

06413

CAPITULO 6.OBRAS Y SERVICIOS PARA LA TRANSFORMACION DEL AREA

6.1. INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS PARA SERVIR LA ZONA ACTUAL-  
MENTE REGADA Y LAS ZONAS DE AMPLIACION, INCLUSIVE DESA-  
GUES Y DRENAJES (Ver láminas 6.1/1 y 6.1/2)

6.1.1. Concepto general de anteproyecto

6.1.1.1. Las infraestructuras hidráulicas

Como ya se describió en el Informe Preliminar, el dique El Cadillal introduce nuevas condiciones de funcionamiento y explotación a todas las tomas de riego situadas aguas abajo del mismo, en la medida en que dichas tomas puedan derivar las disponibilidades de agua que el mismo almacena y provee.

Las aguas del río Salí están actualmente comprometidas, sin ningún tipo de regulación, a partir de una serie de tomas libres (Luisiana, Méndez, Oeste y San Felipe-Amalia) y de dos tomas a partir de diques de derivación (La Aguadita y San Carlos).

De las tomas libres, las dos primeras -Luisiana y Méndez- corresponden a la margen izquierda, y están situadas aguas arriba de La Aguadita; mientras que las de la margen derecha están situadas una aguas arriba del citado dique, (la acequia Oeste) y la otra, aguas abajo (San Felipe-Amalia).

Una quinta toma libre, de margen izquierda (La Encantada) se alimenta realmente de aportes en los cua-

①  
F. 3111  
A29e  
2. etapa  
II

les El Cadillal no tiene la menor influencia.

En cuanto a los diques de derivación, puede decirse que solamente el de La Aguadita aprovecha y aprovechará las aguas reguladas por El Cadillal.

El dique de San Carlos, que está actualmente muy deteriorado (1), así como la citada toma libre La Encantada, se abastecen en la práctica de agua de los sobrantes del río Lules y del arroyo Manantiales.

El principal sistema de riego arranca, en realidad, del Canal Matriz con toma en La Aguadita, del cual deriva el sistema de riego denominado de La Aguadita. Este sistema, conjuntamente con los sistemas de Luisiana y Méndez, tiene la designación común "de Cruz Alta" (margen izquierda) (2), por interesar fundamentalmente a dicho departamento.

En este Informe, todas las referencias y estudios se concretarán, en cuanto a sistemas de riego y desagües, a las obras en las cuales el dique El Cadillal influye directamente, es decir:

- 
- (1) Las derivaciones por las tomas de La Encantada y del dique San Carlos (deriva este último hacia el canal Los Puestos) fueron en el año 1964 muy reducidas: Como máximo en el mes de enero = 0,465 m<sup>3</sup>/s.
- (2) Margen derecha y margen izquierda, designadas en adelante: M.D. y M.I.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- Dique La Aguadita y Toma
- Tomas libres: Luisiana (M.I.)
  - Méndez (M.I.)
  - Oeste (M.D.)
  - San Felipe-Amalia (M.D.)

En el Informe Preliminar se hizo ya referencia a los volúmenes de agua derivados por esas tomas en los últimos años, derivaciones que prácticamente se realizaron a pelo libre, sin protección y adecuada acción niveladora en los lugares de toma.

En efecto, aún en el caso del dique La Aguadita, no podría hablarse en rigor en la actualidad de una presa niveladora y toma, si se tiene presente:

- el estado de embanque casi total de la presa;
- el estado de obsolescencia completa de los órganos de limpieza y control en la presa (1) misma, y también en los primeros hectómetros del Canal Matriz; estado que anula toda posibilidad de purga de los materiales de arrastre;
- el estado de deterioro de las compuertas y de los canales, que limitan las posibilidades de alimentación.

El estado de las tomas libres de Luisiana, Méndez, Oeste y San Felipe-Amalia ya fué mencionado en el Informe Preliminar, calificándolo en líneas generales como deficiente.

---

(1) No funcionan en la actualidad ni el descargador lateral de limpia (frente a las tomas), ni los descargadores centrales.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

En síntesis, con las aguas del río Salí, bajo condiciones que resultan actualmente profundamente modificadas por el embalse de El Cadillal, se riegan actualmente alrededor de 37.000 hectáreas (ver Cuadro 6.1/1) con volúmenes de agua derivados en forma precaria, del orden de los 90 Hm<sup>3</sup> por año, lo cual representa una derivación del orden del 20% de los derrames anuales medios del río Salí, en El Cadillal.

Es evidente que estas limitaciones (cantidad derivada y forma de derivación) influyen notablemente en la seguridad de la producción y por lo tanto en la economía agropecuaria del Area.

Estas fallas técnicas que están enmascaradas dentro del deterioro general del sistema, deben ser corregidas para adecuar su eficiencia al esfuerzo financiero que ha significado la regularización de las aguas del río Salí. (1).

Como resultado de un exhaustivo análisis del estado del sistema y de las modalidades operativas, se concluye que si no se modifican sustancialmente ambos aspectos, el papel transformador y multiplicador de El Cadillal, (—) puede quedar reducido notablemente en sus alcances.

Ha sido por ello especial preocupación de este estudio, realizar un anteproyecto que contemplara en pri-

---

(1) La presa de embalse de El Cadillal ha costado, con su central y líneas eléctricas inclusive, la suma de unos 13 millones de libras esterlinas, es decir unos 36 millones de dólares.

CUADRO N° 6.1/1

SISTEMA DE RIEGO DE AGUADITA Y TOMAS LIBRES - AREAS EMPADRONADAS DOMINADAS Y DERECHOS DE AGUA DE CADA CANAL (Resumen del padrón de regantes al 8/11/66)

C A N A L	SUPERFICIE EMPADRONADA			DERECHOS DE AGUA			N° CONCE- SIONES	OBSERVACIONES
	Permanente (ha)	Eventual (ha)	Total (ha)	Bebida (l/s)	Uso ind. (l/s)	Fuerza (HP)		
A) SISTEMA AGUADITA								
1. EL ALTO								
Primera sección	623	224	847	2	24	--	90	
Segunda sección	3.316	228	3.544	--	--	--	50	
Tercera sección	4.729	1.804	6.533	18	876	--	95	
Cuarta sección	479	3.658	4.137	12	160	--	173	
Parcial 1: El Alto (1a. a 4a.) sin secundarios (Ver 2 a 6)	9.147	5.914	15.061	32	1.060		408	
2. EL COCHUCHAL	1.412	138	1.550	20	528	--	114	Se suma a El Alto, 1a. sección
3. LOS RALOS	2.849	1.134	3.983	69	250	--	11	" " " " " 2a. sección
4. MAYO	856	794	1.650	--	--		21	" " " " " "
5. LOBO	528	719	1.247	--	--	--	38	" " " " " 3a. sección
6. TALA AGUA DULCE	899	2.307	3.206	30	--	--	202	" " " " " 4a. sección
Parcial 2 al 6	6.544	5.092	11.636	119	778	--	386	
El Alto (1 a 6)	15.691	11.006	26.697	151	1.838	--	794	
7. EL BAJO								
- El Bajo	540	160	700	20	238	3	63	
- Lizarraga	1.385	495	1.880	--	--	--	49	
- Ex-Olivera	504	424	928	--	--	--	20	
Parcial El Bajo	2.429	1.079	3.508	20	238	3	132	Toma libre eliminada
PARCIAL AGUADITA (EL ALTO Y EL BAJO)	18.120	12.085	30.205	171	2.076	3	926	
B) TOMAS LIBRES								
1. Margen Izquierda								
A° Méndez	2.941	279	3.220	9	426	--	132	
Luisiana	2.000	--	2.000	--	--	--	1	
Parcial 1:	4.941	279	5.220	9	426	--	133	
2. Margen Derecha								
A° del Oeste	648	174	822	25	20	--	114	
San Felipe-Amalia	733	44	777	5	2	--	162	
Parcial 2:	1.381	218	1.599	30	22		276	
PARCIAL TOMAS LIBRES	6.322	497	6.819	39	448		409	
TOTAL AGUADITA + TOMAS LIBRES	24.442	12.582	37.024	210	2.524	3	1.335	

Fuente: Elaboración propia y Dto. de Irrigación.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

mer lugar la rehabilitación de conjunto de esas vastas redes de canales para llevarlas a la máxima eficiencia mediante una razonable inversión.

Pero los usos de las aguas almacenadas por El Cadillal no se limitan al riego (Ver al respecto, sub-capítulo 5.1.).

Desde el punto de vista prioritario, está en primer lugar el empleo para agua potable, y además, en tercer lugar (después del riego), la utilización para energía eléctrica.

Es por ello, tal como se explica más adelante y también en el Anexo H. punto 1, que se ha estudiado la posibilidad de compatibilizar los usos energéticos en El Cadillal con los de riego, partiendo de la base de la prioridad de este último con respecto al primero, y de la perspectiva de aprovechar en alguna medida, por más modesta que ella fuere, de la capacidad de "pondaje" o de regulación diaria del vaso de La Aguadita. Existe la posibilidad de aumentar notablemente la capacidad de conducción del actual canal Matriz, así como la capacidad de algunos secundarios en servicio o construídos pero que aún no entraron en servicio, con inversiones relativamente reducidas.

En efecto, eliminando determinados "estrangulamientos" del Sistema de La Aguadita, es factible no sólo racionalizar el riego en la zona actualmente empadronada sino, además, derivar por el Sistema mayores cantidades de agua para ampliar el área regada, tanto dentro de dichas zonas como en áreas nuevas.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Estos aspectos serán descriptos en detalle en los siguientes párrafos.

En los planos 6.1/3 y 6.1/4 se presenta el dique La Aguadita en su estado actual y de acuerdo al remodelamiento propuesto, y en los planos 6.1/1 y 6.1/2, los esquemas generales de las redes de riego y de desagüe respectivamente, tanto en su estado actual como en el futuro.

6.1.1.2. Las etapas (Ver Gráfico N° 6.1/1)

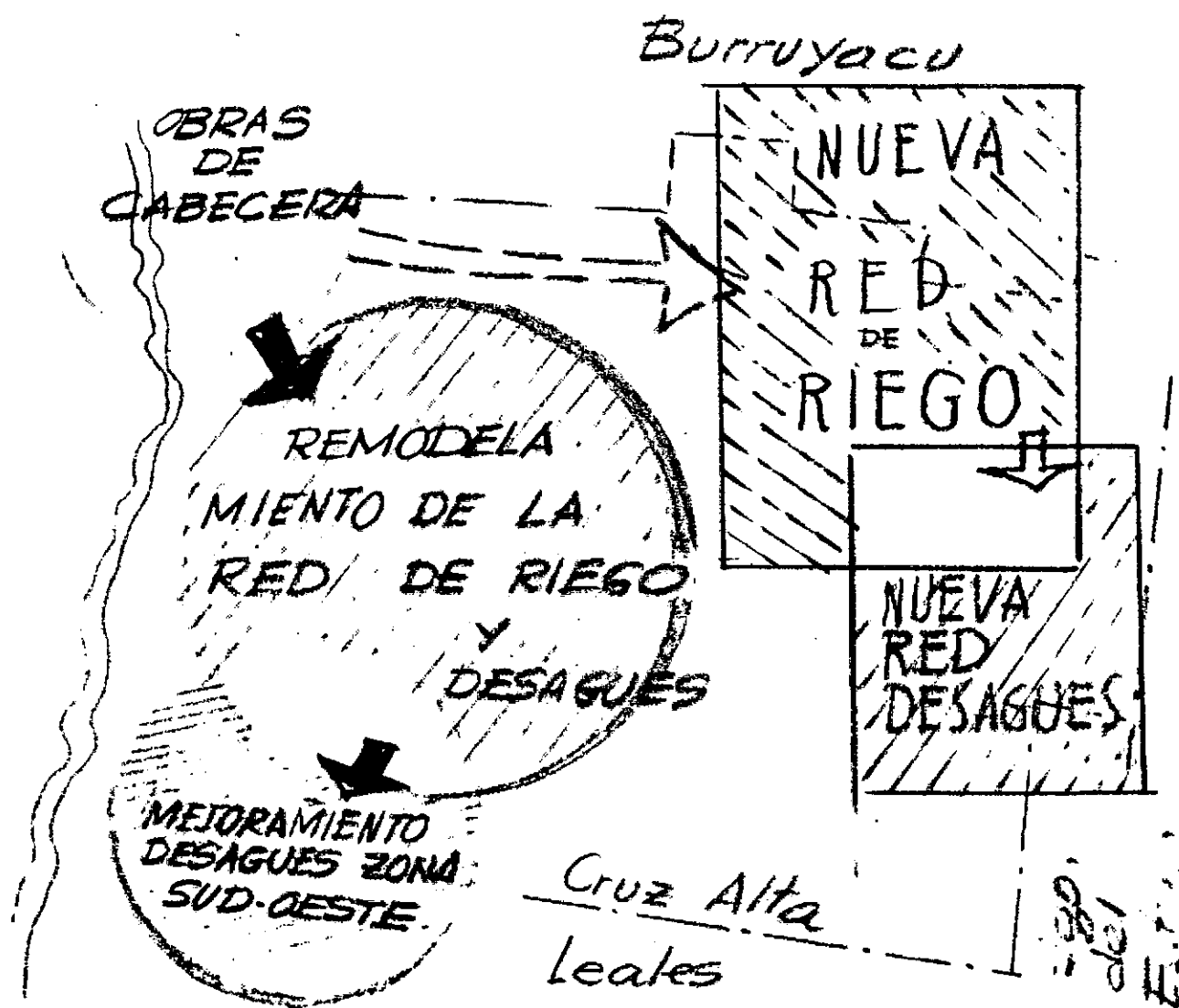
La perspectiva de aumentar la capacidad de conducción del Canal Matriz de Cruz Alta, utilizándolo para alimentar a la vez el actual sistema de riego y la nueva red de riego (para la zona de ampliación), ha merecido un detenido estudio.

Existen diversas posibilidades, limitadas por razones técnico-económicas, pero que han sido analizadas en su oportunidad, tales como: construir otra toma, con un nuevo dique de derivación (similar al de La Aguadita), aguas arriba de la toma actual, y arrancar con un nuevo Canal Matriz desde el río Salí directamente.

Estas posibilidades, factibles desde el punto de vista estrictamente técnico, han sido enfocadas además desde el punto de vista económico teniendo en cuenta:

- que la actual toma en La Aguadita, con inversiones muy reducidas, puede derivar al actual Canal Matriz debidamente remodelado, toda el agua necesaria para el área de riego actualmente empadronada y para la zona de ampliación;

ETAPAS  
MARCHA ESQUEMATICA DE L.  
OBRAS



1<sup>er</sup> ETAPA

--	--

2d ETAM

ITAR

Grafico 6.1/1



- que el dique El Cadillal mejorará notablemente las condiciones de alimentación de las tomas situadas aguas abajo, incluida La Aguadita, tanto en cantidad como en calidad (1) de las aguas derivadas;
- que originariamente el sistema de La Aguadita fue previsto para una futura ampliación como la que ha posibilitado ahora El Cadillal, y ello permite, eliminando ciertos estrangulamientos, ampliar rápidamente (dentro de la zona de influencia de la actual red de riego) el área dominada.

Todo ello configura el marco técnico de infraestructuras hidráulicas, en relación con la denominada Primera Etapa, que consiste en:

- La racionalización de los servicios de abastecimiento de agua en la zona actualmente empadronada, así como mejora en sus desagües;
- la extensión rápida del área actualmente regada pero ya como parte de la "zona de ampliación", utilizando al máximo las facilidades existentes, incluso canales ya construídos pero aún no en servicio por falta de agua.

La Segunda Etapa o etapa de ampliación propiamente dicha, estaría condicionada por la construcción de las Nuevas Redes de Riego y Desagües, alimentadas por las mismas obras de cabecera, remodeladas, y el Canal Matriz de La Aguadita, también remodelado con sus obras de arte inclusive, y que se denominará de ahora en más y como consecuencia de su nueva función, "Canal Matriz Principal".

---

(1) Aguas abajo de El Cadillal se produce la descarga temporaria de algunos cursos de agua superficiales, como El Timbó, con cierto grado de salinidad. Este aspecto, contrarrestado fuertemente por la acción del propio embalse, merece en lugar aparte un comentario especial.

Las mejoras obtenibles, en síntesis, serían:

Etapas I:

- a) Mejorar los servicios de riego y desagüe en las actuales 37.024 hectáreas con derechos de riego y agua (Cuadro N° 6.1/1).
- b) Ampliar dichos servicios a unas 5.500 hectáreas bajo riego, y extender el área productiva (con unidades de riego y seco) a 17.470 hectáreas (Cuadro N° 6.1/2 y plano 6.1/1).
- c) Iniciar el drenaje agrícola en algunas zonas bajas, con napa alta y salinización manifiesta del suelo, dentro de la "zona de ampliación", sobre 5.880 hectáreas brutas.

