

APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL PARANA MEDIO - CIERRE CHAPETON RECUPERACION DE TIERRAS

por

JORGE E. CAMUSSO

I. INTRODUCCION

En los primeros bosquejos realizados por Agua y Energía para la concreción de embalses con fines energéticos en el tramo medio del río Paraná, se detectó que las obras civiles integrantes de los mismos y la topografía de los terrenos circundantes, dejaba en inmejorables condiciones para su aprovechamiento a la zona deprimida santafesina lindante con los futuros embalses.

Es así que a partir de 1974 al equipo técnico para el Estudio del Aprovechamiento Hidroeléctrico de Propósitos Múltiples, se le suma un grupo técnico multidisciplinario integrado por Ingenieros Agrónomos, Ingenieros Civiles, Ingenieros Hidráulicos, Ingenieros en Recursos Hídricos, Licenciados en Edafología y Economistas Agrarios, tendiente a cristalizar lo que se denominó "Subproyecto Recuperación de Tierras".

Los objetivos fijados a ese equipo fueron determinar la situación de uso de los recursos en el área de influencia de las obras del embalse, que permitieran la diagramación de proyectos de:

- **Habilitación de nuevas tierras para la agricultura en aquellas que actualmente presentan limitaciones para la pro-**

ducción agrícola por anegamientos permanentes o muy frecuentes, salinización y/o sodificación.

- Incremento de la productividad por intermedio del riego suplementario en épocas de déficit hídricos, como asimismo, mediante la incorporación de la tecnología que acompaña al mismo.

- Crear un desarrollo integral de la región.

El área delimitada para los estudios fue la siguiente:

- Ruta Nacional N° 11 al Oeste;
- Ruta Provincial N° 1 al Este;
- Ruta Provincial N° 36-S al Norte;
- Línea imaginaria que une Reynaldo Cullen con Arroyo Leyes, al Sur.

El área así delimitada sumó una superficie de 1.147.000 ha., en la cual se realizaron estudios Edafológicos, Hidrometeorológicos, Freatimétricos, Económicos, etc.

Todo el desarrollo de esta conferencia se centra en los estudios, conclusiones y proyectos realizados para el nivel de Prefactibilidad del Proyecto Agropecuario finalizado en el año 1976.

Los valores económicos a citar responden al valor dólar del mes de setiembre de 1976.

II. ESTUDIOS REALIZADOS

1) *Estudios Edafológicos*

Ante la necesidad de contar con información de la clase de suelos existentes en el área, su extensión y ubicación, se realizó en primera instancia la fotointerpretación de toda el área de estudio (11.470 km²).

En función de la información suministrada por la fotointerpretación, se realizaron tareas de campaña consistentes en la descripción de perfiles y paisajes, corroborando o modificando límites fotointerpretados.

Se realizó la descripción de aproximadamente 150 calicatas, extrayéndose muestras disturbadas (para análisis físico-químicos) e indisturbadas para la determinación de K_v y K_h de los suelos.

La síntesis de esta información dio un mapa de agrupamientos de suelos.

Posteriormente se realizó una clasificación por usos en función de la posible producción agrícola potencial que podrían soportar los agrupamientos sin el Proyecto Paraná Medio y con el Proyecto.

Los estudios de suelos citados permitieron sacar las siguientes conclusiones:

a) El área cuenta con 600.000 ha. de productividad restringida por distintas causas, superficie ésta que representa un 20 % de las 3.000.000 ha., evaluadas en la provincia de Santa Fe, con productividad restringida por anegamiento, salinización y/o alcalinidad de los suelos, etc.

b) Del análisis entre la capacidad de uso que es dable esperar sin el Proyecto Paraná Medio y con el Proyecto, surge que con éste se revierte la situación de la capacidad productiva de los suelos, pasando de un 48 % de tierras arables a un 84 %.

2) Estudios Hidrogeológicos

Para conocer las fluctuaciones del nivel freático a través del tiempo, se realizaron perfiles freatimétricos transversales al área de estudio.

Se instalaron 700 freatímetros con una densidad media de 1 freatímetro cada 16 km².

Mensualmente se tomaron lecturas en los mismos y un muestreo de agua para determinar las características químicas, completándose con lecturas de escalas sobre cursos de ríos y arroyos.

