 19. (Ver Plano N° 2 y Perfil N° 1)

Tiene una longitud de 10.100 mts. y una altura promedio de 1,1 mts, con un ancho en el coronamiento de 4,5 mts.

Con las dos obras descritas anteriormente, quedará prácticamente solucionado el problema de las aguas externas, ya que

la única entrada será en las alcantarillas de la Sierra, que de todas maneras estarán conectadas con la red interna de drenaje.

IV 1.1.2 OBRAS DE DRENAJE

Solucionado el problema de las aguas externas, es necesario abocarse al problema del drenaje interno de las aguas caídas directamente sobre el Estero del Santiagueño y las que eventualmente entrarán por las alcantarillas del colector de la Sierra.

Las obras de drenaje interno, son el punto principal del proyecto, ya que su realización representa la mayor inversión dentro del plan general.

Como se sabe, el estancamiento del agua en el área se debe a que de por sí es topográficamente deprimida, lo que ayudado por la vegetación, hace muy difícil el escurrimeinto. Pero además, las alcantarillas que atraviezan la Ruta 19 se encuentran a un nivel superior al del terreno por lo que el agua queda detenida hasta que no llega a la altura en que estas están.

Para lograr la evacuación de estas aguas, se ha proyectado un canal excavado, que atravieza todo el estero, cruza la carretera y vuelca las aguas en el Arroyo San Miguel. -

Este canal llamado Dren Principal, nace muy cerca de la Sierra, con una capacidad de $2 \text{ m}^3/\text{seg.}$, aumentando su caudal a medida que avanza, llegando sobre la Ruta 19 a $15 \text{ m}^3/\text{seg.}$ (Ver Mapa N° 2 y Perfil N° 2). Su longitud dentro del estero es de 1.500 mts.

El cruce de la carretera se hará por medio de una alcantarilla tipo "F" de 2 bocas de 2×2 .

Desde la ruta en adelante sigue el canal con el mismo caudal, hasta desembocar en la barranca del cauce mayor del Arroyo San Miguel.

En este tramo el canal cruza el camino de la costa de San Miguel y se utilizará a tal fin un puente ya existente.

Un poco antes de la desembocadura del Dren Principal, se ha creído conveniente derivar parte de las aguas hacia el Arroyo Las Talas por medio de un pequeño canal de 1.400 mts. de longitud. (Ver mapa y cuadro).

El Dren Principal será el nervio central de todo el sistema de drenaje, a donde confluirán las aguas de toda el área de "El Santiagueño". Para ésto se construirá una red de drenajes secundarios (11 en total) en forma de espina de pescado que facilitarán enormemente la evacuación de la aguas.

Estos canales suman un total de 33.100 mts. de excavación, su ubicación y dimensiones se pueden ver en el mapa N° 2 y perfil N° 3

Los secundarios que se construirán desde el Arroyo Isla Negra hacia el Dren Principal, atravesarán en su trayecto el canal de riego N°1, lo que se hará por medio de alcantarillas de caños de hormigón prefabricados.

Como se puede observar en el mapa, las dimensiones de estas alcantarillas variarán según el caudal que se estima llevará cada secundario en el punto de cruce del canal de riego.

Serán necesarias 4 alcantarillas siendo el detalle el siguiente: 2 de 1m. de diámetro, 1 de 0,80 mts. y 1 de 0,6 mts. La longitud de todas será de 12 mts.

Como trabajos accesorios para facilitar el drenaje de la zona se realizarán algunas labores de limpieza de cauces.

En el Arroyo Isla Negra se realizará este trabajo de limpieza y profundización del cauce principal en una longitud de 3.900 mts. aproximadamente desde la Ruta 19 hacia aguas arriba y 3.800 mts. aguas abajo. Esto favorecerá el escurrimiento de las crecientes de este arroyo, aliviando en algo el trabajo del muro de contención.

Se hará también otra labor similar en donde culmina el Dren Principal, en una extensión de 1.100 mts., ayudando a que el agua que llegüe por dicho canal se encauce fácilmente hacia el Arroyo San Miguel.

Con ésto queda descrito todo el sistema de contención y drenaje de aguas del "Estero del Santiagueño", con el cual se pretende mejorar sensiblemente las condiciones de explotación del área.

Resumiendo, el sistema funcionará de la siguiente manera: el Muro de Contención evitará las crecientes del Arroyo Isla Negra, mientras que el Canal colector de la Sierra derivará una buena parte de las aguas que provengan de las laderas de los cerros, llevándolas luego de cruzar la carretera hasta el Dren Principal.

Las aguas que no sean desviadas y penetren al estero se encauzarán en la red de drenajes internos, formada por el Dren Principal y un conjunto de drenes secundarios, que evacuarán también las aguas caídas sobre el área misma.

El agua tomada por todo el sistema será incauzada hasta volcarse en el Arroyo San Miguel, casi sobre la desembocadura de éste en la Laguna Merín.

IV 1.2 SISTEMA DE RIEGO

El agua que se utilizará para el cultivo de arroz en la zona de "El Santiagueño", provendrá del Río San Luis.

Para este fin se utilizará un sistema de riego ya instalado, propiedad de la empresa que realizará las obras de drenaje.

Este sistema tiene capacidad para regar entre 1.000 y 1.300 Hás. por año, por lo que no necesitará ninguna modificación.

La toma sobre el San Luis está instalada a la altura de pueblo Barrancas y actualmente riega toda el área circundante. Esta toma consta de 2 bombas Kerber 500 accionadas por 2 motores Caterpillar 343.

Uno de los canales ya existente lleva agua hasta la "Cañada de Rincón Bravo", afluente del Arroyo Isla Negra. Es por esta vía que se llevará el riego al Santiagueño.

El agua se volcará por el canal descrito anteriormente a la Cañada de Rincón Bravo, y se llevará por esta unos 1.200 mts. hasta un punto en el cual se la encauzará en otro canal (a construir) que la llevará luego de cruzar el Arroyo Isla Negra hasta la falda de la Sierra, en el extremo oeste del área. (Ver plano). Este segundo canal de 3.500 mts., tendrá que ser en su mayor parte excavado, ya que el nivel del terreno va subiendo hacia la ladera (ver cuadro) y terminará donde comienza el Colector de aguas de la Sierra. En este lugar se instalará el segundo levante.

El caudal de estos canales será de 2.500 lts/seg. y la altura del levante, de 4,5 mts.

Este levante se hará por medio de una bomba helicoidal 800 y un motor Caterpillar 343.

La distribución del agua a partir del segundo levante se hará por dos canales principales.

Por un lado, como ya se ha dicho, se utilizará el Colector de aguas de la Sierra, el que con las dimensiones y características que posee, sirve perfectamente para tal fin.

Por esta vía se regará toda el área entre la Sierra y el Dren Principal.

El resto del área, entre el Dren Principal y el Arroyo Isla Negra, se regará por un canal (Canal N°1, ver mapa), que correrá al medio de estos dos límites, con un trazado que aprovecha la zona levemente más elevada que funciona como divisoria de aguas. Es un canal de dos piernas y su longitud es de 9.200 mts. Sus dimensiones se pueden ver en el Perfil N°4 y tiene un caudal de 2.000 lts/seg.

Con ésto queda definido el esquema del riego en el área en estudio. Por supuesto que en el momento de realizar el cultivo, y de acuerdo a la ubicación de éste, será necesario construir una serie de canales auxiliares, que a partir de los canales principales, distribuyan el agua en todos los puntos de la chacra.

Debemos aclarar acá, y lo volveremos a hacer en el próximo capítulo, que se tomarán dos unidades económicas o empresas separadas a efectos de los cálculos.

Por un lado se considerará la empresa "Sistema de Riego", la cual estará compuesta por el sistema ya instalado que consta de la toma sobre el Río San Luis y los canales hasta la Cañada de Rincón Bravo; esta empresa no forma parte del presente estudio.

Por otro la empresa que estamos estudiando con el "Proyecto de desecación". Dentro del estudio económico de esta empresa, se incluirá en la inversión, todo lo relativo al riego que no estuviera ya instalado, o sea el canal hasta el segundo levante, y el Canal de Riego N°1.

Se hará de esta manera debido a que dichas obras están directamente ligadas al proyecto y están afectadas a los mismos plazos, ya que luego de finalizados los contratos, pueden quedar fuera de funcionamiento, por lo que la inversión se

debe recuperar en los mismos lapsos que el proyecto general.

La toma del segundo levante (motor y bomba) no se incluirá en la inversión ya que al finalizar el contrato se pueden retirar. El consumo de este levante tampoco se tendrá en cuenta ya que pertenece al sistema de riego que se considera una empresa aparte.

IV 1.3 CALCULO DE MOVIMIENTO DE TIERRA

Para obtener los volúmenes de tierra a mover, se calcula el área de la sección de cada obra (Cuadro N° 1) y se multiplica por sus respectivas longitudes.

Esta información es básica, ya que de ella se obtendrán las horas de trabajo de cada equipo, que en definitiva forman la parte principal de la inversión a realizar.

Hay que aclarar que en los cálculos del Colector entre la Toma y la Ruta 19 y del Muro de Contención sobre el Arroyo Isla Negra, la sección cuya área se utiliza para la determinación de volúmenes, representa tierra ya movida por las máquinas, la cual ha sufrido una expansión considerable. Para obtener el verdadero volumen de tierra a mover para estas obras, se multiplica el valor calculado por el método anterior, por un factor de corrección.

De acuerdo a bibliografía consultada, ("Rendimiento de los productos Caterpillar" Quinta Edición - México 1975), la expansión que sufre un volumen de suelo, al ser removido y depositado en otro punto, es un promedio, del 30%. Por lo tanto el factor de corrección que se usará, será de 0,70.

De acuerdo a todo lo anterior, los cálculos son los siguientes (ver cuadro N° 1) :

Dren Principal

Puesto que las dimensiones de este canal van variando, se

lo divide en tramos de igual tamaño. En el mapa están marcados los diferentes tramos.

a) Tramo 4-3

Area de sección : $4,5 \text{ mts}^2$

Longitud : 2.000 mts.

Volumen de tierra a mover : 9.000 mts^3

b) Tramo 3-2

Area de sección : $9,37 \text{ mts}^2$

Longitud : 2.620 mts.

Volumen de tierra a mover : 24.550 mts^3

c) Tramo 2-1

Area de sección : $13,96 \text{ mts}^2$

Longitud : 2.900 mts.

Volumen de tierra a mover : 40.484 mts^3

d) Tramo 1-0

Area de sección : 18 mts^2

Longitud : 3.200 mts.

Volumen de tierra a mover : 57.600 mts^3

e) Derivación a "Los Talas"

Area de sección : $13,86 \text{ mts}^2$

Longitud : 1.400 mts.

Volumen de tierra a mover : 19.404 mts^3

Volumen total del Dren Principal : 151.038 mts^3

Drenes Secundarios

Estos drenes, en N° de 11, serán todos de aproximadamente las mismas dimensiones, por lo que se tomarán en conjunto, como

una sola obra.

Area de sección : $1,25 \text{ mts}^2$

Longitud : 33.080 mts.

Volumen total de tierra a mover : 41.350 mts^3

Colector de aguas de la Sierra

a) Tramo Toma-Ruta 19

Area de sección : $6,225 \text{ mts}^2$

Longitud : 12.000 mts.

Volumen de tierra a mover (corregido) : $74.700 \times 0,7 = \underline{52.290 \text{ mts}}$

b) Tramo Ruta 19 - Dren Principal

Area de sección : 10 mts^2

Longitud : 3.000 mts.

Volumen de tierra a mover : 30.000 mts^3

Volumen total del Colector : 82.290 mts^3

Muro de contención sobre Arroyo Isla Negra

Area de sección : $6,875 \text{ mts}^2$

Longitud : 10.100 mts.

Volumen de tierra a mover (corregido) : $69.438 \times 0,7 = \underline{48.606 \text{ mts}}$

Canal de Rincón Bravo a Toma

Area de sección : 8 mts^2

Longitud : 3.500 mts.

Volumen de tierra a mover : 28.000 mts^3

Canal de Riego N°1

Area de sección : 2,975 mts²

Longitud : 9.200 mts.

Volumen de tierra a mover : 27.370 mts³

CUADRO N° 1

Volúmenes de tierra amover en las obras a realizar en el
"Estero del Santiagueño"

<u>Obra</u>	<u>Mts³</u>
Dren Principal	151.038
Dreñes Secundarios	41.350
Colector de aguas de la Sierra	82.290
Muro de contención sobre Arroyo Isla Negra	48.606
Canal de Rincón Bravo a Toma	28.000
Canal de riego N°1	27.370
T o t a l	378.654 mts³

En este cálculo no figuran las limpiezas de cauces que se harán en el Arroyo Isla Negra, en donde termina el Dren Principal y en la Cañada de Rincón Bravo, ya que es imposible calcular los volúmenes de tierra que será necesario mover. Para estimar el costo de estas obras se considerará que la excavadora hace 40 mts. de limpieza/hora, basándose en la experiencia que tiene el propietario de la máquina en este tipo de trabajo.

Limpiezas:

Dren Principal	1.100 mts.
Arroyo Isla Negra	7.700 mts.
Cañada Rincón Bravo	1.200 mts.

Tampoco se ha tenido en cuenta el canal N°3, que riega una pequeña área, al oeste de la toma, ya que dado sus reducidas dimensiones, se construirá en el momento en que se necesite.

IV 1.4 ASPECTOS JURIDICOS Y CONTRACTUALES

Siguiendo con la descripción del Plan de Obras, se presentarán los lineamientos legales que rigen el Proyecto a realizar. Se analizarán los puntos del contrato fundamentales, que de alguna manera afectan este estudio.

Si se desea profundizar en este tema, en el Anexo se transcribe una copia del contrato que se realizará entre propietarios de tierras y la empresa ejecutora del proyecto.

En primer término, el contrato obliga a la empresa ejecutora, a realizar todas las obras de desecación estudiadas por el Ing. Allende y fija un plazo de 2 años para su construcción.

Por otro lado, obliga a los propietarios de las tierras, a que las áreas que se recuperen, sean arrendadas para el cultivo de arroz, exclusivamente a la empresa ejecutora, con derecho de la última a subarrendar o dar en aparcería a terceros. La obligación de arrendamiento para arroz es por 2 años consecutivos.

La renta será el equivalente en nuevos pesos moneda nacional, a cinco bolsas de arroz cáscara de 50 kg, sano, seco y limpio, tipo patna y puesto en secador, por Há. cultivada.

El precio será el que se fije para cada año entre la Asociación de Cultivadores de Arroz y la Gremial de Molinos Arroceros.

La empresa ejecutora tiene derecho de elegir el momento y lugar a plantar y el área de cultivo de cada año.

El plazo total del contrato, será de 11 años, luego de los cuales, el propietario de las tierras, no tiene obligación de permitir el cultivo y sigue usufructuando las obras de desecación.

De esta manera la empresa ejecutora se asegura la posibilidad de realizar la desecación y plantar arroz posteriormente. Será posible también el cultivo de 1.000 Hás. por año, durante 10 años, ya que el primero no se plantará debido a que las condiciones no serán adecuadas aún.

Por último permitirá a la empresa ejecutora percibir parte de la renta durante los 10 años de cultivo, ya que al arrocero se le cobrarán 10 bolsas y el propietario quedará con 5 bolsas.

Estas 5 bolsas de renta de las 1.000 Hás. de arroz anuales, serán las entradas de la empresa ejecutora.

IV 1.5. MAQUINARIA, EQUIPO Y MANO DE OBRA

Conocida la magnitud de la obra a realizar y las exigencias contractuales con respecto a los plazos de ejecución, la empresa ejecutora consideró necesario la utilización de una excavadora de brazo retráctil para los trabajos de canalización y drenaje. Las obras que requieren el arrancado y empuje de la tierra necesitarán el uso de un tractor de carriles con pala topadora.

Concretamente las máquinas que se utilizarán serán una excavadora Caterpillar 215 y un topador Komatsu D65E-63. Estas máquinas fueron adquiridas por el empresario, pero debido a que no estarán afectadas exclusivamente a la obra en estudio, sino que luego de su finalización las seguirá utilizando como empresa contratista, no se considerarán como parte de la inversión. Es decir que se estudiarán los costos, horarios, la eficiencia de trabajo y la obra a realizar por cada máquina y de ahí surgirá la inversión en movimiento de tierra.

En este capítulo se estudiarán la eficiencia de trabajo de cada máquina así como el equipo de apoyo necesario y la mano de obra.

IV 1.5.1 EXCAVADORA CATERPILLAR 215 - 85 HP

Los datos de eficiencia de trabajo de la excavadora fueron brindados por su propietario, obtenidos del manual de la máquina y de los cálculos hechos sobre el terreno, ya que la excavadora ya se encuentra trabajando en otra obra.

El ciclo de movimiento de la máquina o sea desde que carga el balde, se mueve, descarga y vuelve a posición de cargar, es de 30 segundos.

La capacidad del balde es de 700 litros, o sea $0,7 \text{ m}^3$.

El tiempo efectivo promedio de trabajo, se considera de 50 minutos por hora.

Por lo tanto la producción teórica por hora sería:

$$\frac{3.000 \text{ seg/hora}}{30 \text{ seg.}} \times 0,7 \text{ m}^3 = 70 \text{ m}^3/\text{hora}$$

Dado que los cálculos no son totalmente comprobados en el campo, consideraremos la producción real de la máquina, como $60 \text{ m}^3/\text{hora}$.

De esta manera se cubre la posibilidad de una sobrevaloración de la eficiencia de la máquina, lo que podría ser peligroso, máxime teniendo en cuenta las condiciones extremadamente difíciles en que ésta trabajará.

El consumo horario de la excavadora, también obtenido de la misma fuente nombrada al principio, es el siguiente:

	<u>Consumo/hora</u>
Gasol	14 lts.
Aceite motor	0,24 lts.

	<u>Consumo/hora</u> (cont.)
Aceite mandos	0,05 lts.
Aceite sistema hidráulico	0,56 lts.
Grasa	0,02 Kg.
Filtros	0,015

IV 1.5.2 TRACTOR DE CARRILES KOMATZU D65B-6B

Este topador posee un motor Cummins de 160 HP y una hoja topadora recta de 4 mts.

Los datos de eficiencia de trabajo fueron obtenidos directamente de una obra realizada por esta máquina en condiciones muy similares a las del Proyecto.

La eficiencia real fue calculada para el tipo de trabajo que realizará en "El Santiagueño", en 100 m³/hora. El consumo horario obtenido del gasto real de la máquina, es el siguiente:

	<u>Consumo/hora</u>
Gasoil	23 lts.
Aceite motor	0,25 lts.
Aceite hidráulico	0,11 lts.
Aceite transmisión	0,21 lts.
Filtros aceite motor	0,013
Filtro transmisión	0,002
Filtro dirección	0,002
Filtro bulldozer	0,002
Filtro etc.	0,001
Grasa	0,02 Kg.

IV 1.5.3 EQUIPO ACCESORIO

Se deberá de disponer de una vivienda para cada

máquina, que dado las condiciones de trabajo, tendrá que ser transportable.

El equipo constará además con un vehículo para asistencia periódica de las dos máquinas, así como un trasmisor, herramientas varias, surtidor de combustible, etc. para cada equipo.