Etapas II:

Ampliar a la zona este del departamento de Cruz Alta y Sudeste del de Burruyacú la producción agropecuaria, con 32.000 hectáreas nuevas parcelables en unidades (Ver capítulos anteriores), que representan 13.000 hectáreas regables y 19.000 hectáreas de seco (Cuadro N° 6.1/3)

6.1.1.3. Las alternativas I y II

Como ya fué descripto en el Capítulo 2, las dos grandes alternativas de desarrollo agropecuario estudiadas en este Informe parten de dos ópticas bastante diferentes. La Alternativa I presupone solamente una mejora de las condiciones de explotación en la zona actualmente empadronada, sin modificar radicalmente las condiciones presentes de tenencia, y concentrando en las zonas de ampliación (regadas básicamente por las nuevas redes de riego y desagüe) el esfuerzo por cambiar la estructura agrope-

CUADRO N° 6.1/2  
SUPERFICIE A AMPLIAR A PARTIR RED ACTUAL, CON RIEGO Y EN SECANO

Unidades	Cantidad	Superficie regable		Superficie de Secano y Taras		Observaciones
		Unitaria (ha)	Total (ha)	Unitaria (ha)	Total (ha)	
A 1.S	56	13,0	728	62,0	3.472	75 ha por unidad
A 1.M	79	13,0	1.027	62,0	4.898	75 " "
A 2	63	22,5	1.417,5	52,5	3.307,5	75 " "
A 3	No hay en esta zona					--
B 1	62	23,0	1.426	2,0	124	25 " "
B 2	No hay en esta zona					--
B 3	47	18,4	864,8	1,6	75,2	20 " "
C D 1	1	global	50	80	80	130 global
Total U	308	Total Ha	5.513,3	Total Ha	11.956,7	17.470

Fuente: Elaboración propia.



Patch II



Patch E

CUADRO N° 6.1/3

SUPERFICIE A AMPLIAR A PARTIR DE LA NUEVA RED DE RIEGO, CON RIEGO Y EN SECANO

Unidades	Cantidad	Superficie regable		Sup. secano y taras		Observaciones
		Unitario (ha)	Total (ha)	Unitario (ha)	Total (ha)	
A. 1.S	119	13	1.547	62	7.378	75 ha x unidad
A. 1.M	86	13	1.118	62	5.332	75 " " "
A. 2	10	22,5	225	52,5	525	75 " " "
A. 3	80	13	1.040	62	4.960	75 " " "
B. 1	238	23	5.474	2	476	25 " " "
B. 2	150	23	3.450	2	300	25 " " "
B. 3	25	18,4	460	1,6	40	20 " " "
Total U.	708	Total Ha	13.314	Total Ha	19.011	32.325

Fuente: Elaboración propia.

cuaria tanto en relación con la diversificación de cultivos como en cuanto a tipo de unidades agrícolas y régimen ocupacional.

En la segunda Alternativa, el futuro desarrollo agropecuario del Area está caracterizado por la reestructuración total de la misma, lo cual implica la expropiación total, y por supuesto si ello presupone un racional e integral planteo socio-económico, también trae aparejado problemas conexos bastante difíciles de resolver, sobre todo desde el punto de vista socio-económico, que serán analizados en lugar aparte.

Pero debe señalarse que desde el punto de vista de las infraestructuras hidráulicas no aparecen mayores problemas técnicos, constructivos u operativos, como se analizará brevemente al comparar ambas alternativas desde dicho enfoque.

Si se comparan las dos alternativas se comprueba que desde el punto de vista de sus infraestructuras hidráulicas, difieren muy poco, siendo necesario en ambas:

- remodelar las obras de cabecera de La Aguadita y la red de canales existentes que sirven a la zona actualmente empadronada;
- construir las nuevas redes de riego y desagües para la zona de ampliación;
- mejorar las condiciones operativas de las redes existentes, creando además las herramientas adecuadas para un correcto funcionamiento del riego y los desagües, o sea las instituciones que regulen, con el aporte estatal y privado, la policía de aguas, asistencia

técnica, el control de cantidad y calidad, la política de conservación del agua y del suelo, etc.

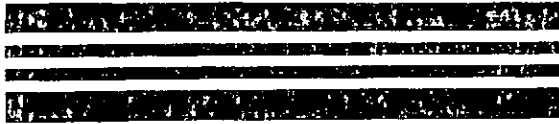
Las diferencias básicas entre ambas alternativas residen en que en la Alternativa II será necesario, con respecto a la Alternativa I, prestar una atención preferencial al problema de los drenajes agrícolas en las zonas del sudoeste del departamento de Cruz Alta, como lógica consecuencia de la nueva reestructuración de esas zonas que la tal Alternativa presupone. Ello implica, además de los elevados montos de expropiación de esas zonas que se analizan en lugar aparte, fuertes inversiones del sector privado y del público en drenajes agrícolas (ver Anexo H. punto 2); mejorar sensiblemente la red de canales de riego al nivel de terceros y comuneros, en consonancia con el nuevo parcelamiento propuesto, lo cual significa no solo un incremento en las inversiones necesarias sino también numerosas obras de arte nuevas (alcantarillas, puentes, sifones, saltos, etc.).

Dado que estos aspectos diferenciales son fácilmente cuantificables y están perfectamente ubicados, en los subcapítulos 6.2. y 6.3. se hará referencia a la Alternativa I, dejándose precisamente el subcapítulo 6.4. para tratar la Alternativa II, siempre desde el punto de vista exclusivo de las infraestructuras hidráulicas. y su presupuesto.

#### 6.1.1.4. La gradualidad de obras e inversiones

En el ~~párrafo~~ párrafo 6.1/5 se presenta la secuencia de obras e inversiones para las infraestructuras hidráulicas.





Patch II

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

cas clasificadas en los siguientes grupos:

- A. Obras de cabecera y remodelamiento de la red de riego y desagües en la zona actualmente empadronada  
394,902 millones de pesos (ver detalle en párrafos 6.1.2. y 6.2.).
- B. Mejoramiento de los desagües en la zona sudoeste del Area  
134,786 millones de pesos (Ver párrafo 6.2.6.)
- C. Redes de riego y desagües en la zona de ampliación  
840,786 millones de pesos (Ver párrafo 6.3.)

El total de las inversiones alcanza a la suma de 1.369,933 millones de pesos, de los cuales alrededor del 95% se realizarán en moneda nacional. En el subcapítulo 6.4. se presenta el panorama general en cuanto a insumos y valor agregado de estas inversiones.

6.1.2. Obras de cabecera, estado actual y su remodelamiento

6.1.2.1. Dique La Aguadita. Descripción y estado actual. (Ver plano 6.1/3)

El dique La Aguadita es una presa niveladora construida en 1899 y constituida básicamente por un muro sumergible de 202 metros de largo y 2,40 metros de alto, encuadrado entre dos obras de toma:

La obra de toma de margen izquierda, o de Cruz Alta, es la única que funciona y alimenta al sistema de riego de La Aguadita. La obra de toma de margen derecha, inconclusa, fué prevista para alimentar un canal que nunca fué construido.

En adelante se hará referencia exclusivamente al

dique y a las obras de margen izquierda.

i) Cuerpo del dique. Principales características.

- Tipo: Presa sumergible
- Cota coronamiento: 466,98
- Cota arranque presa  
aguas arriba: 463,98.
- Paramentos:
  - Ancho: 10,00 m
  - Salto (entre  
aguas arriba  
y abajo): 2,40 m
- Estado del dique: En general bueno (1)
- Capacidad de embalse: actualmente nula
- Capacidad de descarga por el vertedero: Fué calculada en el proyecto original y está representada en el Gráfico 6.1/2.

ii) Descargadores

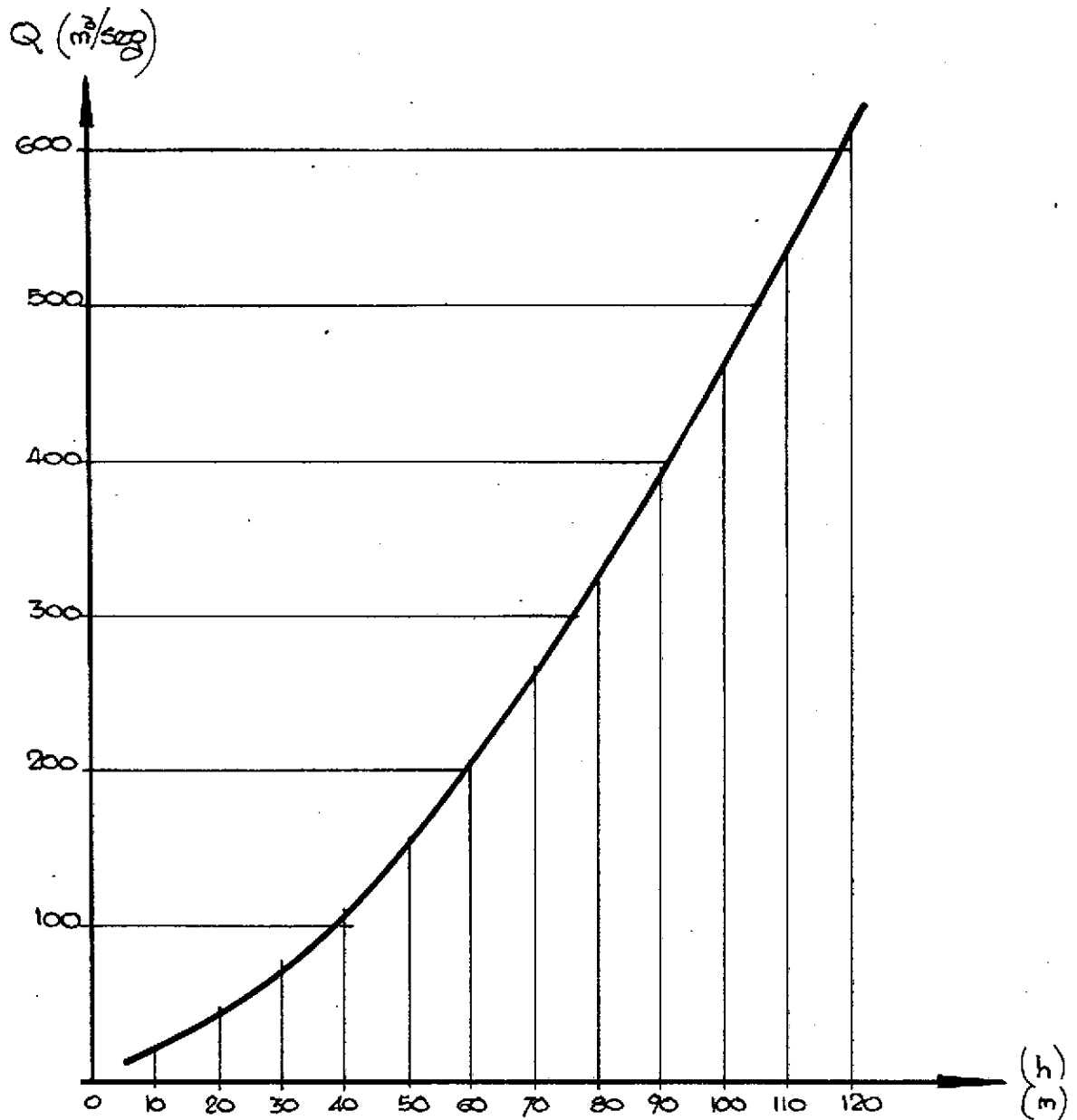
El dique está provisto de seis descargadores cuya función original eran de "purga" de los materiales de arrastre (uno lateral y cinco centrales). El más importante es el lateral, ubicado en el cuerpo del dique frente a las tomas. Sus características son:

- Descargador lateral:
  - a) 2 compuertas planas de (2 x 1,95) m<sup>2</sup>
  - b) Manejo manual desde coronamiento situado a cota 469,60 (2,40 metros más alto que el coronamiento de la presa)
  - c) Estado y funcionalidad: Compuertas deterioradas que hacen ineficaz la obra
- Descargadores centrales:

---

(1) Como ya se ha señalado y se verá con más detalle más adelante, el vaso está prácticamente colmatado.

# CURVA DE DESCARGA SOBRE EL CORONAMIENTO DEL DIQUE AGUADITA



$$Q = \mu_w L \cdot h \sqrt{2gh}$$

$$\mu_w = 0.42 \quad L = 239.40 \text{ m}$$

$h = \text{lectura hidrómetro}$

ITAR

Grafico 6.1/2

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- a) Son cinco aberturas dobles frontales en el cuerpo del dique, de 1,60 metros cada abertura, con un pilar central de granito (es decir una abertura total de  $5 \times 3,20 = 16,5$  m).
  - b) El cierre se realizaba con ataguías horizontales de madera o "palconcellos" que se deslizaban por canaletas verticales.
  - c) Estado y funcionalidad: Como fue previsto ya en 1905 por el Ing. Wauters, en las condiciones de escurrimiento natural del río Salí (con grandes arrastres y sin la acción reguladora del dique El Cadillal) estos descargadores no podían funcionar bien. Actualmente están inutilizados. Sin embargo se estima que vale la pena intentar reacondicionarlos, teniendo en cuenta las nuevas condiciones creadas por El Cadillal.
- iii) Edificio de tomas para riego
- Este edificio está compuesto por una plataforma con órganos de maniobra desde donde se manejan tres compuertas planas tipo "wagon" que cubren tres aberturas de toma, además de un malecón de cierre aguas arriba, y su identificación con el descargador lateral y el cuerpo del dique. Sus características principales son:
- a) Abertura de compuertas: 3, de 2,70 m de ancho y 1,85 m de alto, con una sección rectangular neta de  $3 \times 1,50 \times 2,70 = 12,15$  m<sup>2</sup>

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- Cota coronamiento compuertas: 466,99

Plataforma de maniobra: Cota superior de la es  
 tructura de material: 469,54

b) Capacidad de alimentación de las compuertas:

En el gráfico 6.1/3 se presenta la capacidad originaria de evacuación de las compuertas, con la actual cota de coronamiento. En el mismo gráfico se presenta además la futura capacidad de evacuación, de acuerdo a las obras de remodelamiento previstas.

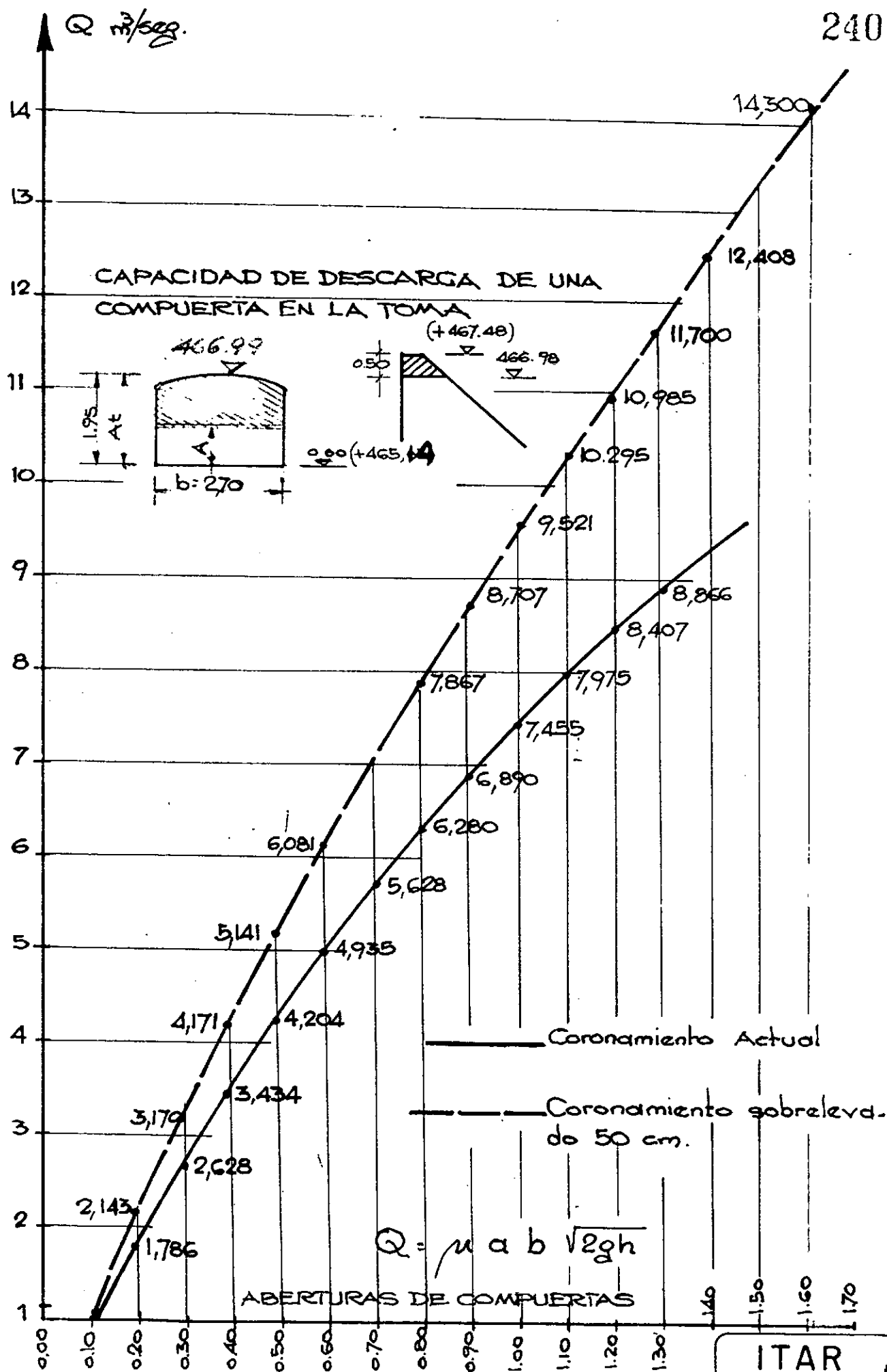
c) Estado y funcionalidad: Una de las compuertas está semidestruída y las dos restantes en estado muy deficiente. La alimentación a las compuertas está distorsionada por los embancamientos. Corresponde renovar completamente las guías, hojas y mecanismos de maniobra.