Por otra parte, se extrajeron muestras de cada horizonte atravesado por los freatímetros, donde se determinó textura

y constantes físicos de interés, como asimismo, la permeabilidad del manto freático por el método del pozo barrenado.

Estos estudios aportaron una información básica consistente en:

a) Plano de curvas de nivel freático que nos dieron información con respecto a dirección y sentido del flujo, ubicación de zonas de recarga y descarga.

b) Plano de profundidad mínima de la freática que permitió detectar las áreas que presentaban problemas de drenaje.

c) Hidrogramas de pozos que nos marcan las fluctuaciones en el tiempo para cada uno de ellos, llegándose a la conclusión que la elevación máxima de la capa se produce en los meses de marzo a junio y las mínimas en los meses de noviembre a enero.

Se observó dos zonas de recargas, una que se extiende de norte a sur en un ancho variable de 6 a 10 km entre la ruta nacional N° 11 y el arroyo Saladillo Amargo y otra entre los dos arroyos Saladillos cuya descarga se produce hacia estos cursos.

Los perfiles instalados permitieron inducir que existe una divisoria de agua freática coincidente con el trazado de la ruta nacional N° 11 que separa el área del sistema, del río Salado.

3) *Estudios para Riego*

3.1) *Hidrometeorológicos*

En función de los registros de datos meteorológicos existentes en varias estaciones pertenecientes a distintas reparticiones oficiales, se realizó un análisis de correlación ortogonal.

De esta correlación se extrajeron 3 estaciones con cuyos datos se realizó el balance hídrico de situación por el método de Thornwhite, como asimismo la necesidad de agua de cultivo por el método de Blanney y Criddle.

3.2) *Hidrológicos*

En base a los estudios realizados de determinación de la curva de remanso del río Paraná con embalse, para caudales mínimos de $5.000 \text{ m}^3 / \text{seg.}$ se determinó el área de dominancia para el riego por gravedad.

3.3) *Clasificación de los suelos*

En función de los datos aportados por el mapa de suelos y la información topográfica existente se realizó una clasificación de las tierras del área por su aptitud para soportar una agricultura sostenida bajo riego.

Se empleó a los efectos, normas del Bureau of Reclamation, con modificaciones locales para adaptarlas a los objetivos trazados.

3.4) *Estudio de fuentes*

Todo proyecto de riego requiere un estudio de fuentes.

A tales efectos se realizó un estudio comparativo entre los requerimientos hídricos que plantea el clima del área para los cultivos y los caudales del río Paraná, incluyendo frecuencia y duración de los mismos en el tramo medio.

Para determinar las características químicas de las aguas del citado río se realizaron muestreos y análisis físico-químicos en distintas épocas que nos permitieron su clasificación para el riego.

De estos estudios surgió:

a) Un área de dominancia de 633.700 ha. para el riego por gravedad.

b) Que a pesar de los 1.000 mm de precipitación media anual se detectaron déficits hídricos de magnitud, llegando a los 270 mm / año, para la estación Colonia Mascías.

c) De la clasificación de los suelos para el riego surgieron los siguientes guarismos: 135.000 ha. aptas dominables por gravedad, 340.000 ha. aptas no dominables para el riego por gravedad, 525.000 ha. no aptas, 150.000 ha. aptas con distinto

grado de limitación y 12.000 ha. aptas para el riego pero económicamente no rentables por estar aisladas.

d) El estudio de fuentes para el riego ha demostrado las excepcionales características del agua del río Paraná y que el recurso puede considerarse como infinito.

4) *Estudios económicos*

Tanto como resulta imprescindible conocer el estado de los recursos naturales, resulta también necesario, para elaborar y evaluar proyectos de este tipo, tener un diagnóstico de la Economía Agraria del área de estudio.

A tales efectos se realizó un profundo análisis en cuanto a uso de la tierra, orientación de la producción, régimen de tenencia y distribución de la misma, valor de la producción actual, en función de información del Instituto Provincial de Estadística y Censos, la Dirección de Catastro, datos del Ministerio de Agricultura y Ganadería y encuestas especialmente realizadas por Agua y Energía Eléctrica.