IV 1.5.4 MANO DE OBRA

El personal estará compuesto en principio, por un operador para cada máquina, sin descartar que en períodos de trabajo muy exigidos, se cuente con otros dos operarios, con el fin de trabajar todo el día.

IV 1.6 CRONOGRAMA DE OBRAS

Para determinar el orden de realización de las distintas obras, es necesario tener en cuenta una serie de condiciones.

En primer lugar se deben clasificar los trabajos que ejecutará cada máquina y el tiempo que insumirán éstos.

Todas las obras que necesitan ser excavadas y profundas se harán con la excavadora Caterpillar 215. En cambio los trabajos que se puedan hacer por medio del arrancado y empuje de la tierra, se harán con el topador Komatsu.

En base a ésto, a la eficiencia horaria de cada equipo y a los cálculos de movimientos de tierra hechos anteriormente, se ha construido el siguiente cuadro:

Trabajos a realizar por cada máquina y tiempo que insumirán cada uno de ellos

Caterpillar 215 ($60\text{m}^3/\text{hora}$) :

	<u>m^3 a mover</u>	<u>horas de trabajo</u>
Dren Principal	151.038	2.517,3
Colector, de Ruta 19 al final	30.000	500,0
Canales secundarios	41.350	689,2
Canal de R.Bravo a Toma	28.000	466,7
	250.388 m^3	4.173,2 horas
Limpiezas de cauces	10.000 mts.	250 horas
		4.423,2 horas

Komatsu D65B-6B ($100\text{ m}^3/\text{hora}$) :

	<u>m^3 a mover</u>	<u>horas de trabajo</u>
Colector, de Toma a Ruta 19	52.290	522,9
Canal de riego N°1	27.370	273,7
Muro de contención, A° I.Negra	48.606	607,6 *
	128.266 m^3	1.404,2 horas

* Para calcular las horas de trabajo de esta obra, se tomo una eficiencia de $80\text{ m}^3/\text{hora}$, ya que no sólo se trata de formar un muro, sino que se debe hacer un camino, por encima de este.

Se debe tener en cuenta, al planificar la ejecución de los trabajos, el tiempo efectivo de trabajo anual. Se considerará como límite aproximado unas 2.000 horas anuales, que equivaldrían a 200 días de trabajo efectivo de 10 horas diarias ya que como se sabe las condiciones del terreno en que se realizarán las obras imposibilitarán muchos días el trabajo, durante los períodos lluviosos.

El plazo que se fijará al realizar los contratos con los propietarios de las tierras (ver IV.1.4.), es de dos años, al final de los cuales deben estar terminadas todas las obras de desecación.

Al planificar el trabajo de estos dos años, se debe tener en cuenta, que al segundo año, ya tiene que ser posible realizar el primer cultivo de arroz, para poder llevar a cabo los 10 años de plantaciones, que se pretende. Como se puede ver en el mapa N° 5, la primer zona a plantar se encuentra al suroeste del área, sobre la Sierra de San Miguel.

En base a estas premisas, se han dividido las obras entre el primer y segundo año.

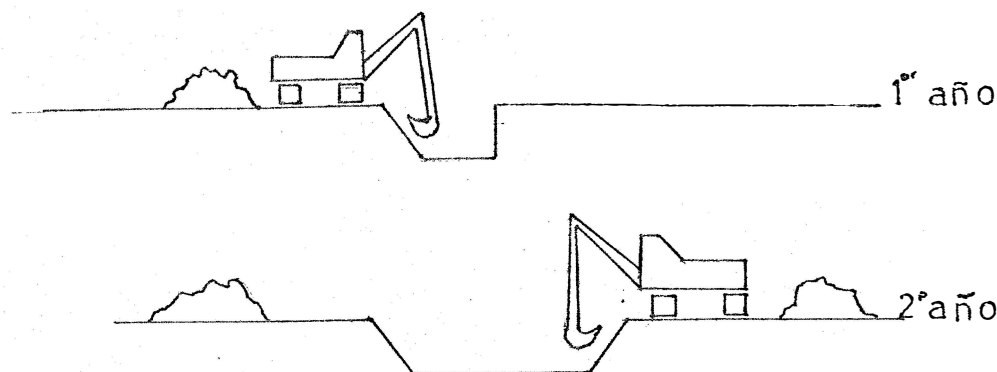
IV 1.6.1 PRIMER AÑO

Siguiendo el orden en que se presentarán, al principio de este capítulo, tenemos primero las obras de contención. De éstas, es necesario realizar el primer año, el Muro de contención sobre el Isla Negra, ya que las crecidas de este Arroyo, afectan toda el área. (Ver Plano N° 5)

También se necesitará la construcción de una parte del Colector de aguas de la Sierra, para desviar por lo menos el agua que se volcará directamente sobre la zona del primer cultivo. Como esta construcción es relativamente rápida se terminará el primer año el tramo desde la toma hasta la carretera. De esta manera el agua de la Sierra, mientras no se culmine el segundo tramo del Colector, entrará al área del Santiagueño, cerca de la ruta protegiendo de esta manera el área del primer cultivo.

Dentro de las obras de drenaje propiamente dichas, es fundamental la construcción lo antes posible del Dren Principal. Pero dado que él solo requerirá 2.517,3 horas de trabajo

de la excavadora, que es más que lo que se calcula que puede hacer la máquina por año y que además ésta debe realizar otras obras este mismo año, se ha decidido lo siguiente: el primer año se excavará la mitad de la sección total del canal, trabajando a todo lo largo del Dren por un mismo lado. Al año siguiente, se trabajará por el otro lado y se culminará la obra. (Ver Fig.)



De esta manera la excavadora podrá realizar las obras necesarias el primer año, y el Dren cumplirá su función, aunque no tan rápidamente como cuando esté concluido.

Será necesario construir también el primer año, los seis primeros drenes secundarios (contados desde el inicio del Dren Principal), ya que son los que afectan el área a plantar al año siguiente.

Se realizará además, parte de la limpieza del cauce del Arroyo Isla Negra (desde la Ruta hacia abajo).

Pasando al sistema de riego, será necesario tener pronto el primer año, el canal desde Cañada de Rincón Bravo hasta la Toma, la cual también deberá quedar instalada para poder regar el primer cultivo.

El riego de la primer chacra, se hará por medio del Colector, ya que está ubicada a lo largo de este, por lo que no se necesitará del otro canal.

Quedan definidas entonces todas las obras que deben ser realizadas el primer año de trabajo. (Cuadro N° 2)

IV 1.6.2 SEGUNDO AÑO

En el segundo año se deben terminar todos los trabajos proyectados, debido a los plazos estipulados.

Estos trabajos son los siguientes (Cuadro N° 2):
terminar el Colector de aguas de la Sierra, construyendo la alcantarilla por debajo de la Ruta y el tramo excavado desde ésta al final. Se debe terminar la construcción del Dren Principal y el resto de los drenes secundarios proyectados.

También se construirá el canal de riego N°1 y se terminarán las limpiezas de cauces.

CUADRO N° 2

Cronograma de obras

Primer año:

<u>Caterpillar 215</u>	<u>m³</u>	<u>horas</u>
1/2 Dren Principal	75.519	1.258,7
Canal de toma	28.000	466,7
6 drenes secundarios (15.600 mts)	19.500	325
Limpieza Cañada R. Bravo (1.200 mts.)		30
Limpieza I. Negra de Ruta hacia abajo (3.800 mts)		95
	123.019 mts ³	2.175,4 horas

Komatzu D65B-6B

	<u>m³</u>	<u>horas</u>
Muro de contención I. Negra	48.606	607,6
Colector desde toma a R.19	52.290	522,9
	100.896 mts ³	1.130,5 horas

Segundo año:Caterpillar 215

	<u>m³</u>	<u>horas</u>
1/2 Dren Principal	75.519	1.258,7
5 drenes secundarios (17.400 mts)	21.850	364,2
Colector desde R.19 al final	30.000	500
Limpieza Dren Principal (1.100 mts)		27,5
Limpieza I. Negra de R.19 hacia arriba (3900mts)		97,5
	127.369 mts ³	2.247,9 horas

Komatzu D65B-6B

	<u>m³</u>	<u>horas</u>
Canal de riego N°1	27.370	273,7

IV 2 ESTUDIO ECONOMICO

El estudio se realizará en dólares, tomando el mes de Setiembre de 1979 como base para los precios que se utilicen. El coeficiente de cambio será - 8,182 -, que es el promedio del dólar para dicho mes.

Se vuelve a aclarar aquí, que se considerará a la empresa de desecación, independiente de la empresa de riego, la cual no se analizará.

Las obras de riego que se tomarán como parte de la inversión de desecación, son las que están directamente afectadas al área del Santiagueño y que luego de culminado el plazo de los contratos, no se pueden retirar.

Estas son, el canal excavado que va desde la Cañada de Rincón Bravo hasta el segundo levante y el Canal de Riego N°1. El motor y la bomba del segundo levante, se considerarán propiedad de la empresa de riego, así como los gastos de mantenimiento y consumo de éstos.

IV 2.1 COSTO HORARIO DE LA EXCAVADORA

Todos los datos necesarios para este cálculo, fueron concedidos por su dueño y por el representante de la máquina en el país. Los precios de combustibles y lubricantes, se obtuvieron de los boletines mensuales de DIEA.

Se debe aclarar aquí, que las horas de uso anuales teóricas de estas máquinas, obtenidas de la bibliografía consultada*, es de 1000 horas.

* "Rendimiento de los Productos Caterpillar"

Debido a que en los dos años en que se utilizará esta máquina para la realización del presente proyecto, su uso anual será mucho mayor, se tomará para los cálculos de Intereses y Reparaciones, el promedio de las horas reales que se calcula hará la máquina en estos dos años. Todos los costos de utilización del equipo, se llevarán a una hora de trabajo, ya que como se ha dicho, de las horas de uso de cada máquina, surgirá la inversión principal de la obra.

Valor a nuevo = U\$S 129.000

Vida útil = 10.000 horas

Uso anual en el proyecto = 2.200 horas

1. Amortización

Valor final (25%) = U\$S 32.250

Valor amortizable = U\$S 96.750

$$\text{Amort./hora} = \frac{\text{Valor amortizable}}{\text{Vida útil}} = \frac{96.750}{10.000} = \underline{\underline{\text{U\$S 9,68}}}$$

2. Intereses y seguros

Monto = 6 % anual

$$\text{Int. y seguros/hora} = \frac{\% \times \text{Valor a nuevo}}{\text{Uso anual}} = \frac{0,06 \times 129.000}{2.200} = \underline{\underline{\text{U\$S 3,52}}}$$

3. Consumo de combustibles, lubricantes y filtros

	Consumo/hora	Costo unitario (N\$)	Total (N\$)
Gasoil	14 lts	2,51	35,14
Aceite motor	0,24 "	13,83	3,32

	Consumo/hora	Costo unitario (N\$)	Total (N\$)
Aceite mandos finales	0,05 lts	18,36	0,92
Aceite sistema hidráulico	0,56 "	18,36	10,28
Grasa	0,02 Kg	16,26	0,32
Filtros	0,015	274,80	4,12
T o t a l			N\$ 54,11
			<u>U\$S 6,61</u>

4. Reparaciones

Monto = 5 % anual

$$\text{Reparaciones/hora} = \frac{\% \times \text{Valor a nuevo}}{\text{uso anual}} = \frac{0,05 \times 129.000}{2.200} = \underline{\underline{\text{U$S 2,93}}}$$

5. Operador

Sueldo total (incluyendo alimentación y cargas sociales)

N\$ 14/hora ----- U\$S 1,71

6. Costos generales

a) Vivienda del personal : N\$ 15.000

$$\text{Costo/hora} = \frac{\text{Valor nuevo}}{\text{Vida útil}} = \frac{15.000}{10.000} = \text{N$ 1,5} \text{ ---- } \text{U$S 0,18}$$

b) Vehículo de asistencia periódica : camioneta de 3 tt -
200 Km cada 100 horas de trabajo.

N\$ 2,5/Km.

$$\text{Costo/hora} = \frac{200 \times 2,5}{100} = \text{N$ 5} \text{ ---- } \text{U$S 0,61}$$

c) Herramientas, surtidor, trasmisor, etc. : N\$ 12.500

$$\text{Costo/Hora} = \frac{\text{Valor nuevo}}{\text{Vida útil}} = \frac{12.500}{10.000} = \text{N\$ } 1,25 \text{ ---- U\$S } 0,20$$

d) Transporte a lugar de trabajo:

200 Km cada 300 horas de trabajo (N\$ 9,6/Km)

$$\text{Costo/hora} = \frac{200 \times 9,6}{300} = \text{N\$ } 6,4 \text{ ---- U\$S } 0,78$$

Total de costos generales : U\\$S 1,77

<u>Resumen:</u>	U\$S/hora
Amortización	9,68
Intereses y seguros	3,52
Consumo comb., lubricantes y filtros	6,61
Reparaciones	2,93
Operador	1,71
Costos generales	1,77
	<u>U\$S 26,22</u>

IV 2.2 COSTO HORARIO DEL TOPADOR

Al igual que para el cálculo anterior, la información del topador se obtuvo del representante de la marca y del dueño de la máquina, así como de los precios que se extrajeron del boletín de DIEA.

Valor a nuevo = U\$S 135.700

Vida útil = 10.000 horas

Uso anual = 1.000 horas *

* En este caso el uso anual es el obtenido de los manuales, ya que el cálculo de uso real de primer año es muy aproximado a éste y aunque el segundo año se use muy poco en esta obra, el topador seguirá trabajando en otras obras por contrato.

1) Amortización

Valor final (30%) = U\$S 40.710

Valor amortizable = U\$S 94.990

$$\text{Amort./hora} = \frac{94.990}{10.000} = \text{U\$S } 9,5$$

2) Intereses y seguros

Monto = 6 % anual

$$\text{Intereses y seguros/hora} = \frac{0,06 \times 135.700}{1.000} = \text{U\$S } 8,14$$

3) Consumo de combustible, lubricantes y filtros

	Consumo/hora	Costo unitario (N\$)	Total (N\$)
Gasoil	23 lts	2,51	37,73
Aceite motor	0,25 lts	13,83	3,46
Aceite hidráulico	0,11 lts	18,36	2,02
Aceite transmisión	0,21 lts	18,36	3,85
Filtros aceite motor	0,013 lts	250*	3,25
Filtros aceite transmisión	0,002 lts	250*	0,50
Filtros aceite dirección	0,002 lts	250*	0,50
Filtros aceite bulldozer	0,002 lts	250*	0,50
Filtros gasoil	0,002 lts	250*	0,50
Grasa	0,02 Kg	16,26	0,32
T o t a l			N\$ 72,63

Consumo horario N\$ 72,63 ----- U\$S 8,88

* Este precio es aproximado, ya que no se pudo obtener el precio justo a Setiembre de 1979.

4) Reparaciones

5 % anual sobre valor a nuevo

$$\text{Reparaciones/hora} = \frac{0,05 \times 135.700}{1.000} = \underline{\underline{\text{U\$S 6,79}}}$$

5) Operador

Sueldo total (incluyendo alimentación y cargas sociales)

N\$ 14/hora ---- U\$S 1,71

6) Costos generales

Se consideran iguales a los de la excavadora.

a) Vivienda personal	U\$S 0,18
b) Vehículo asistencia periódica	U\$S 0,61
c) Herramientas, surtidor, etc.	U\$S 0,20
d) Transporte al lugar de trabajo	U\$S 0,78
T o t a l	<u>U\$S 1,77</u>

Resumen :

	U\$S/hora
Amortización	9,50
Intereses y seguros	8,14
Consumo comb.,lubric. y filtros	8,84
Reparaciones	6,79
Operador	1,71
Costos generales	<u>1,77</u>
Costo horario topador	<u><u>U\$S 36,79</u></u>

IV 2.3 INVERSION TOTAL EN DESECACION

Habiéndose obtenido ya el costo horario de trabajo de los dos equipos que realizarán las obras, resulta sencillo llegar al monto total de inversión que requerirá el proyecto. Como ya se dijo la compra de estos equipos no se tomará como inversión de este proyecto específico, ya que pese a que se compraron para él, luego de terminado seguirán trabajando independientemente. Por lo tanto el costo principal que es el de

movimientos de tierra, se obtendrá de multiplicar el costo horario de los equipos, por las horas que se calcula que cada uno de ellos trabajará.

El resto de la inversión está constituido por la construcción de las alcantarillas, los honorarios profesionales y un porcentaje por imprevistos. (Ver cuadro N° 3)

IV 2.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRA

Para hacer el cálculo se utilizarán los cuadros de cronograma de obras. Se fraccionará la inversión en primer y segundo año.

Costo horario Excavadora Caterpillar 215 --- U\$S 26,22

Costo horario Topador Kmatzu --- U\$S 36,79

Primer año

Caterpillar 215

	horas	U\$S
1/2 Dren principal	1.258,7	33.003,1
Canal de toma	466,7	12.236,9
6 drenes secundarios (15.600 mts)	325,0	8.521,5
Limpieza cañada R.Bravo (1.200 mts)	30,0	786,6
Limpieza I.Negra de R 19 hacia abajo (3.800 mts) 95,0		2.490,9
	2.175,4 horas	57.039,0

Komatzu

	horas	U\$S
Muro de contención A.Isla Negra	607,6	22.353,6
Colector desde toma a R.19	522,9	19.237,5
	1.130,5 horas	41.591,1

Segundo añoCaterpillar 215

	horas	U\$S
1/2 Dren Principal	1.258,7	33.003,1
5 drenes secundarios (17.480 mts)	364,2	9.549,3
Colector desde R.19 al final	500,0	13.110,0
Limpieza Dren Principal (1.100 mts)	27,5	721,0
Limpieza I.N. de R.19 hacia arriba (3.900 mts)	97,5	2,556,5
	2.247,9 horas	58.939,9

Komatsu

	horas	U\$S
Canal de riego N°1	273,7	10.069,4

IV 2.3.2 ALCANTARILLAS

Las alcantarillas a construir son otro costo importante de la obra y también se establecerá cuales son necesarios el primer año y cuales el segundo, ateniéndonos al cronograma ya descripto.

En base a éste se extrae que las alcantarillas necesarias el primer año son por un lado las dos que se construirán en el colector de agua de la Sierra en la zona donde se encausan las aguas que provienen de ésta.

Por otro lado se deberá construir la alcantarilla del Dren Principal en la Ruta 19.

Para el segundo año quedan las alcantarillas del Canal N°1 y la del colector de aguas de la Sierra en la Ruta 19.

Los costos de estas obras se obtuvieron de una empresa de la zona que se dedica a este tipo de construcciones.

En el costo por unidad que se presenta, está incluido el flete y la mano de obra, o sea que el costo de la unidad ya construída.