#### 6.1.2.2. Remodelamiento de las obras de cabecera (Ver planos 6.1/3 y 6.1/4)

Se describirán a continuación una serie de obras consideradas indispensables para el adecuado funcionamiento del sistema integrado (racionalización de los compromisos actuales y nueva demanda de riego y otros usos).

En el Anexo H. punto 1, se presenta el análisis de los elementos que justifican el aumento de la capacidad del vaso de La Aguadita, que en síntesis son:

- Compatibilizar en lo posible el uso no consuntivo energético del agua turbinada en El Cadillal, con el uso consuntivo y prioritario del agua derivada aguas



## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

abajo, en la toma de La Aguadita.

- Mejorar las condiciones de alimentación en La Aguadita.

Los rubros 1 al 4 del presupuesto de este Informe, que figura en el Anexo H punto 3, cubren las obras necesarias para este remodelamiento.

- i) Excavación y remoción de la isla formada por embanques en el vaso de La Aguadita:

Esta isla, cuya altura supera en algunos lugares la cota de coronamiento del dique de La Aguadita, cubre unas 30-40 hectáreas, y está constituida por materiales de arrastre y suspensión traídos por el río Salí, principalmente en sus crecidas durante más de 60 años, cubiertos actualmente por matorrales y monte bajo.

El Departamento de Irrigación de la provincia ha cubricado cerca de 20 hectáreas de esa isla, determinando un volumen de excavación de 275.000 m3 aproximadamente. Se estima que la remoción total de los arrastres que colmatan el vaso representan unos 350.000 metros cúbicos.

Eliminados esos materiales y en las nuevas condiciones creadas por la sobreelevación propuesta del coronamiento del dique, la curva tentativa de "capaacidad-altura" (ver Anexo H. Punto 1) indica un volumen bruto máximo de 320.000 m3 para la máxima altura del dique a cota  $(466,98 + 0,50 = 467,48)$  (1)

---

(1) Todas son cotas referidas al cero local de Agua y Energía Eléctrica de la Nación (el cero local de IFTA).



ii) Sobrelevación del coronamiento del dique (Ver plano 6.1/4)

Por las razones sumariamente apuntadas con anterioridad, se propone sobrelevar el coronamiento del dique en 0,50 metros (1). Las obras son relativamente sencillas, consistiendo en una serie de vigas de hormigón armado, de 0,50 m de alto y 0,75 m de ancho, hormigonadas por secciones sobre el coronamiento y ensambladas al mismo con anclajes.

El paramento inclinado de aguas abajo será recubierto también con hormigón ligeramente armado, de manera que en las nuevas condiciones de vertimiento la lámina que descargue no encuentre discontinuidades a lo largo de dicho paramento.

En el rubro 2 del presupuesto del Anexo H. Punto 3 se da el detalle del costo de estas obras.

iii) Renovación de las compuertas y organismos de maniobra en la toma de La Aguadita. (Ver plano 6.1/4)

Por las razones anteriormente apuntadas, resulta imprescindible renovar completamente los ítems de referencia (Ver rubro 3 del Presupuesto, Anexo H. Punto 3). Este remodelamiento, así como la sobre-elevación del dique, permitirán garantizar la aducción al Canal Matriz de la demanda máxima prevista (20 m<sup>3</sup>/seg) sin la menor dificultad y sin necesidad de agregar ninguna compuerta adicional.

En efecto, ya en el proyecto original y en el informe de 1905 del Ing. Wauters se hacía referencia

---

(1) En el Anexo H. Punto 1 se analizan las ventajas que derivan de esa sobre-elevación, entre las cuales la más importante resulta la sensible mejora obtenible en cuanto a la calidad de la energía generable por El Cadillal.

a la capacidad prevista de la toma (25 a 26 m<sup>3</sup>/seg) en las condiciones de aquel entonces, capacidad que no pudo ponerse a prueba por la insuficiencia del Canal Matriz.

Como se muestra en el Cuadro N° 6.1/4 y en el gráfico 6.1/2 con la sobre-elevación de 50 centímetros y las tres compuertas actuales, se podrían descargar al Canal Matriz (remodelado) teóricamente hasta 42,9 m<sup>3</sup>/seg, y con dos compuertas solamente abiertas, hasta  $2 \times 14,3 \text{ m}^3/\text{seg} = 28,6 \text{ m}^3/\text{s}$ . Es evidente que las limitaciones al régimen de alimentación provendrán no de la capacidad de la toma sino de la disponibilidad de agua en el río, por un lado y, por el otro, de la capacidad de conducción máxima del Canal Matriz Principal, calculada en 20 m<sup>3</sup>/seg (Ver al respecto Cuadro N° 6.1/4).

Para la determinación de las exigencias de agua, en cuanto a racionalizar los servicios actuales y extenderlos a la zona de ampliación, se ha tenido en cuenta:

- Dotación por parcelas segun isoyetas (incluyendo coeficiente de eficiencia) (Cuadro N° 6.1/5):

- a) Las dotaciones que figuran en dicho cuadro corresponden, expresadas en  $(\frac{\text{m}^3}{\text{expl.}})$ , a la demanda mensual neta en parcela, sin afectar la misma del "coeficiente de eficiencia de riego"; y expresados en (l/seg.expl.) a la demanda con inclusión del citado coeficiente. Es decir, teniendo en cuenta el factor 1,33 de incremento.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N° 6.1/4DESCARGA DE LAS COMPUERTAS DE LA TOMA DE "LA AGUADITA"(COMPUERTAS COMPLETAMENTE ABIERTAS)

NIVEL EN EL EMBALSE		DESCARGA POR COMPUERTAS	
Cota absoluta	Designación	1 comp. m3/seg	3 comp. m3/seg
465,14	(Umbral de las tomas) Nivel en las compuertas referido a dicho umbral: N = 0,00 . . . . .	0 (1)	0
466,24	N = 1,10 (referido al umbral de compuertas) . . . . .	5,26(1)	15,80
466,68	N = 1,30 . . . . .	6,80(1)	20,40
466,74	N = 1,50 (fin de la sección rectangular) . . . . .	8,46(1)	25,40
466,99	N = 1,85 (cota actual coronamiento dique) . . . . .	9,33	28,00
467,08	N = 1,94 . . . . .	12,40	37,20
467,38	N = 2,24 . . . . .	13,70	41,10
467,48	N = 2,34 (cota futura coronamiento dique) . . . . .	14,30	42,90

(1) Funcionan a neto pelo libre.Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 6.1/5DOTACION POR PARCELAS SEGUN ISOYETAS(INCLUYENDO COEFICIENTE DE EFICIENCIA)

Cantidad de unidades	Tipo de unidad	Isoyetas	DOTACIONES EN EXPLOTACION		
			A) Dotación sin eficiencia riego		B) Dotación incluida efic. riego (1)
			m3/mes por expl.	Mes de pico	(1/s. expl.)
82	A <sub>1.S</sub>	700-750	9.828	Septbre.	4,98
84	A <sub>1.S</sub>	650-700	9.951	Septbre.	4,99
165	A <sub>1.M</sub>	650-700	9.951	Septbre.	4,99
50	A <sub>2</sub>	Más de 750	13.887	Septbre.	6,97
23	A <sub>2</sub>	700-750	13.968	14.202(Enero)	7,01 (7,13)
7	A <sub>3</sub>	700-750	8.070	Septbre.	4,05
73	A <sub>3</sub>	600-650	8.268	10.202(Dbne)	4,15 (5,12)
181	B <sub>1</sub>	700-750	10.606	Septbre.	5,32
119	B <sub>1</sub>	650-700	10.754	Septbre.	5,40
20	B <sub>2</sub>	700-750	12.658	Septbre.	6,35
124	B <sub>2</sub>	650-700	12.816	Septbre.	6,43
6	B <sub>2</sub>	600-650	12.975	13.084(Oct.)	6,51 (6,57)
72	B <sub>3</sub>	Más de 750	10.045	Septbre.	5,04
1	Centro Demostrativo	700-750	45.000	Septbre.	22,58
1	Ramada de Abajo (9 A <sub>1.S</sub> )				450

(1) El pasaje de dotaciones en m3/mes a dotaciones en 1/seg y con eficiencia de riego (0,75) inclusive, se obtiene:

$$(B) = (A) \times 1,33 \times \frac{1.000 \text{ l/m}^3}{2.600.000 \text{ s/mes}} ; \text{ donde } 1,33 = \frac{1}{0,75}$$

Fuente: Elaboración propia.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- La demanda máxima en el mes de pico.

En el cuadro N° 6.1/6 se presenta el cálculo de la capacidad máxima de cada canal principal, tanto de la nueva red como de la red actual. Para ello se ha considerado

- a) Las dotaciones en chacra (l/s expl.) del Cuadro N° 6.1/5.
- b) El número y tipo de explotaciones que cada canal puede regar, o lo que es equivalente, el número de hectáreas netas regables.
- c) Los porcentajes de pérdidas en canales, en la medida que se pasa de la chacra a canal terciario, secundario, etc.

Como resultado de dichos cálculos, reflejados en forma resumida en el Cuadro N° 6.1/6, se tiene las siguientes demandas máximas en cabecera de canales primarios:

- a) Para la red actual (en cabecera de "El Alto" 1a. sección y de "El Bajo") 12,177 m<sup>3</sup>/s
- b) Para la nueva red (en cabecera del Nuevo Canal Matriz) 4,776 m<sup>3</sup>/s
- c) En Canal Matriz Principal (o su equivalente, en toma de La Agua dita) 16,953 m<sup>3</sup>/s

Es decir, se redondean cerca de 17 m<sup>3</sup>/seg.

Se ha considerado conveniente fijar la capacidad máxima de la toma y del Canal Matriz Principal en 20 m<sup>3</sup>/s

CUADRO N° 6.1/6  
 CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LAS REDES DE RIEGO (RED ACTUAL Y NUEVA)  
 PARA EL MES DE OCTUBRE

HOJA N° 1

C A N A L	Ampliación (A) Nuevo (N)	Superficie (ha)	Dotaciones en chacra incluyendo bebida y uso indust.	Porcentaje pérdidas (%)	D E M A N D A				
					En chacra (l/s)	En terc. (l/s)	En Secund. (l/s)	En primario (l/s)	Acumulados (l/s)
A) EL ALTO									
4a. Sección									
Prolongación Ranchillos	A	544	0,284	20	154,5	163,8	173,6	185,4	
	N	1.288	---	30	302,4	332,6	362,9	393,1	
								(578,5)	
Tala y Agua Dulce	A	3.206	0,284	20	910,5	965,1	1.023,-	1.092,6	
Propia 4a. Sec.	A	3.593	0,284	20	1.020,4	1.081,6	---	1.146,5	
Parcial 4a.Sec.		8.631						2.817,6	2.817,6
3a. Sección									
Canal Lobo	A	1.247	0,284	20	354,1	375,3	397,8	424,8	
Propia 3a. Sec.	A	6.533	0,284	20	1.855,4	1.966,7	---	2.084,7	
Parcial 3a.Sec.		7.780						2.509,5	5.327,1
2a. Sección									
Propia 2a. Sec.	A	3.544	0,284	20	1.006,5	1.066,9	---	1.130,9	6.458,-
1a. Sección									
Blanco Pozo	N	683	---	30	255,3	280,8	306,4	331,9	
Ovejera	N	690	---	30	251,0	276,1	301,2	326,3	
La Lolita - Los Pereyras	A	1.070	0,284	20	303,9	322,1	341,4	364,6	
	N	859	---	30	277,4	302,0	329,-	356,0	
		1.929						720,6	
Avellaneda - Terán	A	550	0,284	20	156,2	165,6	175,5	187,4	
	N	787	---	30	262,8	289,1	315,4	341,6	
		1.337						529,0	
Mayo	A	1.650	0,284	20	468,6	496,7	526,5	562,3	
	N	957	---	30	284,0	312,4	340,8	369,2	
		2.607						931,5	
Los Ralos (propio)	A	2.363	0,284	20	671,1	711,4	754,1	805,4	
	N	250	---	20	74,0	81,4	88,8	96,2	
		2.613						901,6	
El Cochuchal	A	1.550	0,284	20	440,2	466,6	494,6	528,2	
Propia 1a. Sec.	A	847	0,284	20	240,5	254,9	---	270,2	
Parcial 1a.Sec.		12.256						4.539,3	10997,3
Parcial El Alto	A	26.697						8.783,0	
	N	5.514						2.214,3	10.997,3
		32.211							

CUADRO N° 6.1/6

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE LAS REDES DE RIEGO (RED ACTUAL Y NUEVA) PARA EL MES DE OCTUBRE - HOJA N° 2

C A N A L	Amplia- ción (A) O Nuevo (N)	Superficie (ha)	Dotaciones en chacra incluyendo bebida y uso indust.	Porcentaje pérdidas (%)	D E M A N D A				
					En chacra (l/s)	En terc. (l/s)	En secundar. (l/s)	En primario (l/s)	Acumulados (l/s)
TRANSPORTE:		32.211						2.214,3	10.997,3
B) EL BAJO									
Lizarraga	A	1.880	0,284	20	533,9	565,9	599,8	640,6	
Ex Olivera	A	928	0,284	20	263,5	279,3	296,1	316,2	
Propia El Bajo	A	700	0,284	20	198,8	210,7	--	223,3	
Parcial El Bajo		3.508						1.180,1	12.177,4
C) NUEVO CANAL MATRIZ (*)									
Secundario 1	N	737	--	30	215,7	236,5	258,-	280,0	
Secundario 2	N	1.135	--	30	299,4	329,3	359,3	389,2	
Secundario 3	N	2.455	--	30	653,7	719,07	784,4	849,8	
Secundario 4	N	1.784	--	30	505,4	555,9	667,1	657,0	
Secundario 5	N	2.210	--	30	603,6	664,0	724,3	786,7	
Secundario 6	N	943	--	30	263,6	290,0	316,3	342,7	
Secundario 7	N	1.219	--	30	230,8	253,9	277,-	300,-	
Secundario 8	N	385	--	30	117,9	129,7	141,5	153,3	
Secundario I	N	1.167	--	30	394,9	434,4	473,9	513,4	
Secundario II	N	659	--	30	201,9	222,1	242,3	262,5	
Secundario III	N	502	--	30	154,8	170,3	185,8	201,2	
Secundario IV	N	118	--	30	31,3	34,4	37,6	40,7	
Parcial Nuevo Canal Matriz		13.314						4.776,5	
D) CANAL MATRIZ PRINCIPAL	A	30.205						9.963,1	
Total A + B + C	N	18.828						6.990,8	
T O T A L E S		49.033						16.953,9	16.953,9

(\*) Este cuadro acumula los caudales en la red, para el mes de octubre, mes de pico para la red en su conjunto.