Esta información aportó los siguientes elementos de juicio:

a) *Uso de la tierra*

Cultivos anuales	189.750 ha.
Cultivos perennes	4.210 ha.
Forrajes anuales	45.070 ha.
Forrajes perennes	48.230 ha.
Praderas naturales	443.382 ha.
Bosques y montes naturales	278.759 ha.
Montes artificiales	6.802 ha.
No aptas (lagunas, cursos de agua, etc.)	120.405 ha.
Otras	10.552 ha.

b) *Producción*

La producción está orientada a cereales de verano, oleaginosas, algodón y en menor cuantía, trigo, soja, papa, zanahoria, etc.

La producción bajo riego se centra en dos actividades principales, la arrocera y la hortícola de primicia.

En la producción ganadera, con un stock de 700.000 cabezas, sólo se logra un 40 % de pariciones (inferior en un 20 % al X provincial) y una carga ganadera de 0,5 UG/ha/año.

La producción láctea con 28×10^6 litros / año, es importante por su contribución al P. B. (Producto Bruto).

c) *Tenencia y tamaño*

Predomina como forma jurídica de tenencia la propiedad.

En cuanto a tamaño, 25 % de los predios son menores de 25 ha. y ocupan el 11 % de la superficie; mientras el 2 % de los establecimientos son mayores a 2.500 ha. y ocupan el 37 % de la superficie.

d) *Valor de la producción actual*

Se calculó, en función de los rendimientos promedios de diez años la producción, y su valor, en base al precio final del producto.

El P. B. total del área de estudio, asciende a 50×10^9 U\$S, siendo los cereales los que realizan la mayor contribución (25×10^6 U\$S), seguidos por las hortalizas (9×10^6 U\$S).

Una región tan amplia como la estudiada, no presenta en su extensión idénticas características en materia de suelos, estructura parcelaria, infraestructura, orientación de la producción, comercialización, etc., lo que obliga a sectorizarla para determinar el funcionamiento económico.

La sectorización realizada fue hecha en función del concepto de "Región Homogénea" que combina criterios de sectores agrícolas y tipo de agricultura.

De tal manera surgieron seis sectores que son: a) Hortícola de la Costa; b) Agrícola de la Costa; c) Arrocero; d) Ganadero; e) Mixto; f) Agrícola.

a) *Sector Hortícola de la Costa*

Ubicado sobre el albardón costero, sobre suelos muy arenosos y de escasa fertilidad natural.

Tamaño: predominan por el número estratos de pequeña superficie (68 % de las empresas) donde su principal problema es excedente de mano de obra e ingresos insuficientes.

De 15 ha. en adelante, comienzan a tener características empresarias, siendo las explotaciones mayores las que tienen mayor eficiencia económica.

Clima: como principal característica del mismo, es de destacar el período libre de heladas (320 días), que permite el desarrollo de cultivos tardíos y primicios, estas últimas, después de la producción de Corrientes y mucho antes del grueso del resto del país.

Producción: El principal cultivo por superficie sembrada es la zanahoria, seguido en importancia por el maíz para cholo. Por el aporte al P. B. el gladiolo es el principal rubro. La contribución del sector al P. B. del área es de 8×10^6 U\$S/año.

Comercialización y mercado: La comercialización se realiza mediante cinco firmas acopiadoras y el flujo de mercadería se dirige principalmente a los mercados de Rosario y Buenos Aires.

b) *Sector Agrícola de la Costa*

Se ubica en forma discontinua a lo largo del albardón costero.

Tamaño: Predominan por su número empresas del estrato de 0-30 ha. (61,4 %) que no representan unidades de producción económica. El estrato de 30-100 ha., muestra que una gran proporción de establecimientos (27,2 %), no cuenta con el recurso tierra suficiente para el desarrollo económico de la explotación agrícola.

Clima: Los períodos de sequía son coincidentes con la época de siembra y períodos críticos de los cultivos de verano. Por otro lado, las precipitaciones de marzo son coincidentes con la época de cosecha, lo que origina disminución de rendimientos o pérdida total.

Producción: Es diversa y está en función del tamaño de las explotaciones, inclinándose los predios mayores al maíz, trigo y lino, y los pequeños al algodón. Se encuentra en franco crecimiento en cuanto a superficie sembrada, el cultivo de sorgo y los hortícolas, principalmente papa. Es importante el aporte que realiza este último cultivo al P. B.