Precios:

- Caños de hormigón prefabricados de 1 mt. de largo

ϕ^* 0,60 ---- U\$S 45,7

ϕ 0,80 ---- U\$S 57,1

ϕ 1,00 ---- U\$S 71,5

- 1 mt³ de hormigón armado

hormigón	---	U\$S 259,4	} U\$S 350,8
hierro	---	U\$S 91,4	

Primer año

- Alcantarillas de Colector de aguas de la Sierra

2 alcantarillas de 2 bocas cada una, de caños prefabricados de ϕ 1,00 y 9 mts. de largo -

36 caños U\$S 2.574.-

- Alcantarillas del Dren Principal en Ruta 19

1 alcantarilla tipo "F" de hormigón armado de

2 bocas de 2 x 2 mts. y 10 mts. de largo -

40 mts³ hormigón armado U\$S 14.032.-

T o t a l p r i m e r a ñ o U\$S 16.606.-

* Diámetro

Segundo año- Alcantarilla del Colector en Ruta 19

1 alcantarilla tipo "F" de hormigón armado de 1 boca de 2 x 2 mts. y 10 mts. de largo - 20 mts ³ hormigón armado	U\$S 7.017.-
---	--------------

- Alcantarillas del Canal N°1

1 alcantarilla de 1 boca de caños prefabricadas de ø 0,60 y 12 mts. de largo - 12 caños	U\$S 548,7
--	------------

1 alcantarilla de 1 boca de caños prefabricados de ø 0,80 y 12 mts. de largo - 12 caños	U\$S 685,2
--	------------

2 alcantarillas de 1 boca cada una, de caños prefabricados de ø 1,00 y 12 mts. de largo - 24 caños	U\$S 1.716.-
--	--------------

T o t a l s e g u n d o a ñ o	U\$S 9.966,9
---	--------------

IV 2.3.3 OTROS

Para finalizar se debe agregar a los costos ya vistos, los honorarios profesionales por el estudio y ejecución del proyecto.

No hay una cifra exacta de este costo, ya que depende del tiempo que insinúa el trabajo que aún no se ha realizado, por lo que se definió un porcentaje sobre el resto de la inversión, que según las consultas realizadas con los técnicos responsables de la obra, se aproxima mucho a lo que se prevee que sumará. Este porcentaje es el 5%.

Por lo tanto los honorarios profesionales de estudio y ejecución de la obra, desglosados en primer y segundo año, serán los siguientes:

Primer año ---- U\$S 5.761,8
 Segundo año ---- U\$S 3.948,8

Por último se debe agregar a los costos anteriores, un monto por imprevistos.

La gran mayoría de los cálculos que se realizan en la elaboración del proyecto, son teóricos, por lo que llevados a la práctica, nunca se dan exactamente igual. Este margen de error es lógico e inevitable y se puede dar en más o en menos.

A los efectos del estudio económico del presente proyecto, no sería mayor problema que el cálculo teórico, fuera superior que el que se obtuviera en la realidad, si la rentabilidad teórica ya fuera aceptable.

En cambio lo contrario puede ser peligroso, ya que si al realizar la obra, los costos resultan superiores a lo esperado y por consiguiente la rentabilidad menor, el proceso ya es irreversible y no hay solución.

Es por esta razón, que a los costos calculados hasta ahora, se le agrega un porcentaje por imprevistos, con el fin de cubrir ese riesgo.

No existe una cifra standard para imprevistos, sino que depende de cada tipo de proyecto. En nuestro caso se tomará el 5% de la inversión calculada, esta cifra surgió de consultar con los técnicos encargados de la obra.

Por lo tanto el monto por imprevistos que se sumará en los dos años de inversión sera:

Primer año ---- U\$S 6.049,9
 Segundo año ---- U\$S 4.146,2

En el siguiente cuadro se resumen los costos totales de la obra, de acuerdo al año y tipo de inversión.

Cuadro N° 3Resumen de la inversión en la desecación del "Estero del Santiagueño"Primer año

Movimiento de tierra	U\$S 98.630,1
Alcantarillas	U\$S 16.606,0
Otros	U\$S 11.811,7
Subtotal	U\$S 127.047,8

Segundo año

Movimiento de tierra	U\$S 69.009,3
Alcantarillas	U\$S 9.966,9
Otros	U\$S 8.095,0
Subtotal	U\$S 87.071,2

<u>Total de inversión en desecación</u>	-----	<u>U\$S 214.119,0</u>
---	-------	-----------------------

IV 2.4 RENTABILIDAD DEL PROYECTO

Se sabe ya cuanto cuesta la obra, por lo tanto es necesario ahora analizar económicamente el proyecto. Se debe estudiar si es rentable invertir el dinero en la desecación.

Para ésto es necesario en primer término, estructurar un flujo de fondos para los 11 años que durará el proyecto. Se comenzará por calcular exactamente los beneficios anuales. Como se sabe, el beneficio que recibirá la empresa, durante los 10 años de cultivo estipulados, es la mitad de la renta de la tierra o sea 5 bolsas de arroz sano, seco y limpio por hectárea.

El precio de la bolsa de arroz según datos suministrados por la Asociación de Cultivadores de Arroz del Uruguay, para el período comprendido entre la zafra 73/74 y la del 78/79 son detallados en el siguiente cuadro. A su vez se presenta un cálculo de costo por hectárea realizado por la misma asociación para dicho período.

CUADRO N°4

Costo/hectárea y Precio/bolsa de arroz de los últimos 6 años

ZAFRA	COSTO/HA	U\$/BOLSA DE ARROZ
73/74	U\$ 536,21	10,53
74/75	" 596,54	9,33
75/76	" 525,81	7,12
76/77	" 571,00	7,98
77/78	" 632,04	9,24
78/79	" 689,65	9,24
	$\bar{x}$ 591,87	$\bar{x}$ 8,9

El precio base para la zafra 79/80 se fijó en U\$ 11.- es decir un 23,6 % superior al promedio de los seis últimos años que fue de U\$ 8,9.

Este precio es el que se utilizará también más adelante en el estudio económico del cultivo.

<u>Año</u>	<u>Inversión</u>	<u>Gastos anuales</u>	<u>Benef. Brutos</u>	<u>Benef. Netos (Cont)</u>
6		3.568,65	57.750	+ 54.181,35-
7		3.568,65	57.750	+ 54.181,35-
8		3.568,65	57.750	+ 54.181,35-
9		3.568,65	57.750	+ 54.181,35-
10		3.568,65	57.750	+ 54.181,35-

Los parámetros que se utilizarán para analizar económicamente esta inversión, son dos: el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR).

Se presentará primeramente una breve descripción de ambos parámetros y su utilidad, ya que es en base a ellos que se considerará viable o no el proyecto y que son los mismos que se utilizarán en el análisis del cultivo de arroz.

VAN - Según J. Price Gittinger, es la medida más directa de actualizar el flujo de fondos, para determinar el valor de un proyecto. El VAN es simplemente el valor actual de la corriente del flujo de fondos. La actualización del flujo se realiza en base a una tasa de interés. Esta tasa de actualización, según la mayoría de los analistas, debe ser la del costo de oportunidad del capital en la sociedad, aunque indudablemente, existe un elemento reconocido de arbitrariedad en la determinación de ese costo.

El criterio de selección formal para la medida del VAN del proyecto, consiste en aceptar todos los proyectos cuyo valor actual neto, sea positivo al actualizarlos al costo de oportunidad del capital. Si resultara negativo, sería mejor colocar el dinero al interés del capital.

El costo de oportunidad del capital que se utilizará para el presente análisis es del 12%, que es la recomendada generalmente para este tipo de proyecto.

TIR - Basándonos nuevamente en lo expresado por J. Price Gittenger en su libro "Análisis económico de Proyectos Agrícolas", tenemos que la TIR es otra forma de utilizar el flujo de fondos actualizado, para medir el valor de un proyecto.

Consiste en determinar la tasa de actualización que haga que el Valor Actual Neto del flujo de fondos, sea igual a cero. Esta tasa de actualización se denomina Tasa Interna de Retorno o Tasa de Rentabilidad Interna, y en cierto sentido, representa la rentabilidad media del dinero utilizado en el proyecto durante toda su vida.

La TIR es una medida muy útil del valor de los proyectos. Es la que el Banco Mundial utiliza para casi todos sus análisis económicos y financieros de proyectos, y lo mismo hacen la mayoría de los demás organismos financieros internacionales.

El criterio formal de selección para la medida de la Tasa Interna de Retorno de un proyecto, consiste en aceptar todos los proyectos de una TIR superior al costo de oportunidad del capital. (La tasa de rentabilidad interna mínima aceptable se llama a menudo "Tasa de desistimiento" y normalmente se encuentra ligeramente por encima del costo de oportunidad del capital).

Hecho este somero análisis de los parámetros a utilizar, pasamos directamente al cálculo de éstos, para el flujo de fondos presentado anteriormente, que representa la corriente del capital que supuestamente se dará, a lo largo de la ejecución del presente proyecto.

Los valores obtenidos son los siguientes:

$$VAN = \text{U\$S } 102.642,47$$

$$TIR = 24,61 \%$$

Evidentemente cualquiera de las dos medidas presentadas, demuestra a las claras las bondades del presente proyecto.

Si se tiene en cuenta lo dicho anteriormente con respecto al límite de aceptación del Valor Actual Neto, que es cuando

éste es igual a cero, se observa que el margen es muy bueno. Lo mismo ocurre con la TIR, que es la medida más importante, ya que la "Tasa de desistimiento" está ligeramente por encima del costo de oportunidad del capital, por lo que sería un poco por encima del 12%. La rentabilidad interna del proyecto es el doble que esta tasa de desistimiento por lo que no deja dudas de su aprobación.

IV 2.5 Análisis de Sensibilidad

Para este tipo de estudio generalmente se recomienda someter al proyecto en cuestión a variaciones del orden del 10%. Hecho ésto, se considera que es suficientemente riguroso el análisis, aumentando la validez de las conclusiones.

En este caso se sometió al proyecto de desecación a 2 tipos de análisis de sensibilidad:

- a) AUMENTO DE LA INVERSION Y LOS GASTOS ANUALES EN 10%.
- b) DISMINUCION DEL PRECIO DE LA BOLSA DE ARROZ EN 10%.

Como se observa en los cuadros los valores para la TIR y el VAN se encuentran dentro del margen de aceptación demostrando que el proyecto es capaz de soportar estas fluctuaciones manteniendo una buena rentabilidad del capital invertido.

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

a) AUMENTO DE LA INVERSION Y LOS GASTOS ANUALES EN 10%

CUADRO N° 6

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	139.752,58			- 139.752,32
1	95.778,32	2.329,2	57.750	- 40.357,52
2		3.925,5	57.750	53.824,5
3		3.925,5	57.750	53.824,5
4		3.925,5	57.750	53.824,5
5		3.925,5	57.750	53.824,5
6		3.925,5	57.750	53.824,5
7		3.925,5	57.750	53.824,5
8		3.925,5	57.750	53.824,5
9		3.925,5	57.750	53.824,5
10		3.925,5	57.750	53.824,5

VAN = 80.277,02

TIR = 21,09

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

b) DISMINUCION DE PRECIO DE LA BOLSA DE ARROZ EN 10%.

CUADRO N° 7

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	127.047,8			- 127.047,8
1	87.071,2	2.117,46	51.975	- 37.213,66
2		3.568,65	51.975	48.406,35
3		3.568,65	51.975	48.406,35
4		3.568,65	51.975	48.406,35
5		3.568,65	51.975	48.406,36
6		3.568,65	51.975	48.406,35
7		3.568,65	51.975	48.406,35
8		3.568,65	51.975	48.406,35
9		3.568,65	51.975	48.406,35
10		3.568,65	51.975	48.406,35

VAN = 70.012,44

TIR = 20,74

C A P I T U L O V

EXPLOTACION DEL AREA RECUPERADA

INTRODUCCION

En el presente capitulo se pretende analizar las posibilidades de producción, del área del "Estero del Santiagueño", luego de su recuperación con las obras anteriormente detalladas.

Como ya se ha dicho, la factibilidad de todo el proyecto depende exclusivamente de la viabilidad del cultivo del arroz en estas tierras, ya que es la única producción cuya rentabilidad, podría ser suficiente para financiar la obra en estudio. Pretender realizar la recuperación en base al esfuerzo particular de los propietarios, con el posible aumento de producción de sus rubros tradicionales, en un plazo racional, sería imposible.

Es por esto que en este capítulo se hará un análisis profundo del cultivo, tanto en lo técnico como en lo económico.

Como base para el análisis de las futuras explotaciones, se realizó en primer lugar un estudio de las condiciones edafológicas del área. También se presenta un estudio botánico ya que se consideró que la particular flora del estero, podría tener influencia en las condiciones futuras de producción:

V 1. ESTUDIO EDAFOLOGICO

V 1.1 METODOLOGIA DE TRABAJO

El trabajo comprendió las siguientes etapas:

- a) Delimitación de las distintas clases de tierras por fotointerpretación a escala 1:20000.
- b) Métodos de campo. Consistió en la determinación en el campo, de los distintos tipos de suelos y en la comprobación de los límites fotointerpretados. Los perfiles se estudiaron a través de sondeos realizados con taladro Edelman. Se analizaron posteriormente cuatro muestras de los horizontes superficiales más representativos y se tuvieron en cuenta los estudios del CLM, sobre unidades de suelos similares, para completar el análisis del perfil.
- c) Cartografía final. Una vez finalizadas las operaciones de campo, se realizó la fotointerpretación final por la cual se delinearon las unidades cartográficas definitivas, las que posteriormente fueron trasladadas a las planchas catastrales, a fin de obtener la distribución de las distintas clases de tierras dentro de cada padrón, obteniéndose así una carta de suelos a escala 1:20000 (Ver Cuadro N° 3).
- d) Planimetría. La carta base utilizada es distinta a la que se utilizó en los estudios hidrológicos del Ing. Allende, usándose en este caso, los fotomosaicos a escala 1:20000, confeccionados por el Servicio Geográfico militar.

V 1.2 DESCRIPCION GENERAL

Los suelos son profundos, pobres y muy pobremente drenados, de fertilidad media a alta, desarrollados sobre sedimentos arcillo-limosos de cuaternario moderno. Pertenecen en su casi totalidad al Orden de los Suelos Hidromórficos.

Este Orden agrupa los suelos cuyas características están determinadas por una evolución dominada por el efecto de un exceso de agua, en razón de la saturación, ya sea temporaria o permanente, de una parte o de la totalidad del perfil.

El proceso de hidromorfismo es dominante sobre cualquier otro proceso pedogenético que puede estar o haber estado actuando.

El exceso de agua es debido a la presencia de una napa féatica fluctuante. Su altura oscila según las estaciones y afecta, aunque sea temporariamente, la mayor parte del perfil, incluyendo generalmente los horizontes superficiales. En casos extremos, el suelo se encuentra sumergido durante todo el año.

Los suelos existentes en el Estero del Santiagueño pertenecen fundamentalmente al Gran Grupo de los Gleysoles, apareciendo también en áreas restringidas, algunos Histosoles.

De acuerdo a las características de los suelos y algunas condiciones asociadas, se separaron cuatro unidades, compuestas en algunos casos por 2 o 3 tipos de suelos.

Las condiciones asociadas fueron las siguientes:

- Condiciones de escurrimiento superficial
Riesgo de inundaciones
- Característica de los suelos y del terreno, que se consideran limitantes para el cultivo de arroz.

Las pautas utilizadas para describir cada unidad fueron las que se describen a continuación:

Relieve - Para poder describir adecuadamente diferencias menores en el relieve de las planicies, que constituyen un factor importante en la clasificación de las tierras, especialmente para riego, se hizo una distinción entre mesorelieve y microrelieve.

Mesorelieve: se refiere a diferencias medianas en topografía a través de distancias relativamente cortas, comprende

diferencias de altura de medio a pocos metros, en longitud de diez a algunos cientos de metros.

Microrelieve: se refiere a diferencias menores en topografía. Comprende diferencias en altura de menos de medio metro y a distancias menores de diez metros.

Escurrimiento superficial - Se refiere a la facilidad con que se elimina el agua sobre la superficie del suelo; se establecen las siguientes clases:

- a) Escurrimiento nulo. El agua no se elimina por escurrimiento superficial, son las áreas permanentemente anegadas (esteros).
- b) Escurrimiento muy lento. Áreas que se encharcan o anegan frecuentemente o cada vez que llueve. El agua fluye muy lentamente permaneciendo gran parte del año sobre el suelo si no se infiltra o se evapora. Son zonas muy anegables (bañados).
- c) Escurrimiento lento. Áreas donde el agua escurre lentamente, por lo que las tierras pueden sufrir algún encharcamiento periódico todos los años. Son zonas anegables.

Riesgo de inundación - Se entiende por tal al riesgo que puede tener un suelo de permanecer bajo agua un cierto lapso de tiempo, en áreas relativamente planas y se expresa en función de la frecuencia e intensidad de las inundaciones provocadas por desbordes de ríos y arroyos.

- Áreas muy inundables. Son áreas que sufren inundaciones frecuentes y de larga duración que hacen impracticable el uso del suelo para cultivos o pasturas implantadas.
- Áreas inundables. Son áreas que se inundan frecuentemente en épocas de grandes crecientes durante las cuales pueden destruir cultivo o impedir el uso del suelo en determinados años.

- Areas poco o excepcionalmente inundables. Inundables sólo en crecientes más grandes.

De acuerdo a todas las características antes mencionadas, se separarán cuatro asociaciones de suelos, las cuales pasamos a describir.

V 1.3 CLASIFICACION

Unidad 1 - Gleysol Lúvico Melánico asociado a Vertisol y suelos halomórficos

Corresponde a las planicies más elevadas dentro de la zona en estudio situadas justo por encima del nivel normal de inundaciones. Ocupan un área de 1.741 Hás. o sea el 23,4% del total, que se distribuyen en dos zonas bien claras, situadas, una en el extremo norte-noreste del área y la otra en el sur de la misma.

El terreno es plano con mesorelieve poco acentuado debido a la presencia de depresiones alargadas que lo atraviesan, no presentan en general mesorelieve excepto en áreas levemente más deprimidas donde éste es intenso. (montículos).

El escurrimiento superficial es lento, por lo que se encharcan temporalmente luego de las lluvias.

El suelo dominante (80%) es el Gleysol Lúvico Melánico. Es un suelo profundo, con un horizonte superficial (A) de 30-35 cms. de espesor, textura franco arcillo limosa, color gris muy oscuro.

Hay una transición gradual al horizonte subsuperficial (B) de textura arcillo limosa, color negro o gris oscuro. A los 60-70 cms. de profundidad aparece el subsuelo gleizado (Cg) de textura arcillo limosa y color gris oliva.

Los suelos pobremente drenados, de reacción moderada a ligeramente ácida (PH 5,5 - 6,2) con un contenido medio a alto

de materia orgánica (4,1 - 4,5%). Si bien no se realizó un muestreo en profundidad, de acuerdo a los datos disponibles de suelos similares, son ligeramente salinos en el subsuelo (CE = 2,8).

Asociado a los anteriores (15%) y en zonas levemente más deprimidas, caracterizadas por presentar un microrelieve acentuado (montículos), se encuentran Vertisoles Háplicos limo arcillosos, fase parácnica.

Los suelos profundos imperfectamente drenados, de alta fertilidad natural (5,0 - 5,5% M.O.), muy bien estructurados, de reacción ligeramente ácida a neutra (PH = 6,0 - 6,7). Los datos analíticos son tomados de suelos similares ubicados en las proximidades del área en estudio.

Accesoriamente se encuentran suelos halomórficos ubicados ya sea al pie de las zonas altas, o en los desniveles hacia las vías de drenaje. Son tierras con vegetación de pradera, y en algunas áreas dentro de ellas hay abundancia de pajonales.

Hacia el sur existen palmeres aunque no en una cantidad importante.