Para el cálculo del máximo caudal en la red de riego nueva, hay que considerar el mes de septiembre (un 15% de incremento con respecto a octubre).

Fuente: Elaboración propia.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

por las siguientes razones (1):

- a) Para poder realizar el riego de algunas de las áreas previstas normalmente con cultivos bajo secano, previendo años de alta hidraulicidad en el río Salí.
- b) Para disponer de un margen adicional de seguridad en cuanto a la disponibilidad de agua para exigencias de lavados intensos de los suelos, en extensas áreas donde la salinización es grave.

El estudio y los anteproyectos efectuados se han apoyado en numerosos reconocimientos detallados terrestres, como así también algunos vuelos en el área, con la participación en los mismos de técnicos de la Provincia.

---

(1) La distribución de ese caudal máximo en el Partidor de Caudales del Canal Matriz Principal es:

Nueva Red de Riego = 5 m<sup>3</sup>/seg

Actual Red de Riego

remodelada = 15 m<sup>3</sup>/seg



6.2. REDES DE RIEGO Y DESAGÜES EN LA ZONA ACTUALMENTE EMPADRONADA. REMODELAMIENTO Y AMPLIACION DE LAS MISMAS.

6.2.1. Consideraciones generales

Las redes de riego y de desagües en la zona actualmente empadronada bajo la influencia de la presa El Cadi-llal, se ubican en margen izquierda (M.I.), en el Dpto. de Cruz Alta fundamentalmente, o bien en margen derecha (M.D.), en el Dpto. Capital.

Por razones de claridad, el análisis del remodelamiento y ampliación de esas redes se realizará en los siguientes parágrafos y secuencias:

- 6.2.2. Canal Matriz Principal (1) (remodelamiento del actual Canal Matriz de Cruz Alta.)
- 6.2.3. Redes de riego de M.I.: Canales El Alto, El Bajo, Nuevo Canal Los Ralos y terciarios.
- 6.2.4. Redes de riego de M.D.: Acequias del Oeste y San Felipe-Amalia.
- 6.2.5. Red de desagües en la zona actualmente empadronada.
- 6.2.6. Mejoramiento de los desagües en la zona sudoeste del Area.

Los esquemas generales de las redes de riego y desagüe, actuales y futuras, se presentan en los planos 6.1/1 y 6.1/2, y en particular, en el plano 6.2/1, las redes de riego solamente.

---

(1) Como se verá en 6.3. Redes de riego y desagües en la zona de ampliación, el Canal Matriz Principal también alimenta a dicha zona.

La mayor parte de la red de riego actual data de principios de siglo (1904). Con posterioridad se amplió y modificó dicha red.

Algunos canales se anularon, como el canal La Florida y canal A Los Ralos. Este último fué reemplazado por el Nuevo Canal a Los Ralos cuyas obras comenzaron en 1956. A raíz de esta obra, se proyectaron y ejecutaron parcialmente los canales La Lolita y A Los Pereyra, de los que falta terminar obras de arte; canales que nunca entraron en servicio por estar ya comprometidas las disponibilidades de agua. A los desagües (proyectos y obras) se hará referencia específica en 6.2.5. y 6.2.6.

#### 6.2.2. Canal Matriz Principal

El actual Canal Matriz de Cruz Alta, arranca de la Toma de La Aguadita y tiene una extensión de 3.266 m, hasta su bifurcación en el canal El Alto y canal El Bajo.

Primitivamente fué proyectada para conducir hasta 20 m<sup>3</sup>/s, con diversas pendientes de fondo y secciones (Ver cuadro 6.2/1 "Canales del sistema de La Aguadita. Condiciones originarias"; predominando la pendiente de fondo de 0,70 m por Km (0,7 por mil).

Se han diferenciado en el Canal Matriz, dos tramos:

i) Primer tramo (Ver Plano 6.2/2).

El primer tramo, desde la progresiva 0 a la de 165,60 m, tenía originariamente una pendiente media de fondo de 2,6 m por Km (2,6 por mil); con una sección con taludes 2:3, solera de 9,70 m de ancho, un tirante de agua admisible de 1,50 m para un caudal de 25 m<sup>3</sup>/s

(Veloc. 1,59 m/s) (1).

Esta fuerte pendiente de fondo explica las erosiones de márgenes que aparecen a lo largo de toda la red, especialmente en las curvas y aguas abajo de las obras de arte.

En la extremidad de este tramo existe el primer desarenador formado por cuatro compuertas de 1,05 m cada una, colocadas normalmente a la dirección del canal, (actualmente en estado de avanzado deterioro), y una quinta abertura provista originariamente con 24 agujas, también muy averiadas.

La banquina derecha de este primer tramo estaba defendida de la acción destructora de las aguas de avenida del río Salí por espigones formados con cajones de madera hincados en forma de pilotes, contraventados convenientemente y rellenos de cantos rodados de grandes dimensiones. Estos espigones están al presente semidestruídos.

## ii) Segundo tramo.

El arranque del segundo tramo del Canal Matriz de Cruz Alta de ~~53.500~~ m de longitud, se efectúa en dirección normal al primer tramo. Su umbral está ubicado a 0,50 m sobre el nivel del umbral general de las compuertas y aberturas del desarenador, asegurándose el depósito y escurrimiento del ripio y arena por dicho desarenador. En las épocas de mucha abundancia de material de arrastre se aumenta la diferencia de nivel entre umbrales co

---

(1) En realidad se estima que este canal nunca ha funcionado para ese caudal máximo, por diversas razones que se explican más adelante. Sin embargo, aún para los caudales que hasta ahora han circulado, se verifican sin duda, velocidades erosivas.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

locando tablones horizontales de 0,20 m. en la obra de arte que constituye precisamente el citado arranque. El canal sigue paralelamente a la barranca izquierda del río con pendiente de 0,872 m/Km, alejándose luego del lecho mayor, para cruzar el río Calera. Este cruce se hace con una doble galería de alrededor de 100 m de largo, construída con mampostería de ladrillos, cada una de 3,15 m de luz por 1,80 m de alto en el centro, con una sección de 8,20 m<sup>2</sup>.

La sección dada a este paso inferior es insuficiente ya que con la citada sección solo escurrirían alrededor de 9 a 10 m<sup>3</sup>/s como máximo.

Para intentar aprovechar las aguas del río Calera, se construyeron en el muro de aguas abajo de la galería, dos aberturas provistas de compuertas planas de hierro de 1,20 m de ancho cada una, pero esta disposición no ha dado resultado ninguno y no se usa.

Las grandes crecientes del río Calera han desbordado esta obra de arte, desde aguas arriba en ambos márgenes, y han obligado a construir sendos malecones que deberán ser prolongados, para mayor seguridad, con gaviones de piedra. (Ver "Galería Bajo el río Calera", Plano 6.2/3).

El Canal Matriz de Cruz Alta presenta en la actualidad cuatro "estrangulaciones" principales:

- 1) Las fuertes pendientes, especialmente en el primer tramo (primeros 170 m) que en el canal sin revestir, implican, para caudales del orden de 20 m<sup>3</sup>/seg, velocidades erosivas del orden de los 2 m/seg, lo cual es totalmente inadmisibile. Solamente revistiendo ese tramo es posible superar, dentro del esquema de obras adoptado, este inconveniente.
- 2) El estado de deterioro de los taludes y banquetas, que no permite que se mantenga sin desbordes, el tirante de

1,20 a 1,50 m necesario para asegurar los 20 m<sup>3</sup>/s previstos.

En el plano 6.2/2 se presenta los perfiles longitudinales de fondo y banquetas actuales, del Canal Matriz, así como algunos perfiles transversales. También en el citado plano se presentan los perfiles de reperfilado propuestos (tanto longitudinales como transversales).

- 3) La capacidad limitada de descarga de la galería bajo el río Calera, estimada en alrededor de 9/10 m<sup>3</sup>/seg.  
Para evitar este problema será necesario ampliar esa capacidad a la del Canal Matriz mediante dos nuevas conducciones paralelas a las existentes.
- 4) La presencia de dos puentes de mampostería, con tres luces y dos gruesos pilares intermedios, cuyos estrechamientos de sección provocan, aguas arriba, una sobre-elevación del pelo de agua y, aguas abajo, un régimen rápido con velocidades erosivas.

Estas situaciones limitantes se presentan ya en la actualidad con nitidez para caudales de hasta 9 m<sup>3</sup>/seg, es decir, que será imprescindible la reconstrucción de estas obras de arte sin lugar a dudas, para adecuar el sistema de caudales del orden de 20 m<sup>3</sup>/s.

Dado que el actual Canal Matriz de Cruz Alta deberá convertirse en el Canal Matriz Principal desde el cual no solo se alimente la zona actualmente con derechos de riego y otros derechos de agua, si no también la zona de expansión; será necesario:

- revestir el primer tramo del Canal Matriz, que posee fuerte pendiente (rubro 6 del Presupuesto. Anexo H. Punto 3).

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- prever un aforador, aguas abajo de la toma de La Aguadita, en la progresiva 0,100 Km aproximadamente, capaz de aforar, en régimen normal hasta 20 m<sup>3</sup>/seg (rubro 7).
- Reconstruir los dos puentes de mampostería citados (rubro 8) reemplazando el tablero de 3 luces por un tablero de hormigón armado de una sola luz.
- Reparar el desarenador que se encuentra en la extremidad del primer tramo del Canal Matriz (rubro 9).
- Aumentar la capacidad de descarga de la Galería bajo el río Calera (rubro 111) de los 9 a 10 m<sup>3</sup>/s actuales a 20 m<sup>3</sup>/s.

Esta última obra ha sido esquemáticamente reproducida en el plano 6.2/3 y se ha proyectado la ampliación necesaria de modo de aprovechar la capacidad actual, estimada en forma conservativa en solo 9 m<sup>3</sup>/s, a efectos de asegurar en toda condición, con las obras citadas de ampliación, los 20 m<sup>3</sup>/s previstos.

Se prevé incorporar a las galerías existentes de mampostería, dos nuevas galerías de hormigón armado, cuyas características serán las siguientes:

- Sección total de cada galería nueva:  $3,20 \times 1,70 = 5,45 \text{ m}^2$
- Sección total de las dos galerías nuevas:  $10,90 \text{ m}^2$
- Sección hidráulica total\*  $7,70 / 9,00 \text{ m}^2$   
(para tirantes de 1,20 a 1,40 m).
- Capacidad neta de conducción:  $11-12 \text{ m}^3/\text{s}$

Las obras de arte en el Canal Matriz Principal se completan con la ejecución de un Partidor de Caudales (Obra de toma y derivación), ubicado en progresiva 3,000 Km, a-

proximadamente, de donde se derivan por un lado los caudales necesarios para el Nuevo Canal Matriz (5 m<sup>3</sup>/seg)(1) y por el otro, los caudales que requieren los canales de El Alto y El Bajo (15 m<sup>3</sup>/seg).

Esta última obra de arte está compuesta por dos obras de toma, con compuertas planas, precedidas y seguidas de sendos tramos de canal revestidos, con la infraestructura de puentes-pasarelas sobre las mismas (Ver rubro 10).

Para asegurar la capacidad de conducción prevista, deberá ser reperfilado el Canal Matriz de acuerdo a los perfiles que se indican en el plano 6.2/2 lo cual representa un movimiento de tierra de 25.038 m<sup>3</sup> de excavación y 12.110 m<sup>3</sup> de rellenos compactados (rubro 5 del Presupuesto).

#### 6.2.3. Red de riego en la zona actualmente empadronada. Margen Izquierda

##### 6.2.3.1. Características actuales y su remodelamiento

i) Los canales principales de la red de riego son los denominados El Alto, El Bajo y Nuevo Canal A los Ralos. Las exigencias máximas para riego y otros derechos de agua, debidamente racionalizados surgen del cuadro 6.1/8: "Cálculo de las capacidades de las redes de riego", y del 6.2/2: "Comparación de las capacidades de los canales de la red actual (Proyecto original, estado actual y remodelamiento)".

En los planos 6.2/4 a 6.2/8 se presentan los perfiles actuales de fondo y banquina (longitudinales y transversales), así como las líneas del reperfilado necesario para asegurar los caudales máximos previstos en los canales principales y secundarios, de la zona actualmente empadronada y para las áreas ampliables con riego, a partir de e-

(1) Estos caudales cubren no sólo la demanda máxima teórica, sino además eventuales exigencias adicionales de agua - Ver 6.1.2.2. y gráfico 6.2/1.

sa red de canales.

El cuadro 6.2/2 presenta las capacidades de conducción de los canales de la actual red de riego de acuerdo a:

- al Proyecto original
- al Estado actual
- al anteproyecto de Remodelamiento.

En este último caso se ha tenido en cuenta no solo el máximo caudal teórico, sino el máximo caudal práctico, es decir el caudal que puede asegurarse con el mínimo de reperfilado a partir de la situación actual, pero siempre igual o superior al teórico.

De los reconocimientos realizados en la red, así como de los planos con los perfiles longitudinales de los canales, se puede constatar:

- a) Fuerte erosión generalizada, antes y después de las obras de arte. Ello se debe a las pendientes excesivas originarias de los canales, y ha llevado en algunos casos a que el escurrimiento mismo haya labrado sus propios perfiles de equilibrio, es decir se hayan suavizado las pendientes de fondo.
- b) La erosión se encuentra localizada también, en forma destacada, en las curvas y contracurvas.

Dado que salvo en el Canal Matriz Principal, en el resto de la red de riego actual no se verifican aumentos sustanciales de dotaciones; a los efectos del remodelamiento de dicha red, se considera suficiente el reperfilado de los canales, la reconstrucción de las obras de arte averiadas, y sobre todo llevar a la práctica una política consecuente de racional operación y permanente mantenimiento.



CANAL	Progresivas		Longitud (m)	Pendiente (m/Km)	Sección				Tomas		Gasto Disponible	Veloci- dad m/s
	Arranque	Final			Solera	Talud	Altura	Gasto	Nombre	Gasto		
Matríz	0.00	153.33	153,33	2.60	7.50	2:3	1.50	20.0				1.55
	153.33	170.45	17.12	17.40								1.15
	170.45	721.25	550.80	0.872								
	721.25	778.75	57.50	0.10								
	778.75	801.85	23.10	0.703								
	801.85	2.960.50	2.158.65	0.703					Florida	1.50	18.5	1.06
	2.960.50	3.113.00	152.50	0.703	10.00	1:1	1.50	20.0				1.16
	3.113.00	3.270.00	14.00	0.703								1.30
	3.127.00	3.266.00	139.00	0.90					El Bajo	7.50	11.0	0.78
1° Alto	3.266.00	7.035.70	3.769.70	0.899					Las Acacias	0.20	10.8	0.77
	7.035.70	8.925.00	1.889.30	0.899								
	8.925.00	9.115.35	190.35	1.73								
1ra. Sección	9.115.35	9.135.35	20.00	21.50					Cochuchal	0.90	9.9	0.69
	9.135.35	9.141.35	6.00	1.52	7.50	1:1	1.55	18.5				1.32
	9.141.35	9.745.80	604.45	1.52					Conc. N° 24	0.65	9.25	1.15
	9.745.80	9.763.25	17.45	1.52	7.00	1:1	1.00	9.9				1.22
	9.763.25	10.037.25	274.00	1.00	6.50	1:1	1.10	9.25				1.12
	10.037.25	11.350.75	1.313.50	1.00	7.00	1:1	1.10	9.25				1.05
	11.350.75	11.946.15	695.40	2.14					Conc. 141-7 17-3	1.10	8.15	1.15
	11.946.15	11.949.15	3.00	2.14	6.20	1:1	0.95	9.25	-	-	-	1.32
	11.949.15	12.324.15	375.00	1.50	6.50	1:1	0.95	8.150	-	-	-	1.15
	12.324.15	12.584.95	260.80	1.80								
2° Sección	12.584.95	12.770.95	186.00	1.75					Los Ralos	1.70	6.45	1.05
	12.770.95	12.773.95	3.00	1.75	6.00	1.30:3	0.90	8.150	-	-	-	1.32
	12.773.95	14.838.85	2.064.90	2.00					Conc. N° 16	0.40	6.05	1.32
	14.838.85	15.536.55	697.70	2.00					Conc. N° 6, 90	0.25	5.80	1.25
	15.536.55	16.171.55	635.00	2.00					Conc. 76 y 63	0.40	5.40	1.15
	16.171.55	16.446.55	275.00	2.00					Conc. N° 19	0.15	5.25	1.14
	16.446.55	16.449.55	3.00	2.00	5.00	1.30:3	0.85	6.45	-	-	-	1.40
	16.449.55	16.946.55	497.00	2.00					Conc. 62	0.70	4.55	1.17
3ª Sección	16.946.55	18.467.65	1.521.10	2.00					Lobo	0.85	3.70	0.96
	18.467.65	18.655.25	187.60	2.00								
	18.655.25	18.841.75	186.50	3.50	4.00	1.30:2	0.85	5.25				1.35
	18.841.75	19.378.15	536.40	2.00								
	19.378.15	19.523.15	145.00	1.00	2.50	1.20:2	0.85	3.70				0.69
	19.523.15	19.545.05	21.90	0.00								
	19.545.05	19.721.65	176.60	0.80								
	19.721.65	19.870.75	149.10	1.00	1.50	1.20:1	1.40	3.70				
	19.870.75	19.994.70	123.95	1.00					San Miguel	0.90	2.80	1.13
	19.994.70	23.853.91	3.869.21	1.00					Las Cejas	0.65	2.15	0.90
4ª Sección	23.853.91	23.856.91	3.00	1.00	0.80	1.50:2.25	1.40	3.70				1.50
	23.856.91	25.531.91	1.675.00	1.00	0.75	1.50:2.27	1.15	2.15	Ranchillos	0.80	1.35	0.46
	25.531.91	28.856.91	3.325.00	1.00	0.70	1.50:2.30	1.15	2.15	El Tala	1.35	-	0.56
El Bajo	0.00	4.466.14	4.466.14	0.70								
	4.466.14	4.646.84	180.70	1.00								
	4.646.84	4.676.84	30.00	10.00								
	4.676.84	8.576.17	3.899.33	1.00								