El P. B. del sector es de 4.700.000 U\$S.

Comercialización y mercado: Se realiza también mediante cinco firmas acopiadoras.

Las oleaginosas y el algodón, encuentran industrias de Reconquista y Avellaneda, mientras que el resto de los cereales van preferentemente a centros de acopio en la localidad de San Justo.

Los hortícolas se incorporan al flujo nacional.

Infraestructura: El principal problema lo constituyen la falta de caminos pavimentados que dificulta la salida de los productos en épocas de lluvias.

c) Sector Arrocerero

Se encuentra dispersado a lo largo de la ruta Provincial N° 1 desde Romang hasta Arroyo Leyes con límite Oeste en el Arroyo Saladillo Dulce. La principal concentración de arroceras se da en las proximidades de la localidad de San Javier. Este sector se desarrolla sobre los más diversos suelos.

Estructura: Por la estructura parcelaria se puede decir que es un cultivo poco propicio para el desarrollo de pequeñas explotaciones; más aún, se podría afirmar que aquellas parcelas menores a 100 ha. no constituyen empresas, sino que se trata de parcelas arrendadas.

Producción: Sobre 55.000 ha. que integran el sector, se encuentran con explotación anual 9.000 a 15.000 ha. El resto participa de una rotación con ganadería por períodos que van de 1 a 6 años según los productores.

La producción suma 4×10^6 U\$S / año, con un rendimiento promedio de 2.800 Kg./ha., rendimiento éste inferior a otras áreas arroceras del país, pero con calidad de grano superior.

Clima: Presenta condiciones propicias para su desarrollo solamente con algunas limitaciones poco frecuentes relacionadas con lluvias a destiempo que dificultan principalmente la siembra.

Otro limitante importante es la bajante del río Paraná en época de bombeo, lo que origina un aumento en los costos por la mayor distancia de conducción de agua y los desniveles a salvar.

Aspectos económicos: Es de destacar principalmente una considerable capacidad ociosa en cuanto a maquinarias y equipos de bombeo que se acentúa en los predios pequeños.

Por ejemplo se puede ampliar en un 156 % el área de riego por bombeo del estrato menor a 100 ha. con los equipos y maquinarias disponibles en dicho estrato.

Otro elemento a destacar es que el costo de bombeo asciende al 10 % de los costos totales y al 20 % de los costos operativos.

Comercialización y mercado: La producción tiene como destinatario las industrias locales (Romang - San Javier), siendo el principal mercado, el nacional.

d) Sector Ganadero

Corresponde a la zona central por donde discurren los arroyos Saladillo.

Se realiza una ganadería extensiva sobre bajos inundados e inundables y área con montes naturales y suelos salinos y/o sódicos de escasa productividad.

Tamaño: De la tipificación de los predios por tamaño vemos una predominancia de predios menores a las 250 ha. (46 % de las empresas) que no constituyen unidades rentables.

Recién a partir de predios superiores a 1.000 ha. se puede afirmar que un establecimiento es rentable.

Para este estrato en adelante sólo se cuenta con el 20 % de los predios que ocupan el 70 % de la superficie.

Clima: Su principal problema son los excesos hídricos otoñales con inundaciones y anegamientos incontrolados.

Producción: Por la proporción entre vientres y novillos - novillitos se puede decir que es un área de cría donde la carga animal por unidad de superficie es baja y el porcentaje de parición alcanza sólo al 40 %.

El valor de la producción es de 7×10^6 U\$S / año.

e) Sector Agrícola

Se ubica en forma de cuña en el norte del área de estudio y en las terrazas de Cacique Ariacaquí y La Brava, sobre suelos tipo Brunizem.

Tamaño: De la estratificación por tamaño de superficie surge una predominancia de empresas pequeñas que no llegan a constituir unidades económicas (74 % de las empresas).

Solamente las empresas mayores a 100 ha. cuenta con recurso tierra suficiente para una eficiente explotación de los recursos restantes.

Producción: El 50 % de la superficie es explotada con oleaginosas (girasol y lino), siguiéndole en importancia los cereales de verano (maíz y sorgo).

El valor de la producción es de 6×10^6 U\$S / año.

f) Sector Mixto

Se ubica en una extensa franja a lo largo de la ruta nacional N° 11, como asimismo en las terrazas de Naré hacia el sur.