Unidad 2 - Gleysol Háplico Melánico

Ocupa un área de 1.919 Hás., o sea el 31,3% del total.

Desde el punto de vista fisiográfico, son la transición de las llanuras más altas al bañado, constituyendo las zonas mejor drenadas del mismo.

El terreno es plano pero posee un mesorelieve débil debido a la presencia de depresiones alargadas parcialmente colmatadas, interconectadas entre sí y unidas a la vez a las vías de drenaje que desaguan en el estero.

El escurrimiento superficial es muy lento permaneciendo anegadas la mayor parte del año, con una lámina variable de agua, siendo además zonas inundables.

El suelo dominante es el Gleysol Háptico Melánico limo arcilloso, es un suelo moderadamente profundo a profundo, con un horizonte superficial (A) de textura arcillo limosa, color gris muy oscuro. Hay una transición gradual al subsuelo gleizado (Cg) a los 50 cm. de profundidad de textura arcillo limosa color gris oliva.

En el suelo pobremente drenado, de reacción ligeramente ácida (PH : 5,9), el contenido de materia orgánica es medio (4,1%). Generalmente presenta sobre el horizonte superficial, una capa 5-10 cm. de espesor de restos orgánicos sin descomponer, proveniente de las raíces de la grama.

Unidad 3 - Gleysoles Hápticos Hísticos

Ocupan un área de 1.680 Hás. o sea el 27,4% del total; se encuentran en el centro de la zona estudiada (Estero del Santiagueño) y contra el Estero de Isla Negra.

Fisiográficamente se hallan a un nivel ligeramente inferior al suelo anterior.

Las zonas planas muy inundables y de escurrimiento superficial muy lento o nulo, permaneciendo sumergidas casi todo el año, secándose únicamente durante los veranos más secos.

El suelo dominante es el Gleysol Háptico Hístico, es similar al descrito para la clase anterior del que difiere principalmente por poseer un horizonte turboso de 5-10 cm. de espesor y además por encontrarse el horizonte gleyzado a menos profundidad (40 cm.). Son suelos muy pobremente drenados, de reacción ligeramente ácida (PH : 5,6-6,5) con un contenido de materia orgánica alta (+ de 8%).

Unidad 4 - Gleysol Háplico Hístico asociado a Histosoles

Ocupa un área de 791 Hás. o sea el 12,9% del total.

Corresponde a las tierras bajas situadas a un nivel levemente inferior a las del suelo 3, y acompañan a las vías de drenaje que atraviezan la zona.

El terreno permanece inundado todo el año y el escurrimiento superficial es nulo.

Se encuentran dos tipos de suelos, en la periferia de la unidad Gleysoles Hísticos similares a los descritos en el Suelo 3, mientras que en las partes centrales más deprimidas, Histosoles. Este es un suelo profundo, con una capa de 20-25 cm. de restos vegetales sin descompner, y por debajo de ésta un espesor de 20-30 cm. de turba.

Luego una transición clara a un horizonte arcillo limoso de color gris muy oscuro.

Es un suelo muy pobremente drenado, de reacción ligeramente ácida (PH : 5,7-6,5) y un contenido de materia orgánica alto (aprox. 20%).

V 1.4 RESUMEN

La zona estudiada abarca un área bruta de 6.130 Hás., de las cuales, el 28,4% (Unidad 1) son tierras altas no inundables, del resto el 58,7% (Unidad 2 y 3) son tierras bajas actualmente sin posibilidades de uso agrícola pues permanecen inundadas gran parte del año.

Las tierras agrupadas dentro de la Unidad 1 (1.741 Hás), son inmediatamente aptas, poseen suelos profundos, totalmente drenados y de fertilidad media a alta.

Las tierras agrupadas dentro de las Unidades 2 y 3 (3.599 Hás) son las que principalmente se incorporarían a la producción de cultivos con las obras de drenaje y contención de

inundaciones previstas.

Los suelos pertenecientes a estas clases son profundos con un alto contenido de materia orgánica, pobre o muy pobremente drenados y carecen de salinidad o alcalinidad. La única limitante importante para su uso luego de drenados, lo constituyen la textura pesada de la capa arable, lo que limita su aptitud para el laboreo.

Igualmente solucionando el problema de inundaciones son de una alta potencialidad para el cultivo de arroz.

Por último las tierras agrupadas dentro de la unidad 4 (791 Hás) están constituidas por suelos profundos, con un delgado espesor de turba, que si bien las obras de drenaje contribuirán a mejorarlas, no se consideran aptos, fundamentalmente por las depresiones que bordean los cauces de las vías de drenaje..

Estas áreas se considerarán como no cultivables, aunque en algunas partes pueden serlo, ya que el área total del proyecto permite descartar más de 800 Hás. y son tierras que siempre serán de muy difícil laboreo, manejo y de dudosa productividad.

V 2. ESTUDIO BOTANICO

La flora existente en el "Estero del Santiagueño", así como la del resto de los esteros de Rocha, se caracteriza por encontrarse subdividida netamente en distintas asociaciones botánicas.

La causa principal de la diferenciación del tapiz, es el mayor o menor período de inundación o anegamiento que soporta cada suelo.

Debido a este hecho, es que las distintas asociaciones ayudarán a distinguir la aptitud de cada zona para volverse arrozable.

También pueden suministrar datos de la productividad actual de las tierras, ya que se puede separar fácilmente, las asociaciones que permiten pastoreo, las que lo hacen sólo una parte del año y las improductivas.

V 2.1 METODOLOGIA DE TRABAJO

Comprendió las siguientes etapas:

- a) Trabajo de campo - Identificación de especies y formación de las distintas asociaciones botánicas.
- b) Delimitación de las asociaciones por fotointerpretación a escala 1:20.000.
- c) Cartografía final - Delineación del mapa botánico escala 1:20.000, resultante de las etapas anteriores.
(Ver Plano N° 4).

V 2.2 CLASIFICACION Y DESCRIPCION DE LAS ASOCIACIONES BOTANICAS

I - Campos secos

II - Campos uliginosos

- III - Campos paludosos -
- a) Pajonal
 - b) Grama flotante
 - c) Caraguatal
 - d) Vegetación acuática

En la confección del plano de asociaciones, fue imposible delimitar algunas áreas como parte de una sola asociación, ya que se encontraban especies características de una y otra formando agrupaciones poco definidas. Es por este que en el plano figuran, además de las áreas de las asociaciones que se describen a continuación, algunas combinaciones de estas. (Campos uliginosos - Gramales, Pajonales - Caraguatales, Campos secos - Pajonales).

I - Campos Secos

Ocupan las zonas más altas dentro del área en estudio, abarcando una superficie 1.391 Hás. lo que significa un 22,7% del total.

Son campos relativamente secos, que no soportan inundación o lo hacen muy esporádicamente.

El tapíz es bajo, intrincado, formando una fuerte trama y se compone de una mezcla de especies de praderas y de especies uliginosas.

Alternando con este tapíz se encuentran algunos palmares. (*Butia capilata*).

Predominan en él en forma notoria las especies perennes estivales de buen valor forrajero.

Son considerados los mejores campos dentro de la zona, de una utilidad inestimable durante los meses invernales; porque, son los únicos no inundables durante este período y además si bien no poseen especies productoras de invierno, proveen de forraje en pie que se ha acumulado durante el verano y otoño, ya que durante estos meses los animales "entran" al bañado aliviando las partes altas.

Integran esta asociación las siguientes especies:

- Predominantes:
- 1) *Adesmia latipolia*
 - 2) *Adesmia bicolor*
 - 3) *Axonopus compressus*
 - 4) *Botriochloa laguroides*
 - 5) *Cynodon dactylon*
 - 6) *Luciola peruviana*
 - 7) *Paspalum dilatatum*
 - 8) *Paspalum notatum*
 - 9) *Paspalum distichum*
 - 10) *Phalaris angusta*
 - 11) *Setaria geniculata*

- 12) *Sisyrinchium platensis*
- 13) *Sporobolus poiretti*
- 14) *Stenotaphrum secundatum*

- Asociadas:
- 1) *Cerastium* sp.
 - 2) *Cuphea rasemosa*
 - 3) *Eleusine tristacha*
 - 4) *Eragrostis neesii*
 - 5) *Eragrostis lugens*
 - 6) *Heliocharis bonaerensis*
 - 7) *Lithrum* sp.
 - 8) *Lolium multiflorum*
 - 9) *Ornithopus ricranthus*
 - 10) *Oxalis bipartita*
 - 11) *Ranunculus bonaerensis*
 - 12) *Tripholium argentinense*
 - 13) *Tripholium polymorphum*
 - 14) *Vicia* sp.

II CAMPOS ULIGIONOSOS

Se encuentra en zonas más bajas que el anterior, ocupando 796 Hás, lo que significa el 13% del total. Soportan inundaciones más frecuentes que los campos secos y debido a su lento escurrimiento, permanecen mucho tiempo encharcados.

Son buenos campos de pastoreo, aunque no se puede contar con ellos si el período invernal viene muy llovedor.

El tapiz presenta mayor predominancia de especies uliginosas y paludosas aunque no en la proporción del verdadero estero.

La grama (*Luciola peruviana*) se encuentra muy abundante, formando una trama relativamente densa con otras especies.

Otras especies predominantes son:

- 1) *Anexopus compresus*
- 2) *Cynodon Dactylon*
- 3) *Helocharis* sp.
- 4) *Paspalum Hydrophyllum*
- 5) *Paspalum distichum*
- 6) *Stenotaphrum secundatum*

Dentro de esta asociación incluiremos algunas áreas cubiertas de paja estrelladora (*Erianthus trinii*), por considerar en similares condiciones de humedad.

De menor importancia serían:

- 1) *Panicum milioides*
- 2) *Paspalum dilatatum*
- 3) *Setaria geniculata*
- 4) *Sisirrinchum platensis*
- 5) *Tripholium argentinense*

III CAMPOS PALUDOSOS

III a. Pajonales

Esta asociación ocupa un área de 1.003 Hás. lo que representa un 16,4%.

Se caracteriza por la predominancia absoluta de la paja brava (*Panicum prionitis*) y en menor escala de la paja estrelladora (*Erianthus trinii*) dejando "claros" donde prospera un tapíz de "gramales".

El área soporta inundaciones prolongadas entre mayo y octubre, con un nivel normal invernal de 10-15 cm. y un máximo normal de creciente, de 35 cm. (J. Arrarte, 1964).

El pastoreo es casi exclusivamente estival. Las partes que realmente proveen de forraje son los "claros" entre los pajonales, que se estiman entre un 15-20% de la superficie de esta asociación.

La quema de pajonales se realiza normalmente para permitir el pastoreo del rebrote, la que aporta una cantidad de forraje muy aceptable que es utilizada en el verano permitiendo el alivio de campos secos.

Como especies complementarias entrelazadas a las pajas y en los pequeños claros que éstas dejan tenemos:

- 1) *Adesmia latifolia*
- 2) *Heleocharis palustris*
- 3) *Panicum sabulorum*
- 4) *Pluchea suaveolus*
- 5) *Polygonum punctatum*

III b. "Gramales"

Esta asociación es la más extensa, ocupando 1.564 Hás. o sea 25,5% del área total.

Se encuentra casi permanentemente inundada, con un nivel normal invernal de 15-20 cm. con un máximo normal de creciente de 40 cm. (Arrarte 1964).

Esto provoca un tapíz muy característico de gramales flotantes, con predominancia absoluta de unas pocas especies, principalmente *Luciola peruviana* y *Paspalum hydrophyllum*, que forman la grama propiamente dicha.

Estas dos especies tienen una gran producción estival, proporcionando un excelente pastoreo, siendo estos campos muy apreciados en la zona.

La producción invernal es mínima y el pastoreo es muy

restringido, debido a la inundación.

Este hecho se ve compensado por la gran producción estival, siendo un campo apto para engordes rápidos de verano y otoño.

Además se encuentran en abundancia las siguientes especies:

- 1) *Echinocloa elodes*
- 2) *Helocharis bonaeriensis*
- 3) *Helocharis palustris*
- 4) *Ludwigia repens*
- 5) *Myriophyllum brasiliensis*
- 6) *Paspalum paludivagum*
- 7) *Polygonum punctatum*
- 8) *Rynchospora corymbosa*

De menor importancia tenemos:

- 1) *Alternanthera philoxeroides*
- 2) *Callitriche*
- 3) *Echinodorus* sp.
- 4) *Grateola peruviana*
- 5) *Marcilia* sp.
- 6) *Micranthemum umbrosum*
- 7) *Oxalis bipartita*
- 8) *Ranunculus bonaeriensis*

III c. Caraguatales

Ocupan un área de 382 Hás. con un 6,2% del total, siendo la asociación menos extensa.

Como su nombre lo dice, este tapíz se caracteriza por la dominancia total del caraguatá (*Eringium pandanifolium*).

Se encuentra en áreas más deprimidas que las anteriores asociaciones por lo que sufre inundaciones más prolongadas, pudiendo extenderse desde abril hasta noviembre con un nivel normal

de creciente de 50 cm. (Arrarte)

Dentro del caraguatal se ven claros en los cuales prosperan los "gramales".

El forraje que provee esta asociación es muy escaso ya que se limita a lo que puedan ofrecer los claros y a las pocas especies que se desarrollan entre los caraguatá, las cuales son de difícil acceso por las espinas y porque el suelo presenta en estos lugares poca firmeza, lo que dificulta la entrada de los animales.

Debemos agregar a las limitaciones anteriores, el hecho de que el pastoreo es posible únicamente en el verano, debido al largo período de inundación que soporta esta área.

Algunas especies que aparecen entre los caraguatá son:

- 1) *Cyperus giganteus*
- 2) *Echinodorus* sp.
- 3) *Luciola peruviana*
- 4) *Myriophyllum brasiliensis*
- 5) *Pluchea suaveolens*
- 6) *Polygonum punctatum*

III d. Vegetación acuática

Esta última asociación ocupa 990 Hás. o sea un 16,2% del total.

Se desarrolla en los cauces del estero, en donde la inundación es permanente o casi permanente. Según Arrarte el nivel normal invernal es de 50-150 cm. con un máximo normal de 170 cm.

La vegetación es netamente acuática y debido a su densidad y abundancia, imposibilita el rápido escurrimiento de las aguas, siendo una de las causas de las inundaciones prolongadas que cubren casi toda la zona. Sobre los bordes del estero, se encuentran en general los "junciales". (*Scirpus californianus*) mientras que más al centro se encuentran los característicos redondeles de

espadaña (*Zizanopsis bonaeriensis*). Cubriendo totalmente los intersticios y espejos de agua que dejan estas dos formaciones se encuentra una gran variedad de especies flotantes y natantes que practicamente ocultan la superficie (camalotes, achiras, etc).

El valor forrajero de esta asociación es nulo, además de ser de muy difícil acceso por presentar áreas pantanosas llamadas "sumideros".

No podemos dejar de anotar, que estas áreas constituyen importantísimas reservas de fauna indígena, especialmente de aves, que se ven amenazadas por las obras de desecación que se están proyectando y llevando a cabo, a nivel regional, que si no tienen en cuenta este hecho, pueden crear peligrosos desequilibrios ecológicos. Sería de singular importancia, el estudio serio de este problema y sus posibles soluciones.

Entrando a la descripción de las especies, además de las ya nombradas (junco y espadaña) tenemos:

- Las flotantes:
- 1) *Echinodorus dschersonianus*
 - 2) *Echinodorus grandiflorus*
 - 3) *Eichornia crasipes* }
 - 4) *Eichornia azurea* } camalotes
 - 5) *Coymnocornys spilanthoides*
 - 6) *Hydrocleis nymphoides*
 - 7) *Nymphoides Humboldtiana*
 - 8) *Pentadeira cordata*) camalotes
 - 9) *Thalia multiflora*

- Las natantes:
- 1) *Azola* sp.
 - 2) *Hydromistria stolonifera*
 - 3) *Ricciocarpus natans*
 - 4) *Salvinia auriculata*

V 2.3 RESUMEN

Comparando el plano de asociaciones botánicas con el anterior de unidades de suelos, se pueden ver claras correlaciones.

Las áreas que figuran como asociaciones de campos secos, uliginosos y pajonales, así como la combinación campos secos-pajonales, se corresponden aproximadamente con las Unidades 1 y 2 de suelos

Esta zona no presentaría mayores complicaciones para el futuro cultivo de arroz, ya que los suelos son totalmente aptos y la vegetación de estas asociaciones no causaría problemas de competencia, ya que la grama en los campos uliginosos no abunda y el pajonal una vez roturado desaparece.

Otra correlación clara se da entre las áreas de "gramales" y "caraguatales", así como las combinaciones campos uliginosos - "gramal" y pajonal - caraguatal con la Unidad 3 de suelos.

Esta zona luego de drenada no presentará problemas mayores en cuanto a suelos, pero la dominancia en toda esta área, de la grama (*Luciola peruviana* y *Paspalum hydrophilium*) será un factor a tener muy en cuenta, dado que la agresividad de estas malezas, puede perjudicar seriamente los futuros cultivos.

Por último las áreas cubiertas por la vegetación acuática se correlacionan exactamente con la Unidad 4 de suelos, ya que ambas se restringen exclusivamente a los cauces del estero.

Como ya se ha dicho esta zona no se considerará como cultivable, ya que pese a que esta vegetación puede ser controlable, luego de realizados los drenajes, las características de su suelo no permitirán su recuperación.

V 3.1 ARROZ

1) Cronograma de chacras

Tratar de definir las áreas a plantar de arroz cada año, antes de ver terminadas las obras de drenaje y su efecto en las distintas zonas, resulta bastante dificultoso y puede llevar a que lo planeado sea irrealizable en la fecha prevista.

Igualmente se ha definido un cronograma de chacras tentativo, que puede servir de guía para la futura localización del cultivo, aunque este esquema no se cumpla estrictamente o sufra alguna modificación posterior, por alguna causa no prevista hasta el momento.

El trabajo se basó en el estudio de los mapas de suelos, de obras y de asociaciones botánicas y se confeccionó un nuevo mapa en el cual figuran los padrones; en él se delinearon las distintas chacras numeradas según su orden cronológico de utilización. (Ver Mapa N° 5)

Los parámetros utilizados para la realización del cronograma fueron los siguientes:

- Número y superficie. Como se sabe el plazo concertado con los dueños de las tierras, para el cultivo de arroz, es de diez años. Considerando lo más adecuado cultivar sólo dos años cada tierra (por razones de enmalezamiento y empobrecimiento del suelo, muy conocidas), serían necesarias cinco chacras.

Teniendo en cuenta además, que el agua provendrá de un sistema de riego ya instalado, cuya capacidad de riego es de aproximadamente 1.000 Hás. de arroz, surge claro que ésta sea el área a plantar cada año.

Más exactamente el área anual sería de 1.050 Hás, por razones que se verán más adelante. Esto suma al final del ciclo 5.250 Hás. plantadas que confrontándolas con el área total, deja unas 880 Hás. sin cultivar.

Considerando que es imposible que se logre la recuperación del 100% de las tierras, estas hectáreas excedentes, permitirán en cada chacra, descartar zonas de difícil aprovechamiento.

- Condiciones actuales y futuras. En este ítem se valoran las condiciones agronómicas y físicas que presenta la zona actualmente y la evolución que se prevee tendrá con la desecación. Estas condiciones corresponden principalmente a la topografía, los suelos y la vegetación.