C A N A L	Proyecto original $Q_{\text{máx.}}$ m3/s	Estado actual $Q_{\text{crítico}}$ m3/s	Remodelamiento					
			Teórico $Q$ m3/s	Caudal $Q$ m3/s	Práctico			
					Pend. (m/Km)	b (m)	h (m)	Talud.
A) <u>EL ALTO</u>	<u>18,000</u>	<u>9.400</u>	<u>11,020</u>	<u>15/13,00</u>	<u>0,9/0,9</u>	<u>6.5/5.0</u>	<u>1,00</u>	<u>1:1</u>
4ta. Sección	<u>2,500</u>	<u>3.000</u>	<u>2,818</u>	<u>3.000</u>	<u>0,90</u>	<u>1.00</u>	<u>0,85</u>	<u>1:1,5</u>
- Araoz - Agua Dulce (Prolongación Ranchillos)	0,800	1.100	1,200	1.200	0,50	2,60	0,55	1:1
- Tala y Agua Dulce	1,350	1.100	1,093	1.100	-	-	-	-
3ra. Sección	<u>6,450</u>	<u>3.650</u>	<u>5,327</u>	<u>5.800</u>	<u>2,00</u>	<u>4,00</u>	<u>0,85</u>	<u>1:1,5</u>
- Tobo	0,850	700	0,425	0,700	0,25	2,00	0,70	-
2da. Sección	<u>8,150</u>	<u>7.000</u>	<u>6,458</u>	<u>8/6,5</u>	<u>1,0</u>	<u>6/5</u>	<u>0,90</u>	<u>1:1,5</u>
1ra. Sección	<u>18,500</u>	<u>9.400</u>	<u>11,000</u>	<u>15,0/11,0</u>	<u>0,9/0,9</u>	<u>6,5</u>	<u>1,50</u>	<u>1:1</u>
a) El Cochuchal	0,900	0,580	0,528	0,800	1,0	2,00	0,50	1:1
b) Nuevo Los Ralos	No exist.	3,500/1,600	3,741	5,100	0,8	4,00	1,10	1:1,5
- La Lolita Nuevo	No exist.	2,500	1,278	3,3	0,8	-	1,30	1:1,5
- Los Pereyra	No exist.	1,500	1,000	2,000	-	-	-	-
Ovejera	No exist.	0,000	0,326	0,800	0,60	-	-	-
Blanco Pozo	No exist.	0,800	0,332	0,600	1,00	1,00	0,60	1:1,5
- Mayo	1,200	1,000	0,931	1,200	1,000	2,70	0,60	1:1
- Avellana Terán	-	0,550	0,529	0,600	-	-	-	-
B) <u>EL BAJO</u>	<u>7,500</u>	<u>3,300</u>	<u>1,186</u>	<u>3.300</u>	<u>0,9/1,4</u>	<u>2,5</u>	<u>0,8</u>	<u>1:1,5</u>
C) <u>CANAL MATRIZ PRINCIPAL</u>	<u>20,000</u>	<u>9,400</u>	<u>17.000</u>	<u>20.000</u>	<u>0,7</u>	<u>10,00</u>	<u>1,5</u>	<u>1:1</u>

FUENTE: Elaboración propia. (Ver Cuadro 6.1/6).

No es dable esperar que el proceso erosivo, actualmente estabilizado, se acentúe, sobre todo si no se agravan -como se acaba de señalar- las condiciones de funcionamiento, sino que por el contrario se establecen garantías para su conservación.

El revestimiento total de la red requeriría una inversión elevadísima y que no guardaría ninguna relación razonable con los beneficios atribuibles a la misma.

ii) En el proyecto de remodelamiento se contempla la reparación parcial de la casi totalidad de obras de arte de la red, y un relativamente fuerte porcentaje de imprevistos (10%) para cubrir especialmente partidas para revestimientos locales de taludes y fondos.

iii) El estado en general de la red es bastante deficiente, funcionando a un nivel operativo posiblemente más bajo que el de los primeros años de su explotación.

Estos problemas han desbordado los niveles de los organismos técnicos, cuyo personal hace años conoce y señala esas deficiencias. La ausencia de autarquía, de fondos y de seguridad presupuestaria, ha impedido hasta ahora una efectiva acción correctiva por parte de esos organismos.

Estos aspectos deberán ser retomados con el mejor espíritu constructivo, estimulando en lo posible la iniciativa privada, en especial a través de las juntas de regantes y ejerciendo el ente a crearse el poder de policía y de conservación de los recursos agua y suelo.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

En el Cuadro N° 6.2/3 se presenta la longitud de los canales de la red de riego actual, que alcanza a 141,492 Km, excluido el Canal Matriz, y 143 Km con el Canal Matriz inclusive.

En el Cuadro N° 6.2/4 se señalan las obras de arte principales, inclusive compuertas, que existen en la red (excluido el Canal Matriz Principal).

Como consecuencia de los reconocimientos terrestres efectuados, se ha establecido un listado de obras de arte a reparar o renovar totalmente, segun el estado de las mismas (1). Los resultados de esta estimación de montos para el remodelamiento han sido volcados en el rubro 13 del Presupuesto (Anexo H. Punto 3), que comprende veintidos ítems.

En el anteproyecto de remodelamiento se ha excluído el reacondicionamiento de las redes que dependen de las acequias Luisiana y Méndez. La primera de ellas es una acequia íntegramente privada que sirve a 2.000 hectáreas empadronadas. La segunda, o sea la acequia Méndez, constituye un sistema independiente, habiendo sido previstos los pasos inferiores bajo el Nuevo Canal Matriz para los seis canales de ese sistema que deben atravesarlo (ver parágrafo 6.3.), de modo que su funcionamiento no resulta alterado en lo más mínimo.

---

(1) Así, por ejemplo, se ha establecido que de las 166 compuertas existentes, 100 serán objeto de reparación parcial, y las 66 restantes de renovación total.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N° 6.2/3RED DE RIEGO ACTUAL DE M.I. (LA AGUADITA). LONGITUD DE CANALES

C A N A L		LONGITUD Km	OBSERVACIONES
Principales	El Alto	25,591	1a. a 4a. Secc.
	El Bajo	9,956	
	Nuevo Canal Los Ralos	13,990	1a. y 2a. Secc.
	Parcial	49,537	
Secundarios y acequias	Cochuchal	5,366	No computado (Obra proyecta- da)
	La Lolita	9,615	
	Mayo	3,920	
	Avellaneda Terán	12,000	
	La Pereyra	5,677	
	Ovejería	(7,323)	
	Blanco Pozo	22,500	
	Prolongación Ranchillos	9,660	
	Tala Agua Dulce	11,745	
	Lobo	3,000	
	San Andrés	8,472	
	Parcial	91,955	
TOTAL		141,492	

Fuente: Elaboración propia.

## CUADRO N° 6.2/4

## RED ACTUAL EN M.I. (LA AGUADITA). OBRAS DE ARTE EXISTENTES (EXCLUIDO EL CANAL

## MATRIZ PRINCIPAL)

CANAL	Compuertas	Vertederos	Salto	Puentes viales	Puentes o alcantarillas ferrov.	Puentes canal	Sifones	Galerías	Tomas generales	Rápidas	Observaciones
El Alto	50	2	46	54	4	9	5(*)	2	1	24	(*) Pasos inf. de acequias
El Bajo	34	4	6	19	1	5	6	--	1	1	
San Andrés y Lizarraga.	12	--	--	10	--	--	1	--	1	--	
Cochuchal	23	1	17	16	2	6	3	--	1	--	
Nuevo Canal A Los Ralós y Mayo	11	5	17	15	5	8	3	1	2	--	
La Lolita, Lps Pereyra, Blanco Pozo	21	1	10	15	--	--	--	--	3	--	
Lobo	4	--	--	--	1	--	--	--	1	--	
Tala-Agua Dulce y Arapz -Agua Dulce	11	--	6	--	1	7	2	--	3	--	
TOTAL	166	13	102	129	14	35	20	3	13	25	

(--) No se ha obtenido información.

Fuente: Elaboración propia.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

En los párrafos que siguen se precisan detalles relativos al estado actual y al remodelamiento de los canales principales y secundarios de la actual red de riego de La Aguadita. (Ver graf. 6.2/1)

## 6.2.3.2. Canal Principal El Alto

## i) El estado actual

Este canal tiene una longitud de 25.590,91 metros y su sección de arranque se ha calculado originalmente para un caudal de 11,0 m<sup>3</sup>/s. Se encuentra dividido en cuatro secciones cuyas longitudes son las siguientes:

1a. Sección:	5.849,35 m.
2a.     "	3.469,60 m.
3a.     "	4.361,60 m.
4a.     "	11.910,36 m.
	<hr/>
Total:	25.590,91 m.

El ancho varía de 7,50 m a 0,70 m, siendo su velocidad variable entre 0,70 y 1,35 m/seg. También es variable su pendiente.

De este canal principal se desprenden 18 canales secundarios para atender 26.697 hectáreas de regadío. Los principales son El Cochuchal, Nuevo Canal A Los Ralos, Lobo, San Miguel, Las Cejas, Ranchillos y Tala-Agua Dulce.

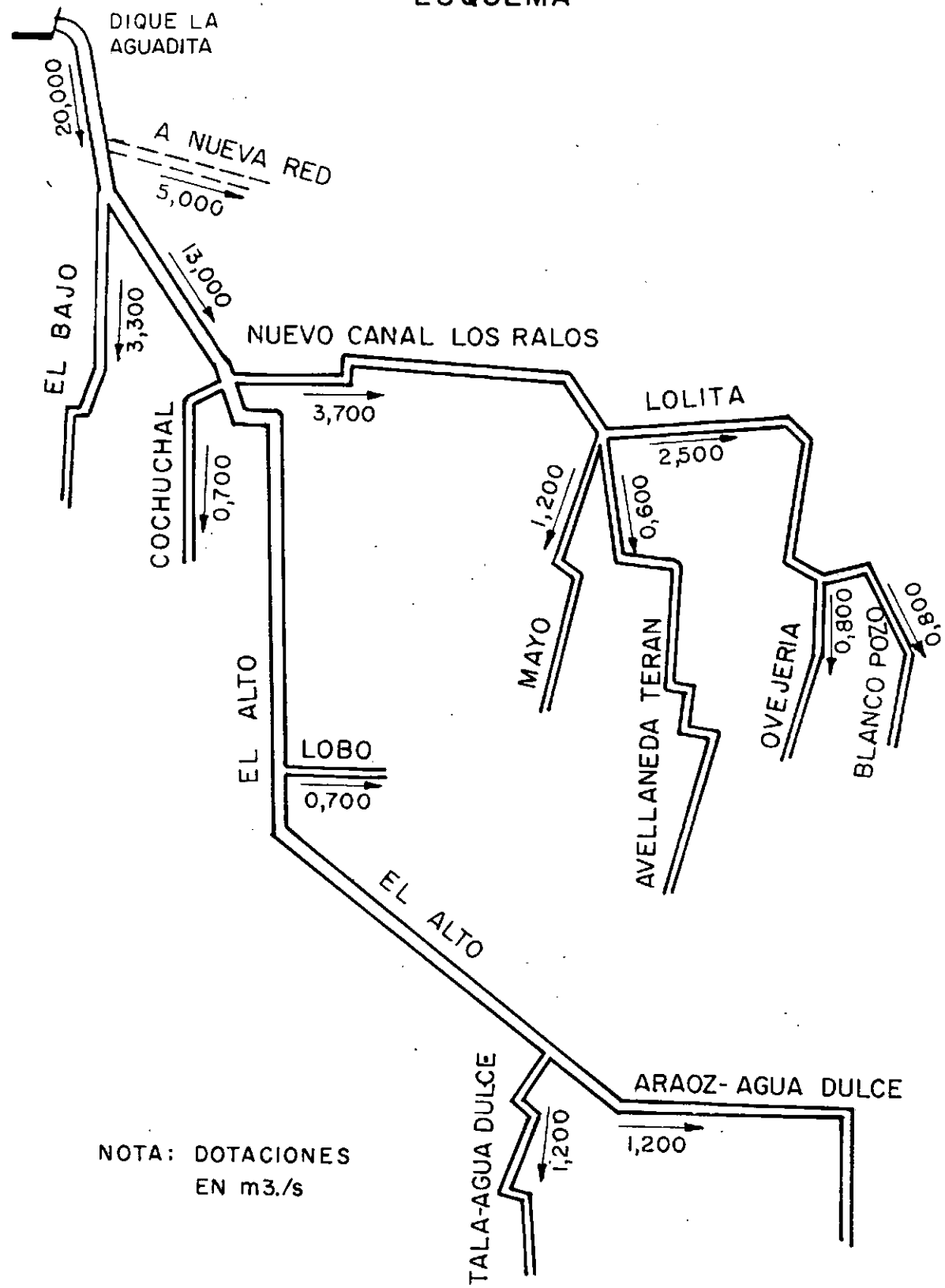
Las variaciones de pendiente y de sección, nombre y gasto de las tomas, gastos disponibles y velocidades están resumidas en el Cuadro N° 6.2/1,

## a) Tomas:

Las derivaciones construídas sobre el canal prin

SISTEMA DE RIEGO "LA AGUADITA"  
CAPACIDAD MAXIMA PRACTICA

ESQUEMA



NOTA: DOTACIONES  
EN m<sup>3</sup>/s



El principal El Alto no obedecen a un criterio uniforme ni ajustado a las prescripciones de la ley de riego. Al no contarse con planos acotados de la región, el canal fué trazado entre el río Salí y la mayor parte de los ingenios azucareros (1), trayendo como consecuencia forzosa el corte de todas las acequias particulares ya construídas. Esto provocó la necesidad de efectuar tomas particulares sobre el canal principal, prescindiendo de los canales secundarios. Las compuertas se ejecutaron en su mayor parte con 1 ó 2 hojas de hierro de 0,72 metros de luz, que permitían el aforo directo del gasto mediante cuadros expresamente preparados. Actualmente la gran mayoría de estas compuertas están en muy mal estado, ya sea con las hojas rotas y/o vástagos y manivelas torcidas o desaparecidas.

b) Vertederos:

- 1) El Cochuchal. Situado sobre el canal principal a 20 metros aguas abajo de la toma de El Cochuchal. Este vertedero permitía el aforo del mismo después de tres derivaciones importantes ( 1.550 hectáreas) sin contar la derivación para el principal El Bajo ( 3.508 ha). Este vertedero tiene 8 metros de luz y un salto de 1,40 metros. La dársena aguas arriba tiene una longitud de 50 metros y ofrece un ensanche de 2 metros a cada lado del eje del canal que llegaba con una solera de 7,50 m.

---

(1) Es decir, prácticamente contando las líneas de nivel, salvo en la 4a. sección, lo cual explica la elevada pendiente de la solera, pese a los saltos numerosos.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

La circunstancia de que este vertedero no posee compuertas de limpieza hace que al estar rellena con limo su dársena, proporciona indicaciones erróneas.