Estructura: El 60 % de los establecimientos no superan las 50 ha. y no constituyen unidades rentables.

El estrato intermedio no dispone del recurso tierra necesario para una explotación eficiente, elemento factible en el 19 % de los establecimientos, cuya superficie es mayor a 100 ha.

Producción: Los cereales son la base de la producción del sector (trigo, maíz, sorgo).

También es de destacar el aporte del girasol, lino, maní y algodón.

El tambo es una de las actividades importantes por su producción y contribución al P. B. ocupando el quinto lugar entre los rubros.

El valor de la producción asciende a 24×10^6 U\$S lo que representa el 44 % del P. B. de toda el área de estudio.

III. PROYECTOS

1) *Generalidades*

Toda la información básica hasta aquí sintetizada permitió tener una idea en cuanto a la situación del área de Proyecto.

Partiendo de los objetivos fijados se compatibilizó la información obtenida con las características de las obras hidroeléctricas.

En primera instancia, los niveles del embalse conjuntamente con la información topográfica, permitió seleccionar qué área era dominable para el riego por gravedad y qué área no, o sea poder separar áreas a desarrollar bajo riego de áreas a desarrollar en secano.

Por otra parte en función de la información edáfica e hidrogeológica se seleccionaron áreas sin requerimientos de recuperación y áreas con distintos requerimientos de recuperación.

Para estas últimas se consideró, en función de su costo de recuperación y complejidad de los limitantes, si soportarían en forma rentable una explotación bajo riego o no.

De esta manera se fue correlacionando toda la información básica, surgiendo los proyectos de Recuperación de Tierras, Riego, Drenaje Agrícola y el Proyecto Agropecuario.

2) *Proyecto Recuperación de Tierras*

2.1) *Criterios y parámetros*

El criterio que se ha utilizado como rector para la delimitación de las distintas áreas a recuperar, se basó en las condiciones intrínsecas de los suelos, principalmente salinidad y/o sodicidad, y la relación B/c que representaba su incorporación a un nuevo tipo de producción.

De esta manera se seleccionaron los métodos que resultaban más rentables y técnicamente posibles para cada situación en particular.

2.2) *Métodos de Recuperación*

Se optó por dos métodos en general, que son el método biológico y el método fisicoquímico.

a) El método biológico consiste en la recuperación de los suelos mediante incorporación de abonos orgánicos verdes que generan por descomposición CO_2 . Este, por procesos fisicoquímicos, permite la eliminación de los excesos de sodio de intercambio hacia la freática como $\text{CO}_3\text{H Na}$, y su reemplazo por Ca^{++} ahora libre en los suelos. Por otra parte, la materia orgánica incorporada va regenerando estructura en los suelos y por ende mejorando otras propiedades relacionadas con ella.

b) El método fisicoquímico consiste en la eliminación de las sales mediante lavado, producto del suministro de agua de riego con un bajo tenor salino. En el caso de suelos salinos sódicos, se prevé el agregado de enmiendas cálcicas para generar un intercambio de Na^+ por Ca^{++} en el complejo de intercambio.

c) Para aquellas áreas cóncavas surcadas por innumerables cañadas y esteros, se propuso un manejo racional de las

mismas que consiste en mantener un nivel de agua constante para permitir la proliferación de pasturas naturales palatables, y por ende, generar un aumento en la receptividad animal.

De esta manera se controla el efecto nocivo sobre la vegetación en las dos épocas extremas, o sea, por excesos hídricos donde el nivel de agua provoca asfixia y en épocas de escasas precipitaciones donde el área se seca produciendo concentración salina en superficie.

2.3) *Superficie a Recuperar*

Considerando la presencia de extensas áreas no dominables para el riego, se observa que la mayor superficie a recuperar se encontraría sometida al método biológico (420.000 ha.) discriminadas en 308.000 por la técnica bioambiental, 65.700 ha. bioambiental forestal, 45.000 ha. de manejo de esteros. La superficie ocupada por recuperación mediante enmiendas y lavado asciende a 61.000 ha.