En base a ésto se buscó ubicar las primeras chacras en las áreas ya aptas para el cultivo y posteriormente ir pasando a las que primero se recuperen, culminando con las de más difícil aprovechamiento. Este es el parámetro fundamental para la localización de las chacras, ya que de la aptitud de la tierra para el cultivo dependerán principalmente los rendimientos de arroz.

- Padrones. Otro factor que se tuvo en cuenta fue que los límites de las chacras no cortaran arbitrariamente tierras de distintos dueños, lo que complicaría los trámites y acuerdos entre medianeros y propietarios y llevaría a tener que construir mayor cantidad de divisiones con los consecuentes problemas.

El ideal sería tener un mapa con los distintos establecimientos, pero a falta de éste el trabajo se basó en los padrones catastrales, bajo el supuesto de que si cada padrón no equivale a un establecimiento, por lo menos estará delimitado por alambrados y se conocerá su superficie.

Los lugares en que se creyó conveniente cortar un padrón, fueron marcados con una línea punteada. (Ver Mapa).

- Plan de obras. Por último se tuvo en cuenta el plan de obras, procurando que las tierras que requieran menores trabajos de infraestructura (canales de riego, caminos, etc), aparte de los indispensables para su recuperación, sean las primeras en cultivarse.

Con ésto se procura evitar un exceso de trabajos al principio, que pueda dificultar la realización del proyecto.

Descripción: Observando los mapas de suelos y de vegetación se ve que hay 2 zonas aptas inmediatamente o enseguida de culminadas las obras de drenaje, una al sur contra la sierra y otra al norte entre la carretera y el cause del Isla Negra. Se decidió que la primera chacra fuera la del sur, ya que ésta se riega por el canal de ladera de la sierra cuya realización es indispensable, para evitar las inundaciones y en cambio la otra necesita la construcción de un canal de riego especialmente para llevarle el agua. Por lo tanto la zona del norte quedó como segunda chacra.

La tercera chacra se ubicó al oeste del área del proyecto, entre el Isla Negra y la Sierra. Es una zona principalmente cubierta de "gramales", pero como recién se comenzará a trabajar al quinto año, se considera que las condiciones habrán mejorado mucho para ese momento.

Por último queda la zona central del estero, compuesta por una franja que va desde el noroeste al sureste, abarcando las áreas más problemáticas y difíciles de recuperar.

Se delimitó la cuarta chacra desde el Isla Negra hasta la mitad aproximadamente de la franja anteriormente descrita, quedando automáticamente definida la quinta chacra en el sureste, en el vértice formado por la carretera y la sierra. Esta última chacra posee un área mayor que las otras, ya que debido a que abarca gran parte del núcleo del Estero del Santiagueño, necesitará excluir mayor cantidad de zonas no cultivables.

2) Prácticas de manejo

El cultivo del arroz en el área del "Esteros del Santiagueño", revestirá algunas particularidades con respecto al manejo

normal practicado en el resto de la zona arrocerá. Pese a las obras de drenaje y contención de aguas externas, que se efectuarán. las tierras recuperadas no quedarán perfectamente aptas para su cultivo.

En primer lugar hay que tener en cuenta que los canales principales y secundarios de drenaje, no serán suficientes para evacuar totalmente el agua de las lluvias, ya que la topografía con pendientes casi nulas en algunas partes, provocará igualmente encharcamientos prolongados.

Por lo tanto se considera de fundamental importancia, la construcción de drenajes internos (terciarios), dentro de cada chacra. Estos drenajes se construirán con zanjadores rotativos y su trazado buscará completar el escurrimiento de las áreas en que éste se vea dificultado por causa del meso y microrelieve.

Esta red de canales terciarios se conectará con los canales secundarios, que a este efecto se han trazado de manera que todas las chacras tengan por lo menos uno a su alcance.

Otro factor a tener en cuenta es la vegetación del estero que seguramente causará inconvenientes en la preparación de la tierra y competencia al cultivo.

Analizando el estudio botánico del Capítulo V 2, surge que se puede excluir de lo antedicho al área de la Asociación I (Campos secos), por ser campos limpios y de vegetación poco agresiva, pero esta asociación sólo ocupa el 22,7% del área total.

La vegetación de las restantes asociaciones que ocasionaría problemas se puede dividir en dos grupos: a) las plantas altas y b) la grama.

a) Como plantas altas se considera la paja brava, el caraguatá, el junco y la espadaña.

Las dificultades que acarreen estas plantas, son fundamentalmente mecánicas, es decir en el laboreo y afinado del suelo

para el cultivo. No tiene importancia como competidoras dentro del ciclo de cultivo ya que son especies de lenta regeneración, luego de destruidas por el laboreo.

La más importante por su extensión es la paja brava. El método más sencillo para su obtención es la quema que realizada en el vera y en días secos y ventosos de excelente resultados, pudiéndose arar posteriormente con pocas dificultades.

Los caraguatales ocupan un área bastante reducida, pero si llegara a ser necesaria su roturación, dado que quemarlos no es posible, podría utilizarse algún producto desecante que al marchitar la planta reduciría enormemente su volumen, permitiendo el laboreo posterior.

El junco y la espadaña ocupan zonas que difícilmente garán a ser cultivadas, ya que se encuentran en el centro de los esteros en lugares muy deprimidos y sin escurrimiento. Además si fuera necesaria su roturación, sería en las últimas charcas de la rotación, luego de 7 u 8 años de terminadas las obras de drenaje, por lo que el cambio de las condiciones ya los habrá reducido mucho.

b) La grama (*Luciola peruviana* y *Paspalum hydrophyllum* principalmente) quizás sea el principal problema que tendrán que afrontar los futuros productores de arroz en el área en estudio.

Ocupa una zona muy extensa; la asociación III b, que es la que abarca el gramal puro, representa un 25,5% del total con 1.564 Hás. La asociación II de campos uliginosos está en gran parte dominada por la grama aunque no con la intensidad de la anterior, ocupando 796 Hás. que significan un 13%. Además ocupa prácticamente todos los claros dejados por las otras especies Paludosas, por lo que en total abarca cerca de la mitad del área,

La *Luciola peruviana*, principal componente de "la grama" es una especie perenne estolonífera, de ciclo estival. Se desarrolla en zonas uliginosas y paludosas emitiendo largos estolones y volviéndose flotante cuando sobreviene la inundación.

Por su particular forma de desarrollo va acumulando por debajo de sus estolones y hojas vivas, una capa de restos vegetales muertos que en algunos casos llega a 30 o 40 cms. de espesor, formando una trama esponjosa que se hunde al pisarla.

Este hecho hace imposible la arada directa de este tapiz sin antes destruir aunque sea en algo estos restos vegetales.

Se ha comprobado que la quema no da resultado, ya que pese a estar bien seca la grama, el fuego no penetra a las capas inferiores por estar estas muy apretadas.

Por lo tanto se propone pasar una excéntrica pesada antes de la arada, para cortar un poco la trama vegetal. Como no hay experiencia, en la práctica se verá si basta una sola pasada o es necesario otra en distinta dirección.

Este problema se dará únicamente el primer año de cultivo en cada chacra.

El otro inconveniente que puede presentarse y que puede ser muy grave si no se tiene en cuenta desde el principio, es la competencia de la grama con el cultivo, si ésta no es bien destruída durante el laboreo.

Por esta razón se ha decidido aplicar en estas chacras una práctica de manejo que se ha comenzado a utilizar recientemente con éxito, conocida generalmente como "laboreo de verano". Como la palabra lo dice, esta práctica consiste en comenzar con la preparación de la tierra el verano anterior al cultivo. Con esto se destruyen las malezas de ciclo estival -que son las problemáticas para el cultivo, en este caso la grama- en pleno período vegetativo evitando su semillazón por lo que su control es más eficiente.

La grama prospera en general donde el cultivo no está bien desarrollado o se encuentra ralo. Como la erradicación total de la maleza es imposible, es necesario darle al arroz las mejores condiciones posibles de desarrollo para que compita favorablemente con la grama que aparezca. Se debe cuidar

principalmente de que el riego llegue en el momento adecuado y que la densidad de siembra sea buena, ya que la mejor defensa contra la maleza es una planta bien desarrollada y un cultivo denso y parejo.

V 3.2 COEFICIENTES TECNICOS

En este capítulo se pretende estimar el costo de producción del arroz, con el propósito de que pueda servir de base para el estudio de la factibilidad del proyecto.

Esta tarea implica tener presente en primer término que los resultados que se obtendrán provienen de la elaboración de un modelo teórico que si bien puede ser representativo del modo de operar de algunos productores, no representará a la mayoría de éstos.

En segundo lugar, se debe ser consciente que elaborar un modelo implica adoptar supuestos simplificadores sin los cuales hubiera sido imposible abordar ningún tipo de conclusión y cálculo.

Por último se debe acotar que se adoptarán para los cálculos aquellos coeficientes técnicos de insumos que correspondan a la mayoría de las situaciones particulares de los productores pero que al mismo tiempo sean representativos de una eficiencia en la producción acorde a un grado de desarrollo tecnológico avanzado.

Como se vio en capítulos anteriores el área destinada anualmente al cultivo de arroz sería de 1.050 Hás. y cada chacra se plantaría dos años consecutivos. Por lo tanto al cabo de 10 años se habrían cultivado 5.250 Hás.

Para calcular el costo por Há. del cultivo de arroz se definirá una empresa tipo, que plantaría 350 hectáreas por año.

Por lo tanto con 3 productores como el del modelo se cubriría el área anual destinada al cultivo en la rotación.

En los cuadros I y II se han detallado las prácticas de laboreo, siembra y cosecha para el primer y segundo año respectivamente, de cultivo en la chacra; como así también la época en que debería efectuarse cada actividad.

Como se ve, se propone el "LABOREO DE VERANO", haciendo fundamental hincapié en los canales terciarios o desagües que completarán el escurrimiento de las tierras que serán preparadas. Estos desagües se contruyen con un zanjador rotativo y según datos promedio proporcionados por DIEA*¹ alcanzarían una extensión de 200 metros por hectárea.

Se entiende que el "laboreo de verano" que se debe realizar en estas chacras debe comenzar con una pasada de exéntrica que corte y abra la capa de restos vegetales depositada sobre el suelo. Acto seguido se puede arar y hacerle dos picadas de manera de integrar esta masa de restos vegetales al suelo y ayudar a su más rápida descomposición. Así mismo se logra un afinado de la tierra que complementado con un trabajo de nivelación con el LAND-PLANE, deja la tierra en inmejorables condiciones para que en la primavera con un mínimo laboreo quede pronta la sementera.

Se considera que esta práctica es de fundamental importancia, ya que uno de los grandes problemas que enfrenta el productor de arroz es tener que preparar su tierra en el período invernal cuando la excesiva humedad del suelo hace imposible una buena preparación de la sementera. Máxime si se tiene en cuenta que en la zona del Santiagueño, a pesar de las obras de drenaje que se realizarán, la humedad del suelo en invierno puede ser un problema.

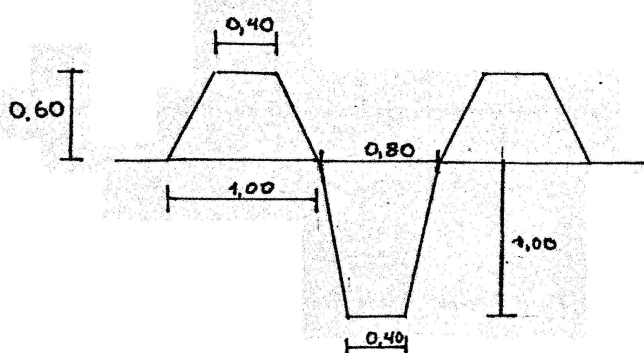
*1 Coeficientes técnicos y presupuestos para la zona arrocería de la cuenca oeste de la Laguna Merín. Setiembre 1978.

Además se lograría un control muy efectivo de las malezas fundamentalmente la grama, que competiría con el cultivo perjudicándolo notoriamente.

Se debe destacar que en el segundo año, inmediatamente terminada la cosecha anterior, se restablecerían los desagües y se haría una pasada de exéntrica pesada, sustituyendo a la arada tradicional. Luego de una picada y un trabajo de nivelación, se esperaría hasta setiembre para afinar la tierra con el cultivador y dejarla pronta para la siembra.

Llegado setiembre en las chacras de primer año debe construirse una red de caminos y otra de canales que sean de drenaje y riego a la vez. Estos canales serían escavados y la tierra sacada se utilizaría para formar paredes a ambos lados, de tal manera que en el período de riego mantengan alto el nivel de agua en su interior y en la época de drenaje estas paredes se puedan cortar para permitir al agua de los cuadros caer al fondo del canal.

fig. N° 1



Las medidas de estos canales se ilustran en la figura N° 1.

Esta red de caminos y canales se diseñará de tal manera que ningún punto de la chacra quede a más de 125 metros de un canal y 500 metros de un camino.

Con respecto a la construcción de taipas se considera adecuado el dato de DIEA de que las taipas alcanzarían una

extensión promedio de 150 mts. por hectárea.

Llegado el momento de la fertilización y basándose en el análisis de suelos en el que se destaca el alto contenido de materia orgánica en cada una de las unidades de suelo que integran la zona, se considera adecuado agregar 40 unidades de P_2O_5 exclusivamente, a través de una fertilización con 200 Kg. de superfosfato por hectárea considerando innecesario el aporte de nitrógeno.

La siembra por el hecho de hacerse con sembradora de hilera no requerirá los 200 a 250 Kgrs. usuales por hectárea sino que con 150 Kg. alcanzaría para obtener una buena densidad con una mejor distribución de semillas en el suelo. La semilla a sembrar sería de la variedad patna.

Se supuso un rendimiento promedio de 5.000 Kg. por hectárea dado que una vez superados los problemas de drenaje y siguiendo el manejo del cultivo propuesto se considera que la potencialidad de producción de estas tierras es superior al promedio del área arrocerá.

De acuerdo a este esquema de trabajos se dimensionó de la forma más ajustada posible los requerimientos de maquinaria y personal a los efectos de que no hubieran ni equipos ni mano de obra ociosos.

El modelo de equipo que se considera necesario para cumplir con las exigencias de una chacra de 350 hás. se detalla en el Cuadro N°III.

Se debe aclarar que se supone que el productor compra todo el equipo nuevo y por lo tanto se agrega el costo unitario de cada implemento referido al mes de Setiembre de 1979, también se debe acotar que el dolar americano en ese momento equivalía a N\$ 8,182.

Analizando este cuadro se destaca el hecho de que el productor dispondría de 1,14 HP/hectárea lo que se considera como mínimo indispensable para cumplir en fecha cada etapa del cultivo. También se considera necesario para cosechar 350 Hás. la

utilización de 2 cosechadoras de manera que cosechen 175 hás. cada una, que es aproximadamente el promedio de eficiencia descrito por DIEA para este trabajo en arroz.

La cosecha se haría a granel utilizando 3 trineos graneros para facilitar los acarreos en chacra durante la misma.

De acuerdo al laboreo que se propone es perfectamente factible la utilización de la sembradora en hilera, ya que su único obstáculo aparece cuando existe una mala nivelación de la tierra. La utilización de esta sembradora tiene como ventajas obvias, una economía en la cantidad de semilla utilizada para la siembra y una homogeneidad en la profundidad de la misma.

En los cuadros IV y V se describen los tiempos operativos efectivos de labor para el primer y segundo año respectivamente. Para la confección de estos cuadros se consideraron valores de eficiencia para equipos de los que se conocían datos de potencia, tracción y ancho de trabajo de los implementos, suministrados por los representantes de esa maquinaria. También se usó como fuente de información la publicación de DIEA antes citada.

CUADRO I- COEFICIENTES TECNICOS - PRIMER AÑOPREPARACION DEL SUELOEPOCA

1° Desagüe 200 m/há.

Febrero

eExéntrica

Arada

Disqueada 2 pasadas

Land Plane

2° Desagüe 200 m/há.

Mayo

Cultivador - construcción de canales y
caminos

- construcción de taipas 150 m/há.

Arado 2 pasadas

Disquera 1 pasada

Taipera 1 pasada

Siembra y Fertilización

Octubre

Producto : superfosfato

Cantidad : 200 Kg/Há.

Semilla-Variedad : Patna

Densidad (Kg/Há.) : 150 Kg/Há.

Compactación

Rodillo Compactador

Noviembre

Cosecha 5.000 Kg/Há.

Cosechadora a Granel 3.000 Kg/Hrs.

Marzo-Abril

CUADRO II- COEFICIENTES TECNICOS - SEGUNDO AÑOPREPARACION DEL SUELOEPOCA

1° Desague 200m/há.

Mayo

Destrucción de taipas arado 3 discos

Exéntrica pesada

Disqueada 1 pasada

Land Plane

2° Desague 200 m/há.

Cultivador

Setiembre

Construcción de Taipas 150 m/há.

Arado 2 pasadas

Disquera 1 pasada

Taipera 1 pasada

Siembra y Fertilización

Octubre

Producto superfosfato

Cantidad 200 Kg/Há.

Semilla-Variedad Patna

Densidad (Kg/Há) 150 Kg/Há.

Compactación

Rodillo compactador

Noviembre

Cosecha 5.000 Kg/Há.

Cosechadora a granel 3.000 Kg/hrs.