- 2) En todas las tomas se han colocado vertederos del tipo Cipolletti, salvo en aquellas en que no era posible disponer de un desnivel suficiente. En estos casos, el aforo del agua entregada al canal secundario sólo puede hacerse directamente en las compuertas.

En la práctica no se han mantenido las condiciones de buen funcionamiento de los vertederos instalados ya que la dársena o canal de llegada se rellena de limo o arena, alterando las condiciones de medición del vertedero.

c) Saltos:

El número de saltos simples con sus caídas que presenta el Canal El Alto es de 38, además de otros ocho saltos que se han combinado con otros tantos puentes. El conjunto de 46 saltos dan una caída de 30,25 metros.

Todos los saltos se han construido del mismo tipo y presentando una reducción de la sección útil del canal, producen alteraciones sensibles en el régimen normal de las aguas. Han sido construidos en ladrillos comunes cuyo desgaste se hace cada vez más apreciable y deberán ser reparados todos, sin excepción.

d) Puentes:

Existe una gran variedad de tipos de puentes de

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

mampostería y de madera, rectos y oblicuos, que se caracterizan por las limitaciones que imponen el correcto funcionamiento del canal.

ii) El remodelamiento

El remodelamiento consiste básicamente en: reperfilado de fondo y taludes de la caja del canal, según plano 6.2/4, alimentando su capacidad actual de 9,40 m<sup>3</sup>/s a 11,000 m<sup>3</sup>/s, sin exigir para ello un gran movimiento de tierras (14.000 m<sup>3</sup> de excavación). Este reperfilado incluye reparación de banquetas y de los caminos de servicio (3.100 m<sup>3</sup>):

- Reconstrucción de las dos líneas de alambrados, con sus tranqueras correspondientes, separadas entre sí por el ancho primitivo; (25 m):
- Reconstrucción de numerosas obras de arte, especialmente saltos y puentes.

El funcionamiento de la red bajo las nuevas condiciones creadas por la mayor disponibilidad de agua, aconsejará en muchos casos realizar revestimientos parciales del canal, removiendo tramos de revestimiento actualmente muy deteriorados, y también, con seguridad, la reconstrucción total de algunos puentes, eliminando pilares intermedios.

En los rubros 12 y 13 están incluidos los montos necesarios para el reperfilado del Canal El Alto y el remodelamiento de sus obras de arte.

6.2.3.3. Canal Principal El Bajo

i) Estado actual

Este canal tiene una longitud de 8.576,17 metros y

su sección inicial fué calculada para un caudal de 7,50 m<sup>3</sup>/s, caudal que está actualmente reducido a 3,3 m<sup>3</sup>/s. Originariamente, como se comprueba de las obras de arte existentes, se previó la disponibilidad de más agua (como sucede actualmente con la existencia de la presa de El Cadillal) y la ampliación futura del área regada.

Sin embargo, la ampliación de áreas regadas que se propone en este estudio se efectúa a expensas de tierras dominadas por otros canales de la red y por una nueva red de riego inclusive.

Es por ello que no es necesario recurrir a esa mayor capacidad adicional de conducción.

Se describen a continuación las obras de arte más importantes, y en las cuales puede haber alguna obra de remodelamiento.

a) Tomas:

Del canal principal El Bajo, mediante tomas, se alimentan los siguientes canales secundarios: Concepción, Lastenia, San Andrés, San Antonio, San Vicente, Carmen, Elisa, Naranjito y Bracho.

b) Vertederos:

En la Progresiva 4.676,84 se ha construído un vertedero con dársena de 30,00 metros de longitud y un ancho de solera de 9,00 m. En la parte inferior del muro vertedero se colocaron 4 compuertas de 1,00 m x 0,40 m de altura, cuyo umbral está situado al mismo nivel de la solera de la dársena aguas arriba.

Estas compuertas facilitaban la limpieza antes de cada medición y permitían el paso del caudal aforado hasta una nueva verificación, pero actualmente están trabadas y los vástagos torcidos y rotos.

c) Saltos:

En El Bajo se presentan dos tipos de saltos:

- Los saltos convencionales son pequeños y su altura varía de 1,00 a 1,75 m. Su funcionamiento no altera la sección de escurrimiento normal. En conjunto dan una caída de 23,55 metros.

- El otro grupo de saltos, son de mucha mayor altura. En el primero de ellos, situado en la progresiva, se previó el aprovechamiento hidroeléctrico de una caída de 8,30 metros, para lo cual se construyeron tres conductos de hormigón armado de 1,60 m de diámetro interior cada uno, de 0,08 m de espesor y 2,00 m de largo. Cada turbina fué prevista para una potencia de 151 HP con un caudal de 1870 l/s. Se proyectó que en dos saltos siguientes, con el mismo caudal, se podrían obtener 101 y 184 HP respectivamente. La instalación no fué completada, habiéndose construído solamente los tres saltos y los conductos respectivos.

d) Puentes:

Los puentes construídos sobre este canal principal son de hormigón armado, con luces de 7,50 a 8,00 metros y calzadas de 4,00 a 5,00 metros. No presentan inconveniente alguno al normal escurri

miento de las aguas. Se han construido también algunos puentes en conductos de hormigón armado con calzadas de 9,00 metros.

e) Sifones:

Alcruzar el F.C.G.Bmé. Mitre, en la localidad de Alderetes, el canal pasa bajo las vías con un si fón de 49,40 m de largo, a 2,50 m bajo la solera y a 3,25 m bajo el nivel del riel. Está compuesto de dos galerías de 2,92 m<sup>2</sup> cada una, de las cuales sólo una funciona parcialmente debido a embancamientos.

ii) Remodelamiento

En general, en el Canal "El Bajo" no habrá grandes bras de remodelamiento en su conjunto.

El remodelamiento implica renovar el 40% de las compuertas ~~exis~~tes y reparar el 60% restante. Los saltos de gran altura no requerirán mayores reparaciones, así como los puentes. En cambio, tanto los saltos, rápidas y puentes con saltos convencionales, así como la galería en Alderetes, bajo la línea férrea, exigirán importantes obras de limpieza, remoción de embanques y renovación de revestimientos.

El reperfilado de la caja del canal (según plano 6.2/7) es relativamente reducido, si se tiene en cuenta el desarrollo de la traza (9,956 Km), con 10.000 m<sup>3</sup> de excavación y 1.300 m<sup>3</sup> de terraplenes compactados.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

6.2.3.4. Nuevo Canal A Los Ralos (inclusive La Lolita, Los Pereyra, Blanco Pozo y La Ovejera)

i) Estado actual

Para reemplazar el antiguo Canal a Los Ralos se proyectó y construyó este nuevo canal que arranca de "El Alto" 2a. sección. Este canal, que aumentó la capacidad de conducción del canal reemplazado y rectificó su trazado, fué proyectado en dos secciones:

- 1a.: de progresivas 0 a 9,239 Km
- 2a.: de progresivas 0 a 4,751 Km

Total:            13,990 Km

El proyecto se completó con el de su prolongación, actualmente denominado Nuevo Canal La Lolita-Los Pereyra, y posibilitaba no solo mejorar el servicio en las parcelas con derechos de riego, sino aumentar potencialmente el área regable, a la expectativa de la ejecución de la presa de embalse de El Cadillal.

Es precisamente su ejecución lo que ha permitido plantear la inmediata puesta en servicio de los dos últimos canales citados (La Lolita y Los Pereyra), como medio de incorporar rápidamente nuevas superficies bajo riego (5.300 hectáreas netas de riego).

De su construcción pueden sacarse interesantes experiencias, sobre todo en cuanto a la necesidad de llevar a cabo las obras que se encaren en el futuro, de acuerdo a un programa y con un ritmo adecuado.

Es interesante citar textualmente un informe oficial que se refiere al tema, a efectos de extraer las conclusiones pertinentes:

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

"El estudio y proyecto de esta Obra se concluyó  
"en el año 1949, llamándose a concurso de precios  
"en octubre de 1955, y se iniciaron los trabajos en  
"julio de 1956.

" Cuando se realizó el estudio del nuevo Canal  
"Los Ralos la. Sección, todo su desarrollo se situaa  
"ba en terrenos de la Compañía Azucarera Tucumana,  
"la que casi inmediatamente de concluídos los estu-  
"dios se desprendió de sus tierras, loteándolas. Cona  
"secuencia de ello fué que al querer replantear el  
"trazado original se han encontrado numerosas propiea  
"dades plantadas con citrus que ya están en plena  
"producción, se ha edificado una casa sobre la pri-  
"mitiva traza del canal, asimismo los lotes quedan  
" fraccionados en forma arbitraria por el canal proa  
"yectado, se han construído caminos nuevos en lós  
"que se deben proveer nuevas alcantarillas o las (que)  
"ya previstas quedan mal ubicadas; terrenos incul-  
"tos en la época del estudio hoy se han transformado  
"en quintas o cañaverales.

" Lo mismo con fecha posterior al estudio se rea-  
"lizó el trazado de calles de la Villa La Florida,  
"la que actualmente cuenta con un núcleo apreciable  
"de edificaciones y población.

" Por estos motivos, al momento de hacerse el re-  
"planteo de la obra aprobada y adjudicada para su  
"construcción, se hizo imprescindible introducir moa  
"dificaciones en el trazado original del canal y  
"realizar mejoras en su proyecto para tratar de per-



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

"judicar lo menos posible a los compradores de buena fe de los terrenos afectados a esta construcción, compradores que ignoraban completamente que se proyectaba construir un canal en medio de la fracción de tierra que adquirirían para someterla a un cultivo intensivo de hortalizas y quintas en su mayoría".

ii) Remodelamiento

En el Nuevo Canal A Los Ralos, es fácil aumentar con reperfilado su capacidad actual de 3,5 m<sup>3</sup>/s a 3,7 m<sup>3</sup>/s, con lo cual se cubre la demanda presente y las nuevas necesidades de acuerdo al proyecto de ampliación de servicios a 5.300 hectáreas.

Sin embargo, la presencia de una larga galería de 500 metros bajo la población de La Florida, constituye un estrangulamiento que debe ser superado. Se ha previsto a tal efecto, dado que sería muy oneroso aumentar la sección de escurrimiento de esa galería, elevar el nivel de alimentación de dicha galería, que funcionando con algunos decímetros de carga (como sifón) superaría ese límite fijado por la situación actual (de 3,5 m<sup>3</sup>/s). Las obras para crear esa pequeña sobre-elevación y sobrealimentación, han sido presupuestadas al nivel de anteproyecto, e incluidas en el rubro 13. El movimiento de tierras necesario para el reperfilado de la caja del canal es relativamente importante, especialmente en lo que se refiere a relleno de banquetas (34.400 m<sup>3</sup>) que se hallan bastante deterioradas en algunos tramos.

En los rubros 12 y 13 se incluyen también los montos

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

de obra para reacondicionar los canales Nuevo Canal La Lolita, Los Pereyra, y sus derivaciones; A La Ovejería y A Blanco Pozo.

En el caso del Canal La Ovejería, se trata en realidad de una obra nueva.

En los planos 6.2/4, 6.2/5 y 6.2/8 se presentan las nuevas secciones tipo propuestas para el Nuevo Canal A Los Ralos y Nuevo Canal La Lolita, además de los perfiles longitudinales de reperfilado.

6.2.3.5. Otros canales secundarios, terciarios y acequias

El anteproyecto de remodelamiento de los canales restantes se ha efectuado de acuerdo al mismo esquema, es decir:

- reconocimiento "in situ" de las condiciones actuales
- análisis de la información básica disponible (inclusive de los perfiles longitudinales y transversales de los canales), y
- cálculo de la capacidad de conducción actual real y futura necesaria.

Como no se dispuso de perfiles longitudinales y transversales de algunos canales menores, se debieron hacer estimaciones en base a información obtenida sobre la actual capacidad de conducción, del probable movimiento de tierra necesario y del reacondicionamiento de las obras de arte.

6.2.3.6. Costo total del remodelamiento general de la red de riego (inclusive el Canal Matriz Principal)

El remodelamiento de esta extensa red tiene por objeto adaptarla a las nuevas necesidades, que son:

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- desde el punto de vista de racionalización, dado que a través del dique El Cadillal se puede garantizar la demanda tanto de las tierras con derechos permanentes como con eventuales, es indispensable asegurar el acceso a las parcelas de las dotaciones de agua en un sistema de canales adecuado;
- desde el punto de vista de la ampliación de la zona actual de riego, es posible aprovechar un monto importante de inversiones ociosas, como son las ya efectuadas en la ejecución de los canales Los Pereyra y Blanco Pozo.

Estos canales, debidamente reacondicionados y completados con las obras de arte faltantes, junto con el Canal a ejecutar A La Ovejería, y mejoras en "Prolongación Ranchillos y Acequia Leiva, permitirán incorporar al riego en forma casi inmediata unas 5.300 hectáreas netas.

El remodelamiento de esta red más las nuevas obras de arte, con los objetivos anteriormente resumidos, exigirá dos tipos de obras:

- a) Movimiento de tierras en excavación (con perfilado) de cajas de canales, en gran medida, y en menor proporción con terraplenes compactados
  - 378.812 m<sup>3</sup> de excavación en reperfilado
  - 182.865 m<sup>3</sup> de relleno
  - 50.939.000 \$ de obras (rubro 12)
- b) Reparación parcial de obras de arte existentes a lo largo de los canales y ejecución de nuevas obras de arte, \$ 59.860.000 de obras (rubro 13)

La inversión total necesaria para el remodelamiento de la red de riego de La Aguadita (inclusive la de los canales aún no en servicio) alcanza a 110,799 millones de pesos.

6.2.4. Redes de riego de margen derecha (M.D.)

Las redes de riego de M.D., en la zona actualmente empadronada, se alimentan de dos tomas libres de las cuales la más precaria es la del Canal San Felipe-Amalia, pues por estar situada aguas abajo de La Aguadita se alimenta de las cargas eventuales que se realizan por las compuertas del desarenador ubicado en la extremidad del primer tramo del Canal Matriz (1).

Se prevé regularizar esta situación condicionando su funcionamiento al que se programe para el conjunto de tareas.

Por otro lado, el relativo control de crecientes que realizará el dique de El Cadillal mejorará sensiblemente las condiciones de funcionamiento de las dos tomas libres de margen derecha.

A los efectos de la evaluación económica de las obras, en su conjunto, se han hecho estimaciones, de acuerdo a las trazas denunciadas por la fotografía aérea y a algunos reconocimientos efectuados, que se han volcado en el rubro 15, fijándose un orden de magnitud para las obras mínimas necesarias a efectos de mejorar las condiciones de funcionamiento de esos canales.

No se ha considerado conveniente retomar el primitivo proyecto del Canal A la Capital, que captaba sus a-

---

(1) Los descargadores del dique están fuera de uso.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

guas de las obras de toma de M.D. del dique La Aguadita (inconclusas), dado el elevado costo que el mismo presupone y las condiciones altimétricas de identificación.

En efecto, no sólo se debería efectuar un tramo en túnel, sino que además se atravesarían zonas actualmente densamente pobladas, con un incremento notable en el monto de expropiaciones con respecto a la situación original, en 1904.

Es probable que un análisis más detenido de esta red al nivel de proyecto ejecutivo, aconseje obras nuevas.

Dentro del marco de dichas estimaciones, se ha considerado para el remodelamiento de esas dos acequias, la necesidad de una partida de 13,789 millones de pesos, incluyendo en ese monto, el remodelamiento de las obras, de arte existentes, así como el movimiento de tierras necesario (rubro 14 del Presupuesto).