2.4) *Gastos e inversiones en Recuperación de Tierras*

La estimación de gastos e inversiones fue realizada con valores a setiembre de 1976 referida a condiciones medias del área y para cada técnica en particular. De esta manera el total en la materia ascendió a 72×10^6 U\$S.

3) *Proyecto de Riego*

Conocida en función del estudio topográfico y de niveles del embalse, el área de dominancia para el riego por gravedad, conjuntamente con la información en cuanto al recurso suelo, cultivos a implantarse para cada área en particular y necesidades hídricas de los mismos, se diseñó la red de riego.

3.1) *Sistema de distribución*

Dada la extensión del área de dominancia (más de 150 km de Sur a Norte y 45 km de Este a Oeste), se han dividido las tierras interesadas en tres zonas:

a) Zona Sur: se surte del embalse a la altura del Paraje El Laurel.

b) Zona Centro: toma sus aguas a unos 2.000 m al Norte de la localidad de San Javier.

c) Zona Norte: alimentada mediante una toma ubicada en Colonia Teresa.

El sistema de distribución para las tres áreas está integrado por una obra de toma, un canal matriz, y dos canales principales (Este y Oeste), con sus correspondientes red de derivación. Se suman a todas estas obras en aquellas áreas más elevadas, estaciones de bombeo.

3.2) *Características de las zonas*

a) *Zona Sur El Laurel*

Canal Principal Este El Laurel.

Riega los sectores próximos a las localidades de Helvecia, Campo del Medio y Cayastá.

Tiene una longitud de 40,6 km. y un caudal máximo de 27,76 m³/s., regando 20.435 ha.

Canal Principal Oeste El Laurel:

Provee de agua a áreas próximas a Cayastacito, Laguna Paiva y Ascochinga.

Tiene una longitud de 60,45 km y un caudal máximo de 41,86 m³/s., regando 32.711 ha. por gravedad y 26.748 ha. por bombeo, venciendo desniveles de 3,5 y 4,5 m en progresiva 40 y 60 con caudales de bombeo de 15 m³/s y 7 m³/s, respectivamente.

b) *Zona Centro San Javier*

Canal Principal Este San Javier:

Suministra agua a zonas próximas al cierre lateral como lo son Colonia Mascías, San Joaquín, Colonia Francesa, Saladero Cabal.

Tiene una longitud de 51,2 km y un caudal máximo de 10,76 m³/s, regando 27,050 ha.

Canal Principal Oeste San Javier:

Aprovechando la traza del ex Ferrocarril General Manuel Belgrano del ramal Cacique Ariacaiquín - San Javier, riega áreas aledañas a Cacique Ariacaiquín, Apeadero Mascías y Naré.

Tiene una longitud de 75,5 km y un caudal máximo de 20,50 m³/s, regando 24.990 ha. por gravedad y 10.960 ha. por bombeo, en progresiva km 61 venciendo desniveles del orden de los 5 m y elevando caudales de 7 m³/s.

c) Zona Norte Colonia Teresa

Canal Principal Este Colonia Teresa:

Provee agua a áreas próximas al cierre lateral como lo son Colonia Teresa, Colonia California, Paraje Las Banderitas y Colonia San José.

La longitud de este canal es de 33,75 km con un caudal máximo de 63,83 m³/s, regando 30.105 ha.

Canal Principal Oeste Colonia Teresa:

Riega suelos ubicados al oeste del Saladillo Dulce en el trayecto comprendido entre Laguna La Colorada y Cacique Ariacaiquín. Tiene una longitud total de 45,5 km y es el único principal Oeste - Este que no requiere en ninguna parte de su trayecto, elevación mecánica.

La superficie que alimenta es de 26.810 ha., y transporta un caudal máximo de 11 m³/s.

3.3) Presupuesto de las obras

El presupuesto de las obras de riego, incluido canales terciarios asciende a 71 X 10⁶ U\$S.

4) Proyecto de Drenaje

Dadas las características del área con capa freática alta y en muchos de los casos con alta concentración salina, como

asimismo la presencia de extensas áreas anegadas, no se concibe un proyecto de recuperación de tierras, sin un drenaje acorde a las necesidades.

La función que debe cumplir un sistema de drenaje en un proyecto como el de este tipo es:

- a) Deprimir la capa freática.
- b) Desaguar los excesos superficiales y del futuro riego.
- c) Mantener en ciertas áreas un tirante, desaguando los excesos hídricos.