Marzo-Abril

CUADRO III- EQUIPO AGRICOLA BASICO Y PRECIO POR UNIDAD -

<u>MAQUINARIA</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>U\$/UNIDAD</u>
Tractor 160 HP	1	45.400
Tractor 90 HP	2	24.535
Tractor 60 HP	1	12.668
Cosechadora 115 HP	2	60.000
Land Plane	1	13.933
Exéntrica 24 Discos 24"	1	9.354
Arado 6 Rejas 14"	1	7.923
Arado 4 Rejas 14"	1	3.200
Arado 3 Discos	1	2.258
Disquera 40 Discos 20"	2	4.415
Cultivador	1	2.200
Zanjador Rotativo	1	2.689
Rodillo Compactador	1	1.955
Sembradora en hilera (24 Hil.)	1	10.266
Taipera	1	2.628
Trineos graneleros (5.000 Kg)	3	2.346,2
Zorra 2 ejes (3.000 Kg)	1	1.000
Galpón con comodidades para personal	1	6.111
		U\$ 306.523,6

a) U\$ 1 = N\$ 8,182

CUADRO IV

- TIEMPOS OPERATIVOS EFECTIVOS DE LABOR - 1er. AÑO

<u>LABOR</u>	<u>TRACTOR</u>	<u>IMPLEMENTO</u>	<u>HORAS/HECTAREA</u>
1° Desague	90 HP	Zanjador rotativo	0,1
Pasada de exéntrica	160 HP	Exéntrica 24 discos 24"	0,65
Arada	160 HP	Arado 6 rejas de 14"	1
Arada	90 HP	Arado 4 rejas de 14"	1
1° Disqueada	90 HP (2)	Disquera 40 discos 20" (2)	1,3
2° Disqueada	90 HP (2)	Disquera 40 discos 20" (2)	1,1
Nivelación	160 HP	Land Plane	0,42
2° Desague	90 HP	Zanjador rotativo	0,1
Afinado	160 HP	Cultivador	0,4

Construcción de Taipas:

Arada	90 HP	Arado 3 discos	0,16
Disqueada	90 HP	Disquera 40 discos 20"	0,08
Remonte	160 HP	Taipera 4 discos	0,08
Siembra y fertilización	60 HP	Sembradora de hilera	1,15
Compactación	90 HP	Rodillo Compactador	0,32
Cosecha	-----	Cosechadora 14 pies de oruga	1,67
Acarreo	90 HP	Trineo con tolva 5 tons.	2,00
Transporte	160 HP	-----	1,5
Transporte	90 HP	-----	1,5
Transporte	60 HP	-----	2
Acarreo en chacra	90 HP	Zorra dos ejes 3.000 Kg.	0,5
Acarreo en chacra	60 HP	Zorra dos ejes 3.000 Kg.	1
		Tractor 160 HP	4,05
		Tractores 90 HP	8,16
		Tractor 60 HP	4,15

720 HP.h

1215
2448
1245

CUADRO V- TIEMPOS EFECTIVOS DE LABOR - 2° AÑO

<u>LABOR</u>	<u>TRACTOR</u>	<u>IMPLEMENTO</u>	<u>HORAS/HECTAREA</u>
1° Desagüe	90 HP	Zanjador rotativo	0,1
Destrucción de taipas	60 HP	Arado 3 discos	0,16
Pasada de exéntrica	160 HP	Exéntrica 24 discos 24"	1,7 —
Disqueada	90 HP	Disquera 40 discos 20"	1,3
Nivelación	160 HP	Land Plane	0,42
2° Desagüe	90 HP	Zanjador rotativo	0,1
Afinado	160 HP	Cultivador	0,4

Construcción de Taipas:

Arada	90 HP	Arado 3 discos	0,16
Disqueada	90 HP	Disquera 40 discos 20"	0,08
Remonte	160 HP	Taipera 4 discos	0,08
Siembra y fertilización	60 HP	Sembradora de hileras	1,15
Compactación	90 HP	Rodillo compactador	0,32
Cosecha	-----	Cosechadora 14 pies de oruga	1,67
Acarreo	90 HP	Trineo con tolva 5 tons.	2,00
Transporte	160 HP	-----	1,5
Transporte	90 HP	-----	1,5
Transporte	60 HP	-----	2,0
Acarreo en chacra	90 HP	Zorra 2 ejes 3.000 Kg.	0,5
Acarreo en chacra	60 HP	Zorra 2 ejes 3.000 Kg.	1
		Tractor 160 HP	4,1
		Tractor 90 HP	6,06
		Tractor 60 HP	4,31

V 3.3 COSTOS DE PRODUCCION

Con los datos aportados hasta el momento se puede calcular el costo de AMORTIZACION, REPARACIONES e INTERES del equipo definido anteriormente. En el cuadro VI se detallan dichos rubros.

La amortización de la maquinaria se estimó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{AMORTIZACION}}{\text{HORA}} = \frac{\text{VALOR NUEVO} \times \% \text{ AMORTIZABLE}}{\text{VIDA UTIL EN HORAS}} =$$

Las reparaciones se estimaron de acuerdo a la siguiente formula:

$$\frac{\text{REPARACIONES}}{\text{HORA}} = \frac{\text{VALOR NUEVO} \times \% \text{ VALOR NUEVO}}{\text{VIDA UTIL EN HORAS}} =$$

El interés se estimó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{INTERES}}{\text{HORA}} = \frac{\text{VALOR NUEVO} \times \text{COSTO DE OPORTUNIDAD}}{\text{HORAS/HÁ.} \times 350 \text{ Hás.}} =$$

El costo de oportunidad se consideró igual a 12%.

El % amortizable, la vida útil en horas y el % del VALOR NUEVO es una información extraída de la publicación de DIEA: " COEFICIENTES TECNICOS Y PRESUPUESTOS PARA LA ZONA ARROCERA DE LA CUENCA OESTE DE LA LAGUNA MERIN " SETIEMBRE DE 1978.

Las horas trabajadas por hectárea se calcularon para cada implemento de acuerdo a los coeficientes técnicos y los tiempos operativos efectivos de labor.

Los costos de amortización, reparaciones e interés por HECTAREA para una chacra de primer año, resultan de la unión de los cuadros IV con el VI y se presentan en el cuadro VII.

El cuadro VIII es el resultado de la unión del cuadro V con el VI y presenta los costos de amortización, reparaciones e interés por HECTAREA para una chacra en su segundo año de cultivo.

En los cuadros IX, X, XI y XII se detallan los costos variables por hora y luego por HECTAREA, de los tractores y cosechadoras. Los coeficientes presentados en estos cuadros fueron tomados de la publicación de DIEA antes mencionada. El precio de los insumos está referido a SETIEMBRE de 1979.

Para calcular el costo por hectárea del cultivo de arroz hace falta definir algunos supuestos con respecto a los insumos, fletes y mano de obra utilizada.

El costo del fertilizante referido a setiembre de 1979 es de U\$ 143 la tonelada, por lo tanto la fertilización de una hectárea costará U\$ 28,6. La semilla curada cuenta U\$ 17,1 los 50 Kgs. es decir que los 150 Kgs. necesarios para sembrar una hectárea cuestan U\$ 51,33.

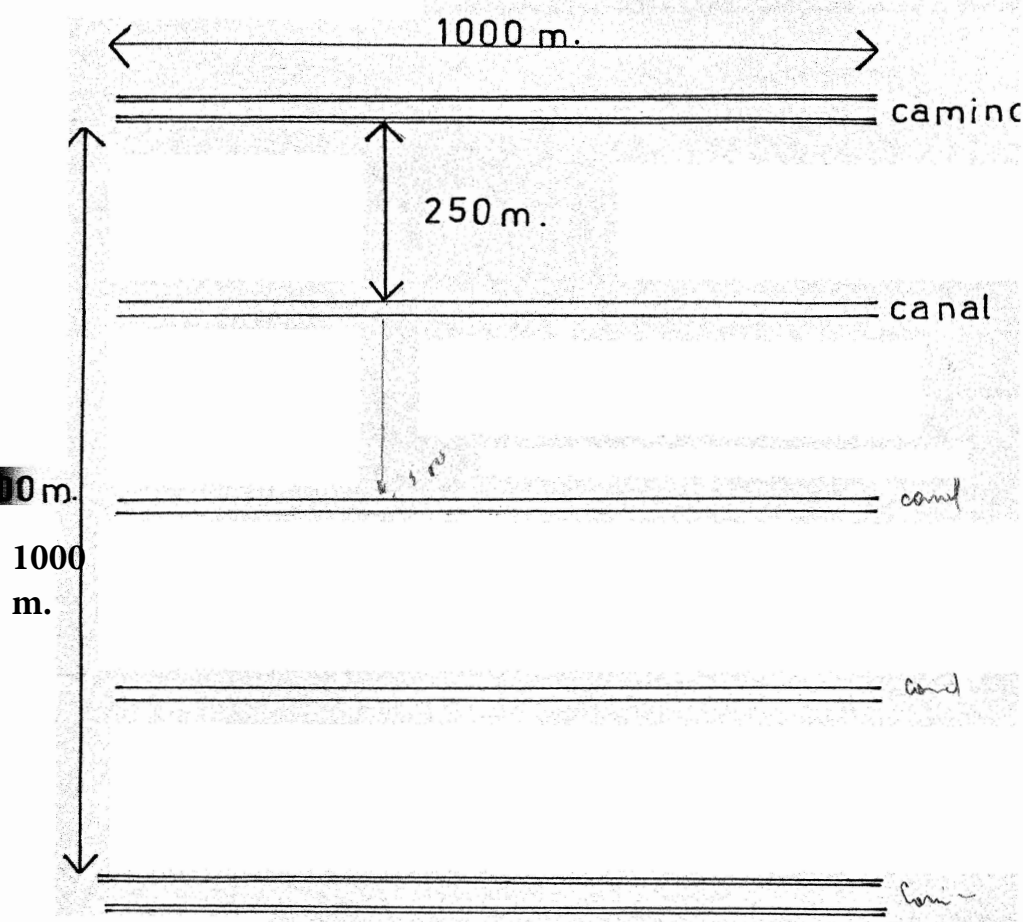
Otro costo que hay que considerar es el del secador. Este se estima en un 4% del ingreso bruto por hectárea. Es decir que sin la bolsa de arroz vale U\$ 11, el Kg. vale U\$ 0,22 y los 5.000 Kg. cosechados por hectárea valen U\$ 1.100.- El 4% de esta cantidad es U\$ 44.

En las chacras de primer años se debe construir una red de canales y otra de caminos. Esta obra se haría con máquinas y mano de obra contratada.

Los canales, de drenaje y riego, y los caminos se construirán en la chacra de tal manera que ningún punto de ésta quede a más de 125 mts. de un canal y más de 500 mts. de un camino. Se busca con esta disposición conseguir un buen drenaje y riego de todos los cuadros y que a su vez en la cosecha se facilite y agilice el tránsito de camiones dentro de la chacra.

En el cuadro N° 6 se presenta un modelo para hacer un cálculo promedio de los metros de canal y caminos que se deberán

construir por hectárea.



Si en 100 hectáreas habría 3.000 metros de canales y 1.000 metros de camino, en 1 hectárea habría 30 y 10 respectivamente.

La maquinaria contratada para realizar estos trabajos consistiría en una retroexcavadora y una motoniveladora. La retroexcavadora tiene una eficiencia de trabajo, para realizar este tipo de canal y en las condiciones del terreno propias de la zona, de 2.000 mts. en 10 horas de trabajo.

El costo de la hora de trabajo de esta máquina es de U\$ 32. Por lo tanto hacer 30 metros de canal por hectárea costarían U\$ 4,8.

La motoniveladora construye aproximadamente 100 metros de camino por hora. El costo de esta máquina es de U\$ 33,95 la hora por lo tanto 10 metros de camino por hectárea costarían U\$ 3,39.

Resumiendo, la red de canales y caminos costarían U\$ 8,19 por hectárea.

El costo de fletes se tomó en base al acarreo del arroz desde la chacra hasta el secador y de éste a Montevideo. El monto correspondiente al acarreo de los insumos a la chacra se incluyó en el costo de cada uno de ellos.

La distancia de la chacra al secador en Lascano y de aquí a la estación de A.F.E. en José Pedro Varela es de 90 Km. En este trayecto el arroz es transportado en camión a un costo, según el BOLETIN INFORMATIVO N° 28 de la Asociación de Cultivadores de Arroz, de U\$ 0,11 por tonelada por Km. Es decir que las 5 toneladas de arroz producidas por hectárea serían transportadas 90 Km a un costo de U\$ 49,5. Desde José Pedro Varela hasta Montevideo hay una distancia de 300 Km. y el arroz es transportado en tren con un costo, según la misma publicación de U\$ 0,032 por tonelada por Km. Es decir que el flete en tren de las 5 toneladas por 300 Km. costaría U\$ 48.-

Resumiendo, por concepto de fletes por hectárea se debería pagar U\$ 97,5.-

Para cálculo de los gastos inherentes a la remuneración de la mano de obra empleada, se definió un equipo de personal capaz de cumplir con todas las tareas del establecimiento a lo largo del año. De esta manera se evita tener que recurrir al contrato de mano de obra zafra con las complicaciones que esto implica.

El equipo de personal propuesto así como la remuneración se detalla en el siguiente cuadro :

	SUELDO/MES	ALIMENTACION/MES	TOTAL
1 Capataz	244,44	73,3	317,77
4 Tractoristas	176 c/u	73,3 c/u.	997,32
1 Mecánico	176	73,3	249,33
2 Peones	88 c/u	73,3 c/u	322,66
			U\$ 1.887,08

Aguinaldo	U\$ 1.887,08
Salario Vacacional	U\$ 849,186
U\$ 2.736,266	

Es decir que 12 meses de salario alcanzarían la suma de U\$ 22.644,96 que sumados al aguinaldo y al salario vacacional significaría U\$S 25.381,22. Para conocer el costo de la mano de obra por hectárea se divide, el total de lo pagado, por remuneración del personal, por el total de hectáreas cultivadas.

Resumiendo, el costo de la mano de obra por hectárea alcanzaría los U\$ 72,5. Por concepto de honorarios técnicos es usual considerar el costo de media bolsa de arroz por hectárea es decir U\$ 5,5.

Una vez reunidos los costos por hectárea referentes a insumos, fletes y mano de obra es posible calcular el interés de los costos variables. Para este cálculo se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Interés costos variables} = \frac{\text{Valor} \times \text{costo de oportunidad}}{12} \times \text{meses considerados}$$

En el cuadro XIII se resume el costo por hectárea del cultivo de arroz para una chacra en su primer y segundo año de cultivo.

Para poder visualizar mejor la relación de costos con el rendimiento del cultivo necesario para cubrirlos, se tradujo

a bolsas la cifra final para cada año. El resultado fue que para la chacra de primer año el costo alcanzaría las 91,83 bolsas y para el segundo año 88,89 bolsas, considerando el valor de la bolsa de arroz en U\$ 11.-

Teniendo en cuenta que se consideró factible una cosecha de 100 bolsas por hectárea, llama la atención la elevada proporción de éstas que se debe destinar a cubrir los costos. Por esto surge como imprescindible la necesidad de hacer un análisis económico más profundo del cultivo.

Maquinaria	Valor Nuevo en U\$	Vida Útil en horas	% Amorti- zable	Amortiza- ción/Hrs.	Reparaciones % Valor Nuevo	Repara- ción/Hr.	Interés/ hora
Tractor 160 HP	45.400	12.000	50%	1,89 U\$	125%	4,73 U\$	3,84 U\$
2) Tractor 90 HP	24.535	12.000	50%	1,02 "	125%	2,55 "	2,06 "
Tractor 60 HP	16.668	12.000	50%	0,53 "	182%	1,92 "	1,05 "
2) Cosechadora 115 HP	60.000	3.500	70%	12.- "	41%	7,03 "	24,64 "
Land Plane	13.933	15.000	50%	0,46 "	75%	0,70 "	11,37 "
Exéntrica	9.354	6.000	60%	0,93 "	139%	2,17 "	4,93 "
Arado 6 rejas	7.923	5.000	60%	0,95 "	88%	1,39 "	2,71 "
Arado 4 rejas	3.200	5.000	60%	0,38 "	112%	0,72 "	1,1 "
Arado 3 discos	2.258	5.000	60%	0,27 "	112%	0,5 "	4,84 "
2) Disquera	4.415	6.000	60%	0,44 "	302%	2,22 "	1,26 "
Cultivador	2.200	15.000	90%	1,32 "	30%	0,44 "	1,88 "
Zanjador Rotativo	2.689	3.000	50%	0,45 "	80%	0,72 "	4,6 "
Rodillo Compactador	1.955	3.000	50%	0,53 "	20%	0,13 "	2,09 "
Sembradora	10.266	6.000	80%	1,37 "	24%	0,41 "	3,06 "
Taípera	2.628	6.000	50%	0,22 "	116%	0,51 "	11,26 "
3) Trineo	2.346	3.000	70%	0,55 "	25%	0,19 "	1,2 "
Zorra	11.000	8.000	75%	0,09 "	43%	0,05 "	0,23 "
Galpón	6.111	15 (años)	100%				

$$\text{Amortización/Hora} = \frac{\text{Valor Nuevo} \times \% \text{ Amortizable}}{\text{Vida útil en horas}}$$

$$\text{Reparaciones/Hora} = \frac{\text{Valor Nuevo} \times \% \text{ Valor Nuevo}}{\text{Vida útil en horas}}$$

$$\text{Interés/Hora} = \frac{\text{Valor Nuevo} \times \text{Costo de Oportunidad}}{\text{Horas/Há.} \times 350 \text{ hectáreas}}$$

CUADRO VI - COSTO DE AMORTIZACIÓN, REPARACIONES E INTERÉS DE MAQUINARIA - 1er AÑO

Maquinaria	Horas/ hectárea	AMORTIZACION		REPARACIONES		INTERES	
		U\$/ Hora	U\$/ Hectárea	U\$/ Hora	U\$/ Hectárea	U\$/ Hora	U\$/ Hectárea
Tractor 160 HP	4,05	1,89	7,65	4,73	19,16	3,84	15,56
Tractores 90 HP	8,16	1,02	8,32	2,55	20,80	2,06	16,81
Tractor 60 HP	4,15	0,53	2,2	1,92	7,97	1,05	4,34
Cosechadoras	1,67	12	20,04	7,03	11,74	24,64	41,14
Land Plane	0,42	0,46	0,19	0,7	0,29	11,37	4,78
Exéntrica	0,65	0,93	0,60	2,17	1,41	4,93	3,2
Arado 6 rejas	1	0,95	0,95	1,39	1,39	2,71	2,71
Arado 4 rejas	1	0,38	0,38	0,72	0,72	1,1	1,1
Arado 3 discos	0,16	0,27	0,04	0,5	0,08	4,84	0,77
Disqueras	2,48	0,44	1,09	2,22	5,50	1,22	3,03
Cultivador	0,4	1,32	0,53	0,44	0,18	1,88	0,75
Zanjador rotativo	0,2	0,45	0,09	0,72	0,14	4,6	0,92
Rodillo	0,32	0,53	0,17	0,13	0,04	2,09	0,67
Sembradora	1,15	1,37	1,57	0,41	0,47	3,06	3,52
Taípera	0,08	0,22	0,02	0,51	0,04	11,26	0,9
Tríneos	2	0,55	1,1	0,19	0,38	1,2	2,4
Zorra	1,5	0,09	0,13	0,05	0,07	0,23	0,34
Galpón			1,16				2,1
T O T A L			46,23		70,38		105,04

CUADRO VII - COSTO DE AMORTIZACIÓN, REPARACIONES E INTERÉS DE MAQUINARIA - 1er AÑO

Maquinaria	Horas/ Hectárea	AMORTIZACION		REPARACIONES		INTERES	
		U\$/ Hora	U\$/ Hectárea	U\$/ Hora	U\$/ Hectárea	U\$/ Hora	U\$/ Hectárea
Tractor 160 HP	4,10	1,89	7,75	4,73	19,40	3,80	15,60
Tractor 90 HP	6,06	1,02	6,18	2,55	15,45	2,77	16,82
Tractor 60 HP	4,31	0,53	2,28	1,92	8,27	1,32	5,71
Cosechadora 115 HP	1,67	12	20,04	7,03	11,74	24,64	41,14
Land Plane	0,42	0,46	0,19	0,70	0,29	11,37	4,78
Exéntrica	1,7	0,93	1,58	2,17	3,69	1,88	3,19
Arado 3 discos	0,32	0,27	0,09	0,50	0,16	2,42	0,77
Disquera	1,38	0,44	0,60	2,22	3,06	2,19	3,02
Cultivador	0,40	1,32	0,53	0,44	0,18	1,88	0,75
Zanjador rotativo	0,2	0,45	0,09	0,72	0,14	4,60	0,92
Rodillo	0,32	0,53	0,17	0,13	0,04	2,09	0,67
Sembradora	1,15	1,37	1,57	0,41	0,47	3,06	3,52
Taipera	0,08	0,22	0,02	0,51	0,04	11,26	0,9
Trineos	2	0,55	1,10	0,19	0,38	1,20	2,40
Zorra	1,5	0,09	0,13	0,05	0,07	0,23	0,34
Galpón			1,16				2,1
T O T A L			43,48		63,38		102,63