#### 6.2.5. Redes de Desagües y drenajes en la zona actualmente empadronada

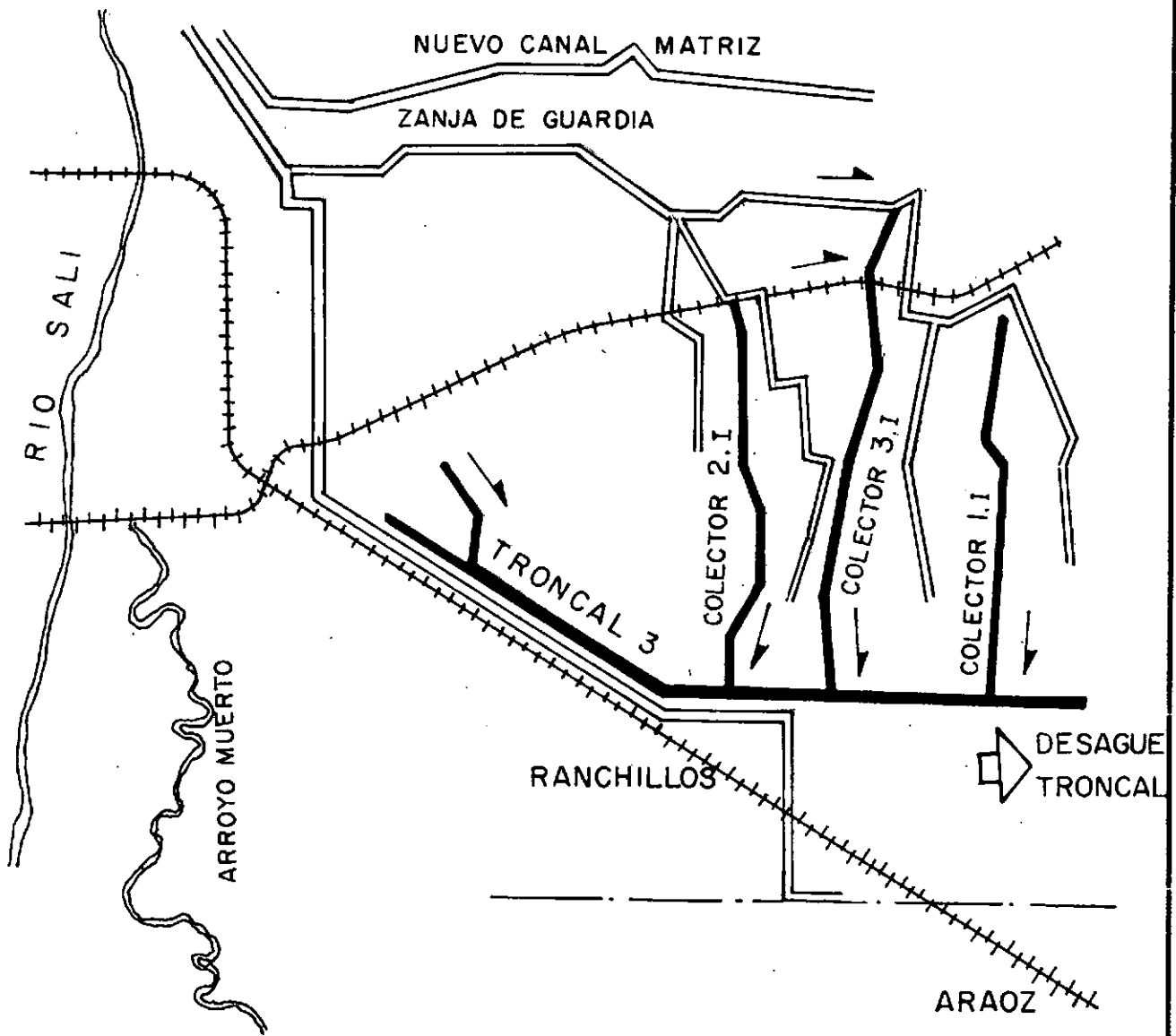
##### 6.2.5.1. Conceptos generales

De acuerdo a las modernas concepciones que consideran al suelo como un reservorio y al agua -en zonas que necesitan riego- como un recurso básicamente escaso; se trata de aumentar, mediante adecuado manejo del suelo, la capacidad de éste, evacuando las aguas que resulten excedentes ya sea por riegos exagerados con respecto a la dotación necesaria, ya sea por lluvias torrenciales.

El problema del drenaje, a fin de mantener un franco

# RED DE DESAGUES EN LA ZONA ACTUALMENTE EMPADRONADA

## ESQUEMA



de cultivo adecuado, y facilitar además prácticas de lavado o corrección de los suelos, está íntimamente vinculado en Tucumán a la necesidad de eliminar los excedentes de agua derivados de las dos causas citadas.

Es decir, es necesario disponer de un adecuado sistema de colectores de desagües, que a la vez sirvan como colectores principales de drenaje, teniendo en cuenta:

- La naturaleza bastante impermeable de los suelos, sobre todo en la zona actualmente empadronada.
- La existencia de una elevada napa freática (en algunos casos a menos de 1 m de la superficie) en algunas zonas deprimidas.
- El avanzado proceso de erosión y salinización que se verifica en ciertas áreas, especialmente las comprendidas en la zona denominada I en el Informe Preliminar.
- La elevada intensidad de las precipitaciones en determinadas épocas del año, para la mayor parte del Area.
- La deficiencia en obras de desagües profundos, o la ausencia total de los mismos.
- El escaso relieve, a menudo con depresiones, que en ocasiones de fuertes lluvias, actúan de reservorios.

Todas estas razones llevan a prever, ante la posibilidad de lluvias copiosas, obras de desagües para el escurrimiento superficial, a la vez colectores de los drenajes de aguas sub-superficiales.

Los conceptos que se enuncian en este párrafo son

generales para los 3 distintos sistemas de desagües y drenajes concebidos, es decir:

- a) En las zonas actualmente empadronadas.
- b) En la zona sudoeste del Area en estudio.
- c) Desagües en la zona de ampliación.

Sin embargo, las recomendaciones que surgan de este estudio, son especialmente válidas para la zona sudoeste del Area (Ver parágrafo 6.2.6.); y en menor medida para la zona de ampliación dadas la mayor permeabilidad de los suelos y la profundidad de la napa freática.

Es de recomendar, por ejemplo, establecer en los desagües profundos, una profundidad mínima de 2 a 2,50m a fin de asegurar un franco de cultivo (distancia entre superficie del suelo y napa freática) de 1 a 1,50 m.

En cuanto a los drenajes al nivel de las parcelas, conviene en una primer etapa ejecutar los drenes con una separación doble de la calculada y colocar piezómetros. De la observación de éstos, se definirá posteriormente si deben o no intercalarse los intermedios.

Además, conviene comenzar los drenes en un área piloto para observar la respuesta a los mismos de las relaciones agua-suelo, pues puede existir un drenaje perfecto desde el punto de vista hidráulico y una buena conservación de los mismos, y no obstante puede ocurrir que la salinización progrese.

Resultaría conveniente adoptar el criterio de efectuar drenes cubiertos en las parcelas con riego y drenes abierto para colectores que sigan los límites de



las "secciones de riego". Es decir, en la práctica, ha  
brá coincidencia de dichos colectores abiertos de dren  
naje con los colectores de desagües.

El empleo satisfactorio de cualquier método para el diseño del drenaje de los terrenos irrigados, requier  
re previamente la exacta predeterminación de las siguientes características, seguida de un cuidado extrem  
mo en la construcción:

1. El promedio del valor de permeabilidad para el área dada, hasta una profundidad ligeramente mayor que la profundidad propuesta de los drenajes profundos.
2. El valor del coeficiente de drenaje, que se consider  
ra adecuado para la región dada, carácter físico del suelo y del subsuelo y especies que deban cultiv  
varse.
3. La profundidad de la "barrera" de estratos.

Varios de estos parámetros no han sido aún exactam  
mente determinados. Es por ello que se han hecho est  
timaciones en base a las características generales de los suelos en el área, a la "capacidad de campo media" de los mismos a una determinada profundidad del suelo, etc.

Se analizan a continuación: desagües en la zona act  
tualmente empadronada; y obras de drenaje especiales.

#### 6.2.5.2. Desagües en la zona actualmente empadronada

En la zona actualmente empadronada, se distinguen las área situadas al norte de la línea férrea Araoz-Alderetes (del F.C.N.G.B.M.) de las áreas que están u  
bicadas al sur de dicha línea.

Las primeras áreas cubren la mayor parte de la zona actualmente empadronada y los excedentes o la descarga de sus desagües, tienen en el terraplen de la citada línea férrea, su "barrera" más importante (Ver Gráfico 6.2/2).

En este párrafo se tratará el problema específico de los desagües en las áreas ubicadas al norte de la línea férrea, representativas de la mayor parte de la zona actualmente empadronada, como acaba de señalarse. Los desagües de las áreas meridionales han sido englobados en las obras que se proponen bajo el rubro: "Mejoramiento de las condiciones de desagüe en la zona sudoeste del Area". Ver párrafo 6.2.6.

i) Hipótesis de base

No se ha dispuesto de curvas Intensidad-Frecuencia de lluvias para la misma zona objeto del estudio, por lo que se ha realizado la estimación del escurrimiento superficial, de acuerdo a la fórmula simplificada:

$$Q \left( \frac{m^3}{seg} \right) = \frac{10 E \times S (ha) \times P (m)}{T (h) \times 3.600 (seg)}$$

siendo:

E: coeficiente de escorrentía, para el cual se ha adoptado el valor de 0,15 en esta zona, teniendo en cuenta la intensidad de las actividades agrícolas en la zona, las numerosas infraestructuras viales y fé -- rreas que actúan como barreras, retardando el escurrimiento, y a la participación forzada y de hecho, de los canales de riego y acequias existentes como colectores

TALCONSULT ARGENTINA S. A.

de excedentes. En otras zonas, debido a otras consideraciones, se ha adoptado 0,20 y 0,25.

- S (ha): Superficie en hectáreas de cada subcuenca, en relación con el colector calculado.
- P (m): Precipitación máxima horaria de cálculo, es timada en 0,10 m de acuerdo a la información pluviométrica sistemática disponible, en especial las tablas de "frecuencias de clase" del Servicio Meteorológico Nacional (1) para un período de recurrencia del or den de 10 años.
- T (h): Tiempo de escurrimiento aceptado para eva cuar el volumen de agua precipitada, esti mado en 4 días, es decir, 96 horas.

Es decir, se ha supuesto que la onda provo cada en el escurrimiento superficial por el chaparrón de 100 mm en 1 hora, tarda en ser evacuada completamente ese lapso de tiempo.

ii) Esquema de la red principal de desagües

a) Desagües, situación actual

No existen actualmente obras de desagües integradas en el área actualmente empadronada, salvo las obras de descarga de las aguas industriales de los ingenios y las cunetas de los terraplenes de las infraestructuras viales y ferroviarias.

---

(1) "Datos Pluviométricos" - "1921-1950"  
Servicio Meteorológico Nacional - Año 1962.

En la zona se distinguen 4 depresiones, más o menos pronunciadas, que se extienden de noroeste a sudeste, y en las cuales se han previsto 4 colectores principales de desagüe, denominados (1) 1<sup>I</sup>, 2<sup>I</sup>, 3<sup>I</sup> y 4<sup>I</sup> en el plano 6.2/9 que confluyen a un colector general o troncal 1, que es paralelo a la barrera más meridional al escurrimiento superficial en la zona: El terraplén del ferrocarril Araoz-Alde retes.

b) Las obras

Se describen a continuación cada uno de los bajos citados, y en relación con los mismos, las distintas obras de desagüe que deberán seguir sus "talwègs".

- a) El bajo que arranca de la colonia de San Lorenzo, sobre la línea férrea Los Ralos-Las Cejas, tiene un desarrollo de 7 km, y rumbo ~~nord-este~~ y sud-este, hasta que es interceptado por el colector general del sistema, o troncal 1.

El desagüe de este bajo se realiza por intermedio del colector 1<sup>I</sup>, que recoge los eventuales aportes superficiales de 4.100 ha.

- b) El bajo que con la misma orientación se extiende entre Los Ralos, al norte, y El Puesto, al Sur, Dicho bajo cubre 5.500 ha a desaguar por el colector 2<sup>I</sup>.

---

(1) El exponente I designa que el sistema de desagües considerado es el correspondiente a la zona actualmente empadronada. Para la zona Sudoeste, por ej., el exponente usado es II.

- c) La depresión que también se denomina "Bajo de Salamanca" y que se recuesta sobre la lomada o dorsal denominada de "La Ovejera", en su faldeo oriental, y se extiende con rumbo practicamente norte-sur.

El marcado desnivel de su "talweg" con respecto a las zonas circundantes puede observarse en el plano 6.2/10<sup>A</sup> "Desagües - Perfiles del Terreno en la zona sudoeste - Perfil "A".

El colector 3<sup>I</sup> ha sido proyectado por su "talweg", recogiendo los desagües de ese bajo (9.500, ha) y además los aportes de otros dos desagües que afluyen, aportando excedentes de otras zonas.

Son las denominadas "zanjas de guardia" N° 1 y N° 2.

La primera de ellas (N° 1) sigue la traza del Nuevo Canal La Lolita, hasta la progresiva 9.600, siendo por lo tanto zanja de guardia de ese canal y colector de desagüe de las avenidas que pudieron provenir de las áreas cultivadas comprendidas entre el Nuevo Canal Matriz y el citado canal La Lolita.

Esta zanja de guardia descargaría por un sifón por debajo de La Lolita, al primer tramo del colector 3<sup>I</sup>.

La segunda zanja de guardia (Nº2) descarga en el colector 3<sup>I</sup>, a 3 km del arranque de éste, en el sifón de la zanja de guardia 1, bajo el canal La Lolita.

Esta zanja de guardia se desarrolla paralelamente a la vía férrea Los Ralos-Las Cejas, recogiendo los eventuales excedentes de escurrimiento superficial, originados en las áreas limitadas al norte por los canales Nuevo A, Los Ralos, La Lolita, y al sur, por la citada línea férrea.

- d) El bajo que se extiende paralelamente a la dorsal de La Ovejería, por su costado oriental, con rumbo también norte-sur, hasta ser interceptado por el Troncal 1.

El desagüe que sigue su "talweg", o desagüe 4<sup>I</sup>, recoge los excedentes de escurrimiento superficial de una superficie de 5.200 ha. Todas estas descargas son recogidas por el colector Troncal 3, el cual corre paralelo a la vía férrea Araoz-Alderetes hasta El Puesto. A partir de El Puesto. A partir de El Puesto, bordea por su costado septentrional al canal Prolongación Ranchillos, y luego de recibir a los colectores 2<sup>I</sup>, 3<sup>I</sup> y 4<sup>I</sup>, con el mismo rumbo, sensiblemente de oeste a este, va a desaguar en zonas bajas y mas permeables, próximas al límite con la Provincia de Santiago del Estero.

La longitud total de este troncal es de 22 km.

iii) Volumen y costo de las obras.

El volumen de obra representa un movimiento de tierra 268.000 m<sup>3</sup> (rubro 17) con un monto de 31,331 millones de pesos y construcción de obras de arte por un monto de 23.570 millones de pesos (rubro 18).

Por lo tanto la inversión total de esta red troncal de desagües alcanza a 54,901 millones de pesos.

6.2.5.3. Obras de drenaje especial en zonas de ampliación

La red de riego de la zona actualmente empadronada permite ampliar el área regada en el presente, en 5.300 ha.

La mayor parte de esta superficie, está distribuída en parcelas tipo A<sub>2</sub>, es decir de 75 ha cada parcela, de las cuales unicamente 22,5 ha son de riego, y las restantes de secano.

De este modo la ampliación de superficie productiva alcanza a 17.000 ha. Por otro lado, pese a que la mayoría de estas parcelas están ubicadas en terrenos bien o medianamente drenados, sin problemas de salinización, alrededor de 5.380 ha de las citadas -- 17.000 ha están en áreas mal drenadas, dentro de la zona I del mapa edafológico presentado en el Informe Preliminar.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

En estas 5.380 ha parcelables solo 1.600 ha son regables. A efectos de no colocar a los colonos de esas parcelas en una situación notoriamente desventajosa frente a los colonos de otras parcelas, es necesario prever el drenaje de las superficies sometidas a riego.

Esa es la función del rubro titulado "obras especiales de drenaje", porque precisamente se limitan a un área especial, dentro de la zona de ampliación pero de mal drenaje natural.

En el Anexo H punto 2, se detalla un cálculo del costo de los drenajes agrícolas, por hectárea regable.

Este cálculo es solamente una primer aproximación con un margen de error aceptable a los efectos de la evaluación buscada, pero no alcanza el rigor de anteproyecto con que se han tratado otros temas.

Por otro lado, la inversión y los alcances reales de estas obras solo podrán ser determinados con exactitud a la luz de experiencias "in situ", con varios años de vida, adecuadas a las características locales.

Con estas limitaciones en el citado Anexo, se determinó en 30.000 \$ por ha, el costo de los drenajes cubiertos sub-superficiales.

En el rubro 19 del Presupuesto, se ha englobado este valor con otros items relativos a provisión y colocación de piezómetros, e imprevistos, y se obtiene un monto total, para las 1.600 ha afectadas de



estas obras, de 57,166 millones de pesos.

6.2.6. Mejoramiento de las condiciones de desagüe en la zona sudoeste del area (Ver graf. 6.2/3)

6.2.6.1. Delimitación de la zona y enfoque general de las soluciones

Como se desprende de los distintos informes edafológicos, hidrológicos, y socio-económicos, estas zonas situadas al sudoeste del Area (S.O. del departamento de Cruz Alta y N.O. de Leales) constituyen un difícil y grave problema de múltiples facetas.