4.1) *Sistema de Drenaje*

A tales efectos se ha diseñado, en primera instancia, un sistema por gravedad que contempla una red de colectores superficiales y una red de drenaje sub-superficial.

4.1.1.) *Red de colectores superficiales*

Consta de:

- a) Canales de guardia para interceptar el flujo superficial que escurre en algunas áreas críticas de la que podríamos llamar ladera del Domo Oriental.
- b) Canales para control de niveles de agua cuya misión es recolectar aquellos excedentes que sobrepasan el tirante fijado en áreas de manejo de esteros.

Estos canales no son sino el sistema resultante de la profundización y acondicionamiento de los cauces de las cañadas y sus ramificaciones, para facilitar la descarga del Arroyo Saladillo Dulce.

4.1.2.) *Red de drenaje sub-superficial*

Consta de:

- a) Drenes entubados donde se ha diseñado un sistema simple donde cada línea de drenes desagua en una zanja abierta dado que es el sistema que mejor se adapta en áreas de baja pendiente.

El distanciamiento de los mismos se ha calculado en función de la profundidad crítica fijada y la permeabilidad de los suelos. La profundidad media alcanza a las 2,50 m.

b) Canales colectores.

Estos canales, como su nombre lo indican, son aquéllos que receptionan las descargas de los drenes entubados.

Son canales con profundidad de 2,8 m en su nacimiento, valor que resulta compatible con una profundidad de 1,80 m en el nacimiento de los drenes entubados.

Como corolario podemos citar que se han diseñado 448 km de canales a cielo abierto.

5) *Proyecto Agropecuario*

5.1) *Desarrollo Agrícola*

Para el desarrollo agropecuario, en primera instancia se agruparon los rubros o actividades a desarrollar en función de la demanda, de la siguiente manera:

a) Productos exportables en cantidades sustanciales cuyas perspectivas de colocar mayores excedentes son favorables (maíz, sorgo, girasol, maní y trigo).

b) Productos exportables cuyas posibilidades de colocar mayores excedentes son limitadas (arroz, carne vacuna, producción láctea, etc.).

c) Productos que cubren la demanda interna, cuyas posibilidades de expansión están dadas por la demanda insatisfecha a nivel regional o nacional (algodón, forestación, etc.).

d) Productos que cubren la demanda interna con posibilidades de expansión en rubros que tienen demanda estacional insatisfecha (hortícolas).

5.2) *Alternativa de organización empresarial en función de los costos y usos de los recursos.*

Antes de definir las alternativas de producción, se definieron los objetivos perseguidos a nivel microeconómico y al-

gunos conceptos que hacen al modelo de empresa.

Los objetivos perseguidos fueron:

a) Maximizar el uso de los recursos disponibles, principalmente tierra.

b) Tratar que las inversiones sean recobradas en el menor tiempo posible. La maximización implica:

- Incremento de productividad.
- Mayor rentabilidad por aumento de productividad y disminución de costos.
- No descuidar la incidencia de cada actividad en particular sobre la oferta global, de tal forma que produzca variaciones en los precios.
- Respetar, primordialmente, técnicas de manejo conservacionistas del recurso suelo.

Por otra parte al proyectar los modelos de empresas se ha tenido en cuenta:

a) Normas en cuanto a tamaños de explotaciones y tenencia.

b) Requerimientos mínimos indispensables para aumentar los márgenes del agricultor mediante la comercialización.

c) Mejora en la tecnología de los cultivos, etc.

El tamaño de las explotaciones varía de acuerdo a la capacidad de uso de los suelos y al tipo de producción.

En cuanto a tenencia, se parte de la propiedad por ser más aconsejable principalmente para el uso racional de los suelos (concepto conservacionista).

Para aumentar los márgenes de ganancia del agricultor mediante la comercialización, se partió de los siguientes requerimientos mínimos:

- Organización de productores que elimine la intermediación innecesaria en el área hortícola.
- Capacidad de almacenaje en chacra y en la región mediante silos para los cereales y oleaginosas.

5.3) Programación de fincas

En función de la clase de suelos y el destino principal de la producción, se proyectaron esquemáticamente veintitrés tipos de chacras (alternativas), incluyendo ingresos y gastos anticipados para un año normal.