CUADRO VIII - COSTO DE AMORTIZACIÓN, REPARACIONES E INTERÉS DE MAQUINARIA - 2do AÑO

CUADRO IX - COSTOS VARIABLES POR HORA DE UN TRACTOR DE 60 HP

	Unidad	Unidad/ Hora	U\$/ Unidad	U\$/ Hora
Gasoil (130 cm ³ /HP/hora)	Lt.	7,8	0,31	2,42
Cambio de aceite carter 7 lt./100 horas	Lt.	0,07	1,28	0,09
Cambio aceite transmisión e hidráulico 38 Lt./1.200 horas	Lt.	0,032	1,17	0,037
Grasa	Kgs.	0,05	1,21	0,06
Consumo aceite motor 0,035 Lts./hora	Lts.	0,035	1,28	0,045
Consumo aceite transmisión y Sist.Hidr.	Lt	0,085	1,17	0,099
Filtro aceite motor 1/200 hr.	Filtro	0,005	10,48	0,052
Filtro de combustible (elemento 1ºetapa) 1/400 horas	Filtro	0,0025	3,4	0,0085
Filtro de combustible (elemento 2ºetapa) 2/1.200 horas	Filtro	0,0017	10,41	0,018
Filtro transmisión y Sist. Hidráulico 1/600 horas	Filtro	0,0017	6	0,01
Filtro de aire 1/3000 horas	Filtro	0,0003	66,81	0,020
T O T A L				2,86
1º AÑO	4,15 horas/hectárea	---	11,87 U\$/hectárea	
2º AÑO	4,31 horas/hectárea	---	12,33 U\$/hectárea	

CUADRO X - COSTOS VARIABLES POR HORA DE UN TRACTOR DE 90 HP

	Unidad	Unidad/ Hora	U\$/ Unidad	U\$/ Hora
Gas Oil (160 cm ³ /HP/hora)	Lts.	14,5	0,31	4,5
Cambio de aceite carter 13 lt./100 horas	Lts.	0,13	1,28	0,17
Cambio aceite de transmisión y Sist.Hidr. 49 Lt/1.200 horas	Lts.	0,041	1,17	0,048
Grasa	Kgrs.	0,05	1,21	0,06
Consumo aceite motor 0,065 Lts./hora	Lts.	0,065	1,28	0,083
Consumo aceite transmisión y Sist.Hidr.	Lts.	0,085	1,17	0,099
Filtro aceite motor 1/200 hr.	Filtro	0,005	10,48	0,052
Filtro combustible (elemento 1ºetapa) 1/400 horas	Filtro	0,0025	3,4	0,0085
Filtro combustible (elemento 2ºetapa) 2/1.200 horas	Filtro	0,0017	10,41	0,018
Filtro transmisión y Sist.Hidr. 1/600 horas	Filtro	0,0017	6	0,01
Filtro de aire 1/1.200 horas	Filtro	0,0003	182,54	0,055
T O T A L				5,103

1º AÑO 8,16 horas/hectárea --- 41,64 U\$/hectárea

2º AÑO 6,06 horas/hectárea --- 30,92 U\$/hectárea

CUADRO XI - COSTOS VARIABLES POR HORA DE UN TRACTOR DE 160 HP

	Unidad	Unidad/ Hora	U\$/ Unidad	U\$/ Hora
Gas Oil (160 cm ³ /HP/hora)	Lts.	25,6	0,31	7,9
Cambio aceite carter 19 lts/100 horas	Lts.	0,19	1,28	0,24
Cambio aceite transmisión y Sist.Hidr. 60 lts/1200 horas	Lts.	0,05	1,17	0,058
Grasa	Kgs.	0,05	1,21	0,06
Consumo aceite motor 0,042 lts/hora	Lts.	0,042	1,28	0,054
Consumo aceite transmisión y Sist.Hidr.	Lts.	0,085	1,17	0,099
Filtro aceite motor 1/200 horas	Filtro	0,005	30,96	0,154
Filtro combustible (elemento 1ºetapa) 1/400 horas	Filtro	0,0025	22,32	0,056
Filtro combustible (elemento 2ºetapa) 2/1200 horas	Filtro	0,0017	22,32	0,038
Filtro transmisión y Sist.Hidr. 1/600 horas	Filtro	0,0017	78,07	0,133
Filtro de aire 1/1200 horas	Filtro	0,0003	106,32	0,032
T O T A L				8,824

1º AÑO 4,05 horas/hectárea --- 35,74 U\$/hectárea

2º AÑO 4,10 horas/hectárea --- 36,18 U\$/hectárea

CUADRO XII - COSTOS VARIABLES POR HORA PARA COSECHADORA AUTO-
MOTRIZ 115 HP

	Unidad	Unidad/ Hora	U\$/ Unidad	U\$/ Hora
Gas Oil (130 cm ³ /HP/hora)	Lts.	15	0,31	4,65
Cambio aceite carter 9,7 lts/100 horas	Lts.	0,097	1,28	0,124
Cambio aceite Sist.Hidr. 15 lts/500 horas	Lts.	0,03	1,17	0,035
Cambio aceite mandos finales 2,1 lts/500 horas	Lts.	0,004	1,4	0,0056
Cambio aceite caja de cambios 6,6 lts/500 horas	Lts.	0,013	1,4	0,018
Cambio filtro de aceite 1/200 horas	Filtro	0,005	10,48	0,052
Cambio filtro combustible 1/200 horas	Filtro	0,005	3,4	0,017
Cambio filtro de aire 1/3000 horas	Filtro	0,0003	75,02	0,022
Consumo aceite motor 0,07 lts/hora	Lts.	0,07	1,28	0,09
Consumo de grasa 50 gr/hora	Kgs.	0,05	1,21	0,06
T O T A L				5,074

1° AÑO 1,67 horas/hectárea --- 8,47 U\$/hectárea

2° AÑO 1,67 horas/hectárea --- 8,47 U\$/hectárea

CUADRO XIII - COSTO POR HECTAREA

Costos fijos	{ Depreciación de maquinaria
	{ Reparaciones
	{ Interés de maquinaria
	{ Renta de tierra y agua
Costos variables	{ Insumos
	{ Fletes
	{ Mano de obra
	{ Interés de costos variables

	1º AÑO U\$	2º AÑO U\$
Depreciación de maquinaria	46,23	43,48
Reparaciones	70,38	63,38
Interés de maquinaria	105,04	102,63
Renta tierra	110	110
Renta agua	220	220
Tractor 60 HP	11,87	12,33
Tractor 90 HP	41,64	30,92
Tractor 160 HP	35,74	36,18
Cosechadora	8,47	8,47
Fertilizantes	28,6	28,6
Semilla	51,33	51,33
Secador	44,0	44,0
Camino y canales	8,19	-----
Fletes	97,5	97,5
Mano de obra	72,5	72,5
Honorarios técnicos	5,5	5,5
Interés costos variables	53,16	51,0
	U\$ 1.010,15	U\$ 977,82

V 3.4 RENTABILIDAD DEL CULTIVO

A los efectos de realizar este estudio se debe estructurar en primer término un flujo de fondos donde estén presentes las inversiones, los costos de producción y los ingresos anuales que tengan lugar durante los 10 años que dura el proyecto.

Con respecto a las inversiones se debe aclarar que corresponden al equipo detallado en el cuadro III. Este equipo se debe adquirir previo al inicio de las labores de preparación de la tierra como es lógico. A los 5 años de trabajos se considera que se realiza una renovación parcial de este equipo y la causa principal de esta medida es evitar el peligro de rotura, lo que ocasionaría pérdidas de tiempo que podrían ser irrecuperables, y la posibilidad de un aumento considerable en los costos de mantenimiento de la maquinaria a medida que ésta se acerca al fin de su vida útil.

Los únicos implementos que no serían renovados serían:

- 1 Land Plane
- 1 Rodillo compactador
- 1 Taipera
- 3 Trineos graneleros
- 1 Zorra de 2 ejes
- 1 Arado de 6 rejas
- 1 Arado de 4 rejas
- 1 Arado de 3 rejas

El resto del equipo se vendería y el valor obtenido por la venta se calculó tomando el costo inicial de cada implemento y restándole un monto correspondiente a 5 cuotas anuales de depreciación. Estas cuotas anuales de depreciación fueron calculadas para cada implemento según su costo de depreciación por hectárea multiplicado por las 350 hectáreas que con cada equipo se trabajarían. Es decir que al quinto año por la venta de parte de la maquinaria se obtendría U\$ 191.848,5. Debiéndose

invertir para reponer la misma U\$ 264.477.- Al cabo de 10 años el valor de la maquinaria se estimó tomando el valor residual de la maquinaria original comprada cuando se empezó a plantar la primera chacra más el valor de la maquinaria con 5 años de uso que se compró cuando se renovó parte del equipo.

Es decir que el valor del equipo original sería de U\$ 16.971.- y el del equipo renovado U\$ 191.848,5 lo que representaría un total de U\$ 208.820,3.

Con respecto a los costos de producción, a los efectos de incluirlos en un flujo de fondos para calcular la rentabilidad del cultivo; no se incluyeron los costos correspondientes a depreciación ni intereses de la maquinaria ni de los costos variables.

Según J. Price Gittinger, "no hace falta incluir la depreciación separadamente como 'costos' al analizar el proyecto ya que se tiene en cuenta automáticamente en el proceso de cálculo, y agrega en el análisis económico no se deduce ningún capital empleado en

Es decir que los costos por hectárea resumidos en el cuadro XIII para la chacra de 1° y 2° año quedarían reducidos a U\$ 805,72 y U\$ 780,71 respectivamente.

Estas cifras multiplicadas por las 350 hectáreas trabajadas anualmente se elevarían a U\$ 282.002 para las chacras nuevas y a U\$ 273.248,5 para las de segundo año.

Con respecto a los ingresos, éstos van a estar dados por la venta de 100 bolsas, sanas, secas y limpias por hectárea a un precio de U\$ 11.- Esto en 350 hectáreas significaría un ingreso anual de U\$ 385.000.-

El flujo de fondos descripto se resumió en el cuadro XIV y a partir de él se calculó la tasa interna de rentabilidad y el valor actual neto del mismo.

CUADRO N° XIV

TIR

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	306.523,6			- 306.523,6
1		282.002	385.000	102.998
2		273.248,5	385.000	111.751,5
3		282.002	385.000	102.998
4		273.248,5	385.000	111.751,5
5	264.477	282.002	576.848,5	30.369,5
6		273.248,5	385.000	111.751,5
7		282.002	385.000	102.998
8		273.248,5	385.000	111.751,5
9		282.002	385.000	102.998
10		273.248,5	593.820,3	320.571,8

TIR = 32,15 %

VAN = U\$ 324.791

1° AÑO 805,72

2° AÑO 780,71

El criterio de aceptación para la medida de la tasa interna de rentabilidad del proyecto fue el de aceptar aquel, cuya rentabilidad supere el costo de oportunidad del capital, que en este caso se consideró de 12%.

El valor de 32,15% dado por la TIR junto al valor neto, actualizado al costo de oportunidad del capital, de U\$ 324.791.- que se obtuvo, demuestran evidentemente que la posibilidad de plantar arroz en el Estero del Santiagueño según las pautas propuestas es muy viable.

V 3.5 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Según J.P. Gittinger; "el análisis de sensibilidad es un medio de tratar de hacer frente a una realidad fundamental del análisis de proyectos: el hecho de que las proyecciones adolecen de un alto grado de incertidumbre con respecto a lo que haya de suceder en el porvenir."

En este caso se consideró interesante someter al proyecto a 3 clases de análisis de sensibilidad:

- a) Aumento de los costos e inversiones en un 10%
- b) Disminución de los rendimientos en un 10%
- c) Disminución del rendimiento y del precio en un 10% respectivamente.

Los resultados se resumen en los cuadros XV, XVI y XII.

Se considera que el hecho de que el costo sea superior al previsto y de que el rendimiento baje en una proporción mayor a un 10% para los 10 años que dura el proyecto, es muy improbable. Pero es interesante destacar que un aumento de los costos y de las inversiones en un 10% hacen disminuir el rendimiento interno del proyecto en un 40,5%. Mientras que una disminución del 10% en los rendimientos es responsable de una disminución

del 44,7% de la tasa interna de rentabilidad. Según los resultados obtenidos en los cuadros XV y XVI, aún en los casos de una variación del 10%, en los ingresos o egresos, la TIR del proyecto se muestra superior a la tasa de desistimiento y el VAN mantiene valores positivos e importantes.

La situación dada en el cuadro XVII en la que el precio por bolsa de arroz sería de U\$ 9,9 y el rendimiento por hectárea bajaría a 90 bolsas, significa una disminución de los ingresos brutos de un 19% con respecto al normal con N\$ 11.- por bolsa y 100 bolsas por hectárea.

Esta disminución del 19% del ingreso bruto durante los 10 años que dura el proyecto es exagerada para un análisis de sensibilidad de cualquier proyecto agropecuario. De ahí que los resultados de la TIR y el VAN se muestren tan desfavorables.

Otro análisis de la sensibilidad del proyecto que se consideró interesante realizar, fue el de considerar el precio de la bolsa de arroz igual al promedio de los precios obtenidos en los últimos 6 años (U\$ 8,9). Este dato figura en el cuadro N°4 página 52.

Con la bolsa de arroz a U\$ 8,9 la TIR y el VAN del proyecto presentan valores desfavorables pero se supone que si los costos calculados para el cultivo de una hectárea de arroz aumentaron un 70,7 % con respecto al promedio para los últimos 6 años; (Costo/hectárea promedio para los últimos 6 años U\$ = 591,87.

Costo calculado para la zafra 79/80 = U\$ 1.010,15); es válido suponer por lo menos un aumento en el precio de la bolsa de 23,59% que sería el necesario para llegar a U\$ 11.- por bolsa. (Promedio de los últimos 6 años = U\$ 8,9. Precio fijado para la zafra 79/80 = U\$ 11.-).

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

1° AUMENTO DE LOS COSTOS E INVERSIONES EN UN 10%

TIR

CUADRO N° XV

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	337.175,96			- 337.175,96
1		310.202,2	385.000	74.797,8
2		300.573,3	385.000	84.426,7
3		310.202,2	385.000	74.797,8
4		300.573,3	385.000	84.426,7
5	290.924,7	310.202,2	576.848,5	- 24.278,4
6		300.573,3	385.000	84.426,7
7		310.202,2	385.000	74.797,8
8		300.573,3	385.000	84.426,7
9		310.202,2	385.000	74.797,8
10		300.573,3	593.820,3	293.247

TIR = 19,12 %

VAN = U\$ 122.127,28

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

2° DISMINUCION DE RENDIMIENTO EN 10%

TIR

CUADRO N° XVI

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	306.523,6			- 306.523,6
1		282.002	346.500	64.498
2		273.248,5	346.500	73.251,5
3		282.002	346.500	64.498
4		273.248,5	346.500	73.251,5
5	264.477	282.002	519.163,65	- 27.315,35
6		273.248,5	346.500	73.251,5
7		282.002	346.500	64.498
8		273.248,5	346.500	73.251,5
9		282.002	346.500	64.498
10		273.248,5	534.438,27	261.189,77

TIR = 17,77 %

VAN = U\$ 89.648,04

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

3° DISMINUCION DEL RENDIMIENTO Y DEL PRECIO EN 10% RESPECTIVAMENTE

CUADRO N° XVII

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	306.523,6			- 306.523,6
1		282.002	311.850	29.848
2		273.248,5	311.850	38.601,5
3		282.002	311.850	29.848
4		273.248,5	311.850	38.601,5
5	264.477	282.002	503.698,5	- 42.780,5
6		273.248,5	311.850	38.601,5
7		282.002	311.850	29.848
8		273.248,5	311.850	38.601,5
9		282.002	311.850	29.848
10		273.248,5	520.670,3	247.421,8

TIR = 6,34 %

VAN = U\$-88.522,73

ANALISIS DE SENSIBILIDAD

4° PRECIO DE LA BOLSA DE ARROZ IGUAL AL PROMEDIO DE LOS ULTIMOS
6 AÑOS

CUADRO N° XXVIII

AÑO	INVERSION	COSTO	BENEFICIO BRUTO	BENEFICIO NETO
0	306523,6			- 306523,6
1		282002	311500	29498
2		273248,5	311500	38251,5
3		282002	311500	29498
4		273248,5	311500	38251,5
5	264477	282002	503348,5	- 43130,5
6		273248,5	311500	38251,5
7		282002	311500	29498
8		273248,5	311500	38251,5
9		282002	311500	29498
10		273248,5	520320,3	247071,8

TIR = 6,21 %

VAN = U\$ -90500,31

V 4 OTROS RUBROS DE PRODUCCION

Así como se analizó la producción arrocerá, ya que de la factibilidad de su cultivo depende indirectamente la concreción de la empresa, es también de fundamental importancia analizar los beneficios que obtendría el dueño de las tierras que es el que en definitiva permitirá o no la realización de las obras.

Para esto hay que tener en cuenta que la mayoría de los propietarios, si no su totalidad, no serán los futuros arroceros, por falta de recursos algunos y por propia idiosincrasia y tradición ganadera otros.

Es por esto que cobra mayor importancia, el estudio de las posibilidades ganaderas futuras, que son las que principalmente tendrá en cuenta el propietario de estas tierras.

V 4.1 GANADERIA

Estudiando el capítulo III.3 se puede ver que la producción en las condiciones actuales es prácticamente nómade, trasladando las haciendas cada vez que sube el nivel de las aguas, además de ser de una estacionalidad casi absoluta. En dicho capítulo se estimaron coeficientes de utilización para pastoreo de las distintas zonas. En base a ellos se calculó una utilización promedio anual de sólo 3.502 hectáreas de las 6.130 hectáreas totales.

Una vez terminadas las obras de desecación y solucionado el problema de las inundaciones la superficie de pastoreo se extenderá a casi la totalidad del área ya que las zonas no aptas se restringirán a los cauces naturales del estero. Además esto permitirá mantener un stock permanente en el área, así como mejorar la composición del rodeo permitiendo instalar establecimientos criadores o de ciclo completo. Esto va de la mano con la posibilidad de establecer unidades económicas, totalmente dentro de la zona del Santiagueño. Es decir que el productor que tenga un predio en el estero y no posea otro en campos altos, podrá realizar una explotación racional y aplicar técnicas que le permitan una producción eficiente y económica. Otra alternativa a considerar es la posibilidad de subdividir los campos en potreros más adecuados, que permitan un mejor manejo y clasificación de los ganados. Actualmente el criterio de empotrerramiento está regido por la necesidad de tener zonas altas que permitan la salida de los animales durante las crecientes. Esta redunda en potreros excesivamente grandes que impiden el buen aprovechamiento de las pasturas y el adecuado manejo del rodeo.

Con respecto a la producción forrajera una vez culminadas las obras de desecación la pronunciada estacionalidad actual de las pasturas, se verá sensiblemente atenuada, ya que al evitarse los largos períodos de inundación invernal, aparecerán especies que produzcan forraje en esta época.

Otra herramienta de la que podrá valerse el propietario de las tierras en el futuro, y que hasta el momento le era imposible llevar a la práctica, es la implantación de especies forrajeras de alta producción. La siembra en cobertura de estas especies, inmediatamente de levantada la cosecha de arroz, ha dado resultados excelentes según lo demostrado por la Estación Experimental del Este y corroborado por numerosos productores particulares.