Para la programación se utilizó el método del Presupuesto para cada chacra tipo propuesta.

Se ha tenido en cuenta a los efectos del cálculo, lo siguiente:

a) Retribución al trabajo que contemple mantenimiento de la familia, trabajo de dirección de la explotación y consumo (parte de la producción que queda en el predio para el proceso productivo siguiente y consumo familiar).

b) Retribución al capital que se calculó a partir del total del activo aplicando el 4 % a tierras y mejoras y el 7 % a maquinarias, construcciones y equipos.

c) Gastos operativos. El capital, si actualmente resulta insuficiente en la situación presente, mucho más resultará con el Proyecto.

Por lo tanto, para este rubro se prevé un aporte del agricultor, producto de sus ahorros y otra parte mediante asistencia financiera variable según la alternativa. Estos créditos deben ser devueltos dentro del ejercicio.

d) Tierras y mejoras. Se consideró tres años de gracia, diez de amortización y 8 % de interés. Idéntico concepto para maquinarias y equipos al 12 % anual con cinco años de amortización.

Este desarrollo que se ha hecho para cada una de las alternativas, constituye la base para la determinación de los ingresos, la capacidad de pago y los beneficios atribuibles al Proyecto.

5.4) Inversiones requeridas

Para obtener los potenciales de producción estimados en el Proyecto, es necesario realizar inversiones adicionales de dos tipos:

a) Inversiones para habilitación de tierras (infraestructura de riego, drenaje, recuperación, sistematización con desmonte y nivelado, etc.).

b) Inversiones en chacra para su puesta en producción que incluyen tierras y mejoras, maquinarias, construcciones y equipos.

El total de las inversiones es:

a) Inversión para habilitación riego	106.196.940 U\$S
b) Inversión para habilitación secano	33.883.570 U\$S
c) Inversión puesta en producción riego	78.678.297 U\$S
d) Inversión puesta en producción secano	64.463.482 U\$S

Como el proceso de construcción de las obras es gradual, las inversiones se escalonan en 25 años para riego y 30 para recuperación.

Por otra parte en el análisis financiero se incluyen nuevas inversiones en maquinarias y equipos por reposición de las mismas, financiadas por el agricultor.

5.5) *Capacidad de pago*

La capacidad de pago se calculó deduciendo de los ingresos netos la retribución al trabajo y al capital comprometido. Lo que queda es disponible para amortizar las inversiones del proyecto y los costos de operación y mantenimiento de las redes (riego y drenaje).

En cuanto a los ingresos, puesto que éstos no se pueden atribuir todos al proyecto se deducen de los del proyecto los actuales, resultando un I.N.T./ha./año promedio, de 142 U\$S para riego y 60 U\$S/ha./año para áreas de recuperación.

IV. CONCLUSIONES

a) La creación del embalse permitiría dominar por gravedad más de 600.000 ha. desde Cierre Chapetón.

b) Existen en el área 620.000 ha. aptas para el riego.

c) Existen en el área 480.000 ha. que pueden volcarse a una explotación más intensiva mediante recuperación en secano.

d) El proyecto contempla la habilitación de más de 200.000 ha. a la producción bajo riego.

e) Considerando la presencia de áreas a recuperar, aisladas o integrantes de una región del futuro Proyecto Agropecuario del Cierre Norte, el proyecto contempla la habilitación mediante recuperación en secano de 332.000 ha. y 61.000 ha. recuperadas y habilitadas para producción bajo riego.

f) En pleno desarrollo del proyecto se lograría un incremento de P. B. del área de 129×10^6 U\$S (54×10^6 \$ actual, 183×10^6 \$ potencial).

g) Los aumentos de ingresos por el trabajo de la familia, la administración y los salarios pagados a la mano de obra ocupada, es un beneficio significativo del proyecto que generará un incremento en el nivel de empleo de la región.

h) El proyecto es compatible con los criterios para nuevos proyectos, impartidos por Comisión de Tierras Áridas, o sea:

- Proyectos donde los costos de construcción, operación y mantenimiento sean recuperados.
- Proyectos que se orienten a producciones que no presenten restricciones de mercado.
- Proyectos que pueden ser realizados en etapas, o sea, divisible en proyectos de menor superficie.