En cuanto a la cuantificación de la producción obtenible en este tipo de praderas se presentan en el siguiente cuadro N° datos de ganancias de peso obtenidas por la Estación Experimental del Este, en un establecimiento de condiciones de suelo y topografía muy parecidas a las del Estero del Santiaguero, salvo el hecho de que no son tierra inundables.

CUADRO XIX

GANANCIAS ACUMULADAS DE PESO VIVO LOGRADAS EN EL PRIMER AÑO DE EVALUACION DE MEJORAMIENTOS DEL BARBECHO DE ARROZ, EN EL ESTABLECIMIENTO L. BONINO. (FUENTE: PASTURAS IV M.A.P. - C.I.A.A.B.)

Postura	Carga	Ganancia Peso Vivo*		Peso final individual
		Kg/Cab./Día	Kg/Há.	
Cobertura	Alta (4 animales)	0,333 (0,408)	312 (490)	216 (261)
	Baja (2 animales)	0,712 (0,730)	333 (438)	307 (359)
Barbecho	Unica (1 animal)	0,261 (0,340)	61 (110)	203 (251)

* GANANCIAS ACUMULADAS ENTRE OTOÑO + INVIERNO + PRIMAVERA (MAYO-DICIEMBRE : 234 DIAS)

ENTRE PARENTESIS SE INCLUYE PERIODO COMPLEMENTARIO DE VERANO (MAYO-FEBRERO : 300 DIAS)

Los 490 y 438 Kg/há logrados en 300 días, son cifras que hablan solas del potencial productivo de estos suelos, ya que están a la par de los rendimientos obtenidos en los mejores suelos del país y superan en más de 4 veces a la producción del rastrojo sin mejorar (Barbecho).

Hasta aquí se han comentado algunas opciones y cambios en la forma de trabajo, de manera de aumentar la producción de las tierras recuperadas, por considerarlas las más obvias y cillas de aplicar. Pero la recuperación que se logre con las obras proyectadas, abre un abanico muy grande de posibilidades para el productor que desee realizar una explotación más intensiva de sus compras.

Un ejemplo de esto sería la posibilidad de estudiar la factibilidad de la implantación de praderas regadas ya que la infraestructura se encontraría montada y los resultados podrían ser excelentes.

Incluso en la cría tradicional de cerdos podrían introducirse técnicas de producción más intensivas dejando de lado los primitivos métodos actuales.

El análisis de estas alternativas así como el de que pretendan un mejor aprovechamiento de las tierras recuperadas son tema suficiente para un estudio complementario y caen fuera de los objetivos del presente proyecto, por lo que no se entrará en detalles.

Por lo visto y sin pretender cuantificarlas son claras las ventajas que tras la concreción de las obras proyectadas, obtendrían los propietarios de las tierras.

C A P I T U L O V I

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Al tomar contacto por primera vez, con la idea de desecar una zona de los "Bañados de Rocha", surgen como obvias, las ventajas que esta empresa acarrearía a los propietarios de las tierras en primer lugar y a la región en segundo término, desde el momento en que esta iniciativa se generalizara.

Pero al enfrentarse concretamente a estudiar la desecación del "Estero del Santiagueño", surgió la necesidad de determinar la factibilidad tanto agronómica como económica del proyecto.

En primer lugar se realizó un diagnóstico de la problemática de la zona, donde se analizaron las causas de las prolongadas inundaciones y de las deficiencias de drenaje, presentando por último una breve descripción de las condiciones actuales de producción. Este capítulo sirvió de base para la posterior estructuración del proyecto de desecación, así como para el estudio de las nuevas formas de producción en las tierras recuperadas.

Una vez conocidas las obras de contención y drenaje necesarias y las cláusulas contractuales mediante las cuales los propietarios de las tierras se comprometerían a participar en la financiación de las mismas, se realizó un estudio de costos e ingresos, para determinar la rentabilidad del proyecto.

A través del Valor Actual Neto (VAN) y de la Tasa Interna de Retorno (TIR) del flujo de fondos establecido para los 10 años de duración del proyecto, se determinó el resultado económico del mismo. Una vez obtenidos estos valores (VAN=US\$ 102.642,47 y TIR = 24,61%) que superan los límites mínimos de aceptación,

definidos se demostró la viabilidad económica de la obra. concluyó este estudio con un análisis de sensibilidad para posible aumento de los costos o para una disminución del precio de la bolsa de arroz. Hecho esto se demostró que el proyecto es capaz de soportar estas contringencias, manteniendo resultados aceptables. Estos resultados están supeditados a la posibilidad de plantar arroz en las tierras recuperadas, durante los 10 años de duración del proyecto. Esta dependencia radica en el hecho de que el aporte de los propietarios de las tierras a la financiación de la obra va a provenir de la renta que obtendrían de los productores de arroz interesados en cultivar las tierras recuperadas.

Por esta razón se consideró necesario analizar en primer término la viabilidad agronómica del cultivo de arroz en las condiciones particulares del Estero. Para ésto, así como para definir las nuevas posibilidades de producción en otros rubros, de las tierras recuperadas, se chocó con la dificultad de la falta de información y de experiencia nacional en la materia. Se orientó entonces el estudio, de manera de tratar de preveer agronómicas en que quedarán las tierras recupe-

Primeramente se realizó un estudio de suelos, en además de las características edafológicas se tuvieron otros factores como las condiciones de drenaje y topografía y principalmente la rapidez de recuperación luego de realizadas las obras.

Se comprobó la buena aptitud general de los suelos, no existiendo, salvo en áreas reducidas, problemas de salinidad u horizontes turbosos, que pudieran dificultar el cultivo y que son frecuentes en zonas similares de bañado.

Por otra parte se hizo un estudio detallado de la vegetación del Estero, dado sus particulares características.

surgieron recomendaciones concretas de

preparación del suelo y manejo del cultivo, como forma de controlar algunas especies y asociaciones botánicas muy agresivas, que podrán traer problemas de competencia con el arroz.

En base a toda la información obtenida se concluyó que gran parte del área de "El Santiagueño", será recuperable y factible de utilizar para el cultivo de arroz, excluyéndose únicamente las zonas más deprimidas de los cauces naturales del estero, que además de que seguirán con problemas de drenaje, presentan horizontes turbosos.

La recuperación de las tierras no será inmediata y es por esto que se estructuró un cronograma de chacras para los 10 años. Este cronograma se realizó clasificando a las distintas zonas, de acuerdo a la rapidez con que se cree (en base a todos los estudios anteriores) que se solucionarán los problemas que las afectan, quedando aptas para el laboreo.

Demostrada la factibilidad agronómica del cultivo, se consideró necesario, presentar un análisis económico de éste en las condiciones en que se proyectó que se explotaría.

Este análisis se realizó de la misma manera que para el proyecto de desecación, estructurando un flujo de fondos para los 10 años y calculando a partir de éste, el VAN y la TIR de la explotación arroceras.

Los resultados obtenidos fueron para el VAN = U\$ 324.791 y para la TIR = 32,15 % , los que según los criterios de aceptación utilizados, demuestran la viabilidad económica del cultivo.

Realizado el análisis de sensibilidad se comprobó, que la rentabilidad se mantiene aceptable aún con una reducción del rendimiento o un aumento de los costos previstos, aunque no ocurre lo mismo si se dieran una baja de precio y un aumento de los costos e inversiones al mismo tiempo. Pero esto último, dado las cifras de aumento de costos y reducción de precios utilizados, es de muy baja probabilidad de ocurrencia por lo que no se

considera un problema suficiente como para realizar ninguna modificación en la estructura de producción. Se presentaron posteriormente en forma concisa, las posibilidades que se abren para los otros rubros de producción de la zona, que son los que evaluarán los propietarios de las tierras a recuperar, ya que en general no serán los futuros arroceros. Sin cuantificar matemáticamente los beneficios que éstos recibirán, surgen claramente las muchas ventajas que les traerá aparejada la concreción del proyecto.

Para finalizar, los autores han querido dejar constancia de una inquietud que fue surgiendo a medida que se elaboraba el presente proyecto.

Los Bañados de Rocha abarcan una región muy extensa del país y desde hace muchos años se habla de su recuperación, habiéndose comenzado ya algunas de las obras principales, por lo que a corto plazo esto será una realidad.

Sin embargo son escasas o nulas las investigaciones y experiencias en el país, sobre la forma de utilización de tierras luego de solucionados sus problemas de drenaje.

Es por esto que se ha querido dejar sentada, la necesidad de mayores estudios agronómicos de la región, que podrían servir como tema de futuras tesis, o que podrían ser realizadas por los organismos oficiales que se encargan de la investigación a nivel nacional.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

1. Arrarte Amonte, Jaime - Estudio y Planificación de un predio ubicado en la novena sección policial del Dpto. de Rocha. Tesis -1964- Facultad de Agronomía.

2. RENTABILIDAD DEL CULTIVO DE ARROZ Rentabilidad del cultivo de arroz Asociación Cultivadores de Arroz. Boletín informativo N° 28 -1980-

3. Bossi, J. Geología del Uruguay. Universidad de la República, 1969.

4. Cátedra de Administración Rural -i Curso de Administración Rural. Repartidos mimeografiados. Facultad de Agronomía. Montevideo, 1978.

5. Cátedra de Cereales y Cultivos industriales Curso de Cereales y cultivos industriales. Repartidos mimeográficos. Facultad de Agronomía. Est. Exp. de Paysandú, 1977.

6. Cátedra de Forrajeras Curso de Forrajeras. Repartidos mimeografiados. Facultad de Agronomía. Est. Exp. de Paysandú, 1977.

7. Cátedra de Hidrología Curso de hidrología. Repartidos mimeografiados. Facultad de Agronomía. Montevideo, 1978.

8. Cátedra de Suelos Curso de Suelos. Repartidos mimeografiados. Facultad de Agronomía. Montevideo, 1974.

9. Chebataroff, N. Manejo de cultivo de arroz. In. Jornadas de cultivos arroz-soja. Map. CIAAB. Treinta y tres, 1979.
10. Gittinger, J.P. Análisis económico de proyectos agrícolas. Editorial Tecnos. Madrid, 1978.
11. Martínez Bula, Florencio Recuperación de la zona del este. Montevideo, 1939.
12. Martínez Bula, Florencio Informe de la comisión para la recuperación de la zona este. Ministerio de Obras Públicas. Montevideo, 1960.
13. _____ Rendimiento de los productos Caterpillar. Quinta Edición. México, 1975.
14. _____ Jornada de Producción de carne en rotación con arroz. Est. Exp. del Este. Treinta y tres, 1979.
15. _____ Coeficientes técnicos y presupuestos para la zona arrocería de la cuenca oeste de la Laguna Merín. MAP - D.G.E.A. - DIEA. Montevideo, 1978.
16. _____ Precios de productos e insumos agropecuarios. MAP - DIEA. Boletines mensuales, 1979 - 1980.
17. _____ Grupos de suelos. Índices de productividad. MAP - CONEAT, 1979.

- | | | |
|-----|---------------------|--|
| 18. | _____ | Descripción de unidades y resultados correspondientes a la zona 3. CIDE. <u>IN</u> . Avances en pasturas IV. Micelánea N° 18. MAP - CIAAB, 1978. |
| 19. | _____ | Utilización de pasturas con bovinos en la región este. <u>IN</u> . Avances en pasturas IV. Miscelánea N° 18. MAP - CIAAB, 1978. |
| 20. | Topolanski, Eugenio | El arroz su cultivo y producción editorial hemisferio Sur. Edición 1975. |

A N E X O

COMPROMISO DE ARRENDAMIENTO Y DE DESECACION DE BAÑADOS : En la Villa de Chuy, quinta sección judicial del Departamento de Rocha, el día del mes de del año, de una parte el propietario de las tierras por otra parte la empresa que realiza las obras, y por otra parte, la S.A. que respalda financieramente en sus calidades de integrantes del Directorio de la S.A. que respalda financieramente con sede en y en representación de dicha Sociedad. Y expresan lo siguiente: PRIMERO - El propietario de las tierras en su calidad de propietario de una fracción de campo ubicada en el paraje ... quinta sección judicial del Departamento de Rocha, empadronada con el N° compuesta de una superficie de se obliga a darle en arrendamiento a favor de la empresa que realiza las obras quien en tal concepto se obliga a recibirla, bajo las demás condiciones que se establecen en las cláusulas siguientes. SEGUNDO - La empresa que realiza las obras se obliga a efectuar a su exclusivo costo, las obras que se detallan en el proyecto y memoria descriptiva suscriptos por el Ingeniero Martín Allende y que firmados por las partes integran este compromiso, las que permitirán una mejora sustancial en las condiciones de drenaje de esta fracción. TERCERO - Las obras a que se refiere la cláusula anterior, deberán quedar totalmente terminadas dentro del plazo de DOS AÑOS a contar de hoy. CUATRO - El área que resulte apta para la plantación de arroz de la fracción descripta en la cláusula primera, será arrendada a favor de la empresa que realiza las obras por el plazo de DOS AÑOS consecutivos el que comenzará a regir a partir del 31 de Julio de cada año. La renta anual será el equivalente en nuevos pesos moneda nacional al valor de cinco bolsas de arroz en cáscara, de 50 kilos cada una, arroz seco, sano y limpio, tipo patna y puesto en secador, por hectárea cultivada. Dicho valor

será el que se fije anualmente por acuerdo entre la Asociación de Cultivadores de Arroz y la Gremial de Molinos Arroceros. El pago se efectuará así: un semestre adelantado y un semestre vencido o por año vencido a opción del propietario. El valor de la bolsa de arroz será el que se fije para la zafra del momento del pago. QUINTO - La empresa que realiza las obras se reserva el derecho de elegir el momento y lugar donde se plantará y el área a cultivarse en los dos años consecutivos. Dicha área se determinará de acuerdo con el plano que levante el técnico designado a tal fin, pero a los efectos del pago de la renta se deberá tomar en cuenta además, el área ocupada por los canales, caminos afectados a la explotación y taipas. Los caminos tendrán un ancho máximo de quince metros. SEXTO - La empresa que realiza las obras deberá dar aviso al propietario de que proyecta plantar en el mes de Noviembre del año inmediato anterior, debiendo quedar el predio a cultivarse, totalmente libre de ocupantes y animales al día primero de Julio del año correspondiente; todo sin perjuicio de las facultades que se le conceden en la cláusula decima primera. SEPTIMO - La empresa que realiza las obras deberá cultivar esta fracción dentro del plazo de once años a contar de hoy. Transcurrido este período sin haberlo hecho, cesa automáticamente la obligación asumida por el propietario en la cláusula primera, quedando en libertad de disponer de la tierra como mejor le convenga. OCTAVO - Durante el plazo indicado en la cláusula anterior, le queda prohibido al propietario arrendar y dar en aparcería esta fracción, antes de arrendársela a favor de la empresa que realiza las obras. NOVENO - La empresa que realiza las obras queda expresamente facultada para dar en aparcería o sub-arrendar total o parcialmente el inmueble objeto de este contrato. DECIMO - La empresa que realiza las obras queda facultada para iniciar de inmediato las obras, pudiendo en consecuencia, entrar en la fracción de campo con el personal y maquinaria que sea necesaria. DECIMO PRIMERO - En el año que proyecta plantar arroz, podrá disponer de la tierra desde el mes de Febrero de dicho

año a efectos de realizar trabajos de limpieza, nivelación y aradas, pero sin perjuicio de la explotación que haga el propietario de la misma, hasta treinta días antes del comienzo del contrato de arrendamiento. DECIMO SEGUNDO - Una vez finalizado todos estos contratos, la empresa que realiza las obras se obliga a cerrar a su costo, los caminos que estuviera utilizando para acceder a las fracciones que haya explotado. DECIMO TERCERO - Todas las mejoras que efectúe el arrendatario, a título de ejemplo tales como canales, caminos, puentes, alambrados, etc, quedarán a beneficio de la propiedad, sin derecho a indemnización alguna y los deberá entregar en buen estado de conservación. Quedan exceptuados los alambrados perimetrales que encierren el área cultivada y los galpones que podrán ser retirados una vez finalizado el contrato. DECIMO CUARTO - Finalizada la explotación en determinado lugar, los propietarios deberán permitir el uso de los caminos y la utilización del canal en su caso, para su acceso y riego de las otras fracciones que la empresa que realiza las obras vaya cultivando, así como a entrar en el momento que lo crea conveniente con personal y maquinaria necesaria, a los solos efectos de arreglo, limpieza y conservación del canal y camino. El propietario percibirá una renta anual por el canal, equivalente en nuevos pesos moneda nacional, al valor de ocho bolsas de arroz en cáscara de 50 kilos cada una, arroz seco, sano y limpio, tipo patna y puesto en secador, por hectárea que ocupe el canal, a cuyos efectos se tomará el ancho total del mismo, incluyéndose préstamos. DECIMO QUINTO - El propietario podrá aprovecharse del rastrojo en forma gratuita y exclusiva en el período comprendido entre la terminación de la cosecha y el comienzo de la nueva arada. DECIMO SEXTO - Se deberá abonar un interés tanto por adelanto de las rentas al propietario como en el atraso por parte del arrendatario en el pago puntual de las mismas y en ambos casos, se regirán por una misma tasa que será la corriente en plaza. DECIMO SEPTIMO - La S.A. que respalda financieramente se constituye fiadora solidaria, lisa y

llana pagadora con renuncia expresa al derecho de excusión, por todas las obligaciones que la empresa que realiza las obras contrae por este compromiso y especialmente por la concreción de las obras a realizarse en el plazo convenido y por el cumplimiento de las obligaciones contenidas en los contratos de arrocera que futuramente se otorguen. DECIMO OCTAVO - Las partes fijan una multa equivalente en nuevos pesos moneda nacional, al valor de bolsas de arroz en cáscara de cincuenta kilos cali una, arroz seco, sano y limpio tipo patna y puesto en secador, para aquella que falte a lo estipulado en este compromiso. El valor será fijado por el mismo procedimiento establecido en la cláusula tercera. DECIMO NOVENO - La mora se producirá de pleno derecho, por el solo vencimiento de los plazos establecido o por hacer o no hacer algo contrario a lo estipulado. VIGESIMO - Para todos los efectos emergentes de este contrato, las partes fijan domicilios especiales: 1) el propietario, 2) y la empresa que realiza las obras y la S.A. que respalda financieramente. VIGESIMO PRIMERO En caso de que por resolución administrativa o por acto legislativo se prohíba a cualquiera de las partes entregar el campo o realizar las obras estipuladas, este contrato se rescindirá, sin perjuicio para ninguno de los contratantes. VIGESIMO SEGUNDO - A los efectos de determinar si la obra está realizada en la forma convenida, y para el caso que hubiere dudas al respecto, se estará a lo que decida el Ingeniero Martín Allende y si ocurriere su fallecimiento o incapacidad, se dirimirá por peritos designados uno por el propietario y otro por el arrendatario y en caso de desacuerdo entre ellos, los peritos ya designados nombrarán a su vez un tercer árbitro que decidirá en definitiva. Y en prueba de conformidad, firman en ejemplares del mismo tenor en el lugar y fecha indicados, solicitándole al Escribano su intervención notarial certificando las firmas.