La zona comprende todas las áreas agrícolas situadas al sur de la línea férrea del F.C.N.G.B.M. de Araoz a Alderetes, introduciéndose en el departamento de Leales, con dos colectores naturales muy obstruidos:

- El arroyo Pala-Pala que descarga al río Salí en un corto trayecto
- El arroyo Muerto, que también descarga en el río; Salí, después de un largo recorrido de 150 km.

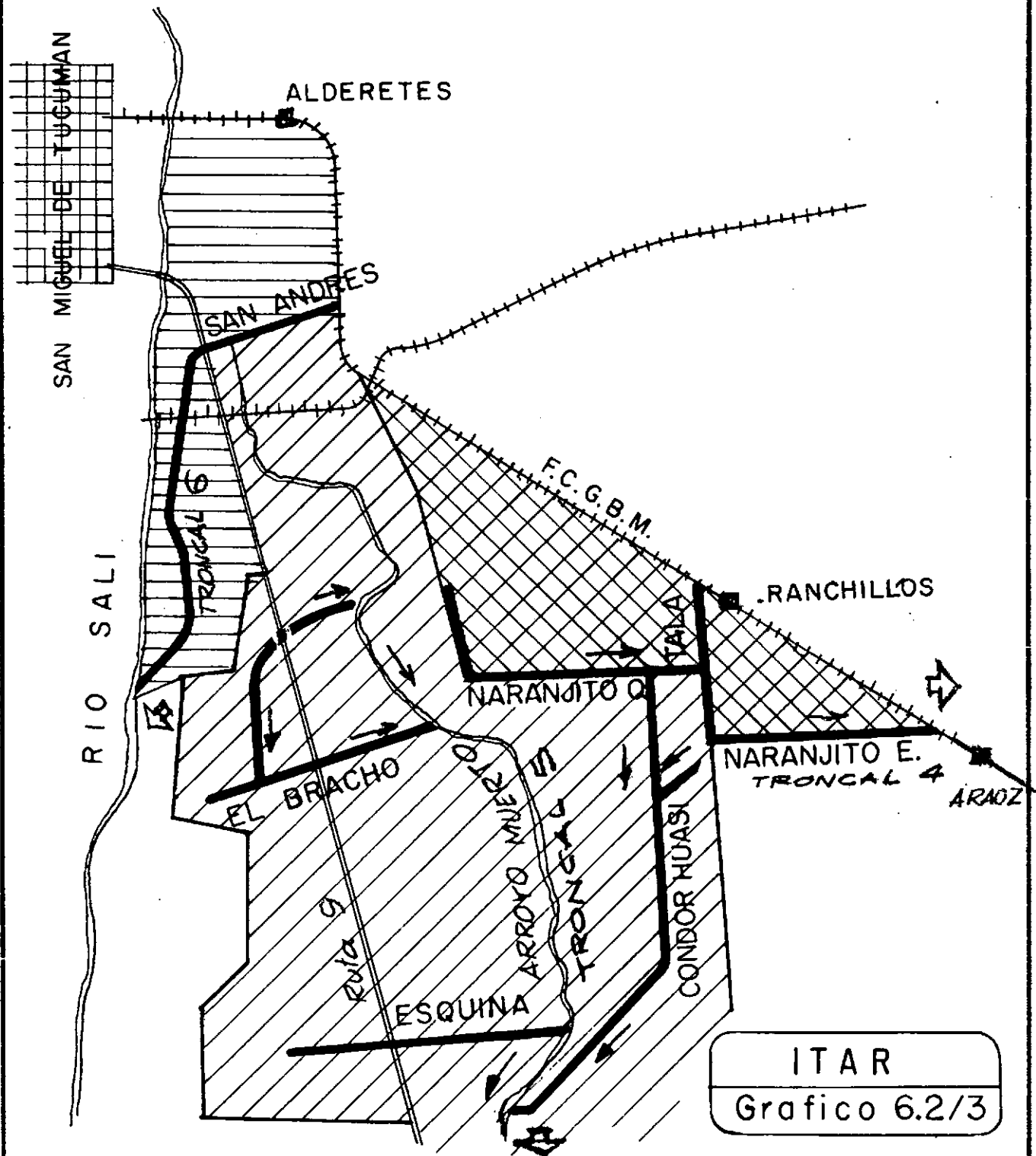
El problema de los desagües en la zona fué motivo de un proyecto que data de los años 1914-1915, resumido en una publicación del Ing. Alejandro Uslenghi (1).

En dicho proyecto se diseñaban dos colectores troncales:

---

(1) "Proyecto de desagüe y saneamiento agrícola en Cruz Alta".- Boletín N° 4 de la Biblioteca de la Casa de Gobierno. Provincia de Tucumán, 1916.

# ESQUEMA CUENCAS HIDROGRAFICAS DE DESAGUES TRONCALES AL SUR DE LA LINEA F.C. RANCHILLOS - ALDERETES



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- El Arroyo Muerto, convenientemente rectificado y perfilado;
- El colector "del Naciente," con una traza en sus primeros 4 km no muy diferente del actual colector Condor Huasi, pero descargando hacia el sudeste, en lugar de hacerlo hacia el Arroyo Muerto.

En el citado informe del año 1916, se proyectaba rectificar unos 16 km del arroyo Muerto, con una excavación de unos 391.000 m<sup>3</sup> y para una capacidad de evacuación de 20 m<sup>3</sup>/s, además de prever 10 puentes y 20 saltos de 1 a 2 m de altura.

En el anteproyecto que se presenta en este informe, para la utilización de ese colector natural como desagüe, no se prevee su rectificación en una primer etapa, por dos razones:

- a) En primer lugar, porque su rectificación implica necesariamente la construcción de saltos (20 en el proyecto original para 16 km), que podrían ser cerca de medio centenar en todo el desarrollo de esa rectificación, si se desean suavizar pendientes, ya de por sí acentuadas por la rectificación.

Este enfoque resulta sumamente oneroso, sobre todo si se tiene en cuenta la considerable sección de escurrimiento que se debe prever.

- b) En segundo lugar, parece mas razonable, dado el carácter de zona marginal de esas áreas, construir en una primer etapa una red de desagües troncales, dentro de un grado de seguridad aceptable, pero de

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

modo que funcione como un conjunto, es decir integrada con sus canales de desagües vecinales, y principales.

En una segunda etapa, a la luz del comportamiento de las obras, en años muy lluviosos, se estudiaría el proyecto de las obras complementarias que resultaran aconsejables.

Las ideas básicas que se han tenido en cuenta para el anteproyecto han sido:

1° -Realizar los colectores de desagüe principales teniendo muy en cuenta las características del relieve (1) y buscando ante todo que las descargas no se concentren en un solo colector central, si no en lo posible se dirijan hacia 3 receptores distintos:

- Rio Sali
- Arroyo Muerto
- Areas bajas del S.E. próximas a Santiago del Estero.

Estas descargas es preferible que se insuman en terrenos porosos y que no se envíen a cauces que, como el Sali, se utilizan más abajo.

2°- Preveer partidas suficientes en los presupuestos de modo que no solo se construya la red

---

(1) Existen actualmente algunos colectores que no han sido construídos de acuerdo a este principio, por razones de emergencia.

integral de desagües, incluso al nivel vecinal, sino que se asegure el correcto estado de mantenimiento de la misma.

- 3° - Como se ha dicho precedentemente, se debería estudiar en base a la experiencia, la oportunidad de otras inversiones complementarias.

Entre ellas, no deben olvidarse en el futuro, las necesarias para asegurar el libre escurrimiento de las aguas en el Arroyo Muerto, desde Cruz Alta hasta su desembocadura en el río Salí. Este es un problema delicado que requiere elaborar previamente información faltante, y que deberá ser objeto de inversiones graduales, en relación con los beneficios aun poco claros, que pueden esperarse de esas obras.

- 4° - Aprovechar las obras de desagüe existentes, tanto las de infraestructuras como las ejecutadas por el Departamento de Irrigación, integrando las mismas, en lo posible en sistemas únicos, y aumentando en caso necesario su capacidad de evacuación mediante adecuados reperfilados y las obras de arte indispensables.

En el remodelamiento de la red y su adecuación a las necesidades, se prevee el reperfilado de los desagües existentes y del Arroyo Muerto, según planos 6.2/11 a 6.2/15.

## 6.2.6.1. Elementos de cálculo

La expresión general para el cálculo de las capacidades máximas de los colectores, es la misma expuesta en 6.2.5.2., introduciendo iguales parámetros; básicos, salvo el coeficiente de escorrentía E que se eleva de 0,15 a 0,25, para tener en cuenta la mucho más elevada permeabilidad de los suelos, la presencia de depresiones semicerradas, y el menor grado de cultivo y de intensidad de infraestructuras, en esta zona.

## 6.2.6.2. Areas de influencia de cada colector

En el gráfico 6.2/4 se presenta el esquema de los colectores actuales y los previstos, y sus áreas de influencia (1).

En los planos 6.2/10<sup>A</sup> y 6.2/10<sup>B</sup> se muestran dos perfiles (A y B) con rumbo oeste-este, a esta zona mal drenada.

A continuación se detalla cada sistema de desagües, sus colectores y las áreas de influencia.

Desagües en la zona:

a) Sistema Naranjito: desagüe al Troncal 4: Prolongación Naranjito

- Naranjito oeste	3.500 ha
- Desagüe paralelo a Tala Agua Dulce	1.500 ha
- Naranjito Este (con desagüe a gran colector paralelo a la vía de F.C.)	

cuenca propia	<u>3.300 ha</u>
Total Sistema Naranjito	8.300 ha (Ver plano 6.2/10 <sup>B</sup> )

---

(1) Para mas detalles, ver plano 6.2/9.-

b) Sistema Arroyo Muerto: desagüe al Arroyo Muerto

- Cuenca propia hasta El Bracho	4.000 ha (1)
- Entre El Bracho hasta Condor Huasi	2.200 ha (2)
- El Bracho	3.900 ha (1)
- Esquina	4.000 ha (2)
- Condor Huasi	<u>7.500 ha (2)</u>
Total Sistema Arroyo Muerto	21.600 ha (Ver planos 6.2/11 a 6.2/15)

c) Sistema San Andrés: desagüe al río Salí

- San Andrés Alto	3.800 ha
- San Andrés Bajo	<u>4.000 ha</u>
- San Andrés Parcial	7.800 ha

## 6.2.6.3. Capacidades de conducción

En el Cuadro n° 6.2/5 se presenta, en forma tabulada, las capacidades conducción de los desagües principales del sistema, y algunas características básicas de los canales.

En los planos 6.2/11 a 6.2/15<sup>A</sup> y 6.2/15<sup>B</sup> se han volcado, sobre los perfiles actuales de los desagües existentes, los perfiles de reperfilado, teniendo en cuenta los conceptos enunciados en 6.2.6.1.

## 6.2.6.4. Volumen y costo de las obras (para mejorar las condiciones de desagüe en la zona Sudoeste del Area)

De acuerdo a los cálculos realizados, y al anteproyecto de reperfilado, volcado casi íntegramente

(1) Arroyo Muerto 1° Sección:  $4.000 + 3.900 = 7.900$  ha

(2) Arroyo Muerto 2° Sección:  $2.200 + 4.000 + 7.500 = 13.700$  ha  
(propia)

## CUADRO N° 6.2/5

## ZONA MAL DRENADA AL SUDOESTE DEL AREA - DESAGUES - CAPACIDADES

Cuenca y subcuenca	Superficie (ha)	Caudal max. m <sup>3</sup> /s	i m/km	S (m <sup>2</sup> )	b (m)	h (m)
<u>Sistema Naranjito(taludes 1:1)</u>						
- Naranjito oeste	3.500	2,55	0,75	3,50	2,50	1,00
- Desagüe Tala	1.500	1,10	1,00	1,68	1,70	0,70
- Naranjito este(propia)	(3.300)	-	-	-	-	-
Total	8.300	6,00	0,18	11,00	3,50	2,00
<u>Sistema A° Muerto(taludes 1:2) (2)</u>						
- Arroyo Muerto, 1ra. Sección	7.900		2,00	6,05	8,00	0,65
- Arroyo Muerto, 2da. Sección	(13.700)	-	1,70	11,70	13,00	0,80
Total	21.600	15,00 (1)				
(taludes 1:1)						
- El Bracho (Sec.máx.)	3.900	2,80	1,00	3,50	2,50	1,00
- Esquina	4.000	2,85	1,00	3,50	2,50	1,00
- Condor Huasi	7.500	5,40	1,00	5,60	3,00	1,3
<u>Sistema San Andrés (taludes 1:1)</u>						
- San Andrés Alto	3.800	2,75	1,00	3,50	2,50	1,00
- San Andrés Bajo(propio)	(4.000)	-	-	-	-	-
Total	7.800	5,60	1,00	5,60	3,00	1,3

(1) 6,00 m<sup>3</sup>/seg es suma de los caudales aportados por afluentes y del caudal aportado por la cuenca propia, no calculado explícitamente.

(2) En A° Muerto se han proyectado secciones, que de acuerdo a su pendiente longitudinal, no dan velocidades superiores a 1m/s al igual que en los demás casos.

Fuente: Elaboración propia.



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

en los planos 6.2/9 a 6.2/15, se han obtenido los si guientes volúmenes físicos y montos de obra:

- Movimiento de tierras:  
855.000 m<sup>3</sup> y 97,057 millones de pesos (rubro 20)
- Obras de arte: según detalle que figura en el ru--  
bro 21:  
37,729 millones de pesos

Estas obras comprenden 16 saltos, 200 alcanta rillas y pasos inferiores y 12 puentes.

- El monto total alcanza entonces a 134,786 millones de pesos, de los cuales el 72% está representado por movimiento de tierras.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

6.3. LAS REDES DE RIEGO Y DESAGUES EN LA ZONA DE AMPLIACION  
(NUEVAS REDES DE RIEGO Y DESAGUES)

6.3.1. Conceptos generales

6.3.1.1. Las nuevas superficies dominables

La mayor disponibilidad de agua en la época de riego en el río Salí, aguas abajo del dique "El Cadillal" permite, como ya fué señalado anteriormente, no sólo racionalizar los servicios en la zona actualmente empadronada, sino además incorporar nuevas áreas de riego.

Estas nuevas áreas incorporables al riego alcanzan a 18.800 hectáreas en números redondos, y pueden clasificarse del siguiente modo:

- 5.500 ha, ampliables a partir de la actual red de riego remodelada y con un nuevo canal, La Ovejía;
- 13.300 ha, regables a partir de la nueva red de riego.

En lo que sigue se hará referencia exclusivamente al segundo grupo, puesto que el primero ya fué tratado en 6.1. y 6.2. (Anteproyecto de remodelamiento de la actual red de riego).

Como en la zona de ampliación, las unidades de explotación asocian la producción bajo riego con el cultivo en secano en una relación del orden 1 a 3, la superficie sometida a la influencia de la nueva estructura agraria es considerablemente mayor que las citadas 13.300 hectáreas dominadas por la nueva red de riego. Es decir que dicha red cubre una superficie total de 32.300 ha, las cuales significan la explotación agrí-cola de:

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- 13.300 ha bajo riego (1)
- 19.000 ha con cultivos de secano.

Es de hacer notar que en años de gran disponibilidad de agua en el embalse de El Cadillal, que coincidirán lógicamente con períodos de abundancia de precipitaciones, podría extenderse aún más el área bajo riego a expensas del área de secano, debido a:

- una reducción factible de las dotaciones de riego medias, calculadas para años de lluvias promedio, lo cual significa un margen de disponibilidad;
- el citado excedente que puede ofrecer el dique El Cadillal, que se volcaría preferentemente hacia la zona de expansión.

#### 6.3.1.2. La revancha en los canales

Los conceptos que se exponen en 6.3.1.1., si bien no han podido ser cuantificados, muestran la capacidad marginal de aumentar los beneficios del riego, posibilidad que debe estar instrumentada desde el punto de vista técnico, sin que ello signifique mayores inversiones. En otras palabras, es aconsejable construir los canales de riego con una revancha mayor que la normal, y que en el anteproyecto de la nueva red de riego ha sido fijada en 0,60 metros para el Nuevo Canal Matriz y en 0,30 a 0,40 metros para los secundarios.

Sin embargo no es recomendable otorgar derechos eventuales de riego a partir de esa capacidad potencial de "El Cadillal" y de la nueva red de riego, hasta tanto la experiencia de explotación no confirme o rectifique algunos de estos supuestos.

---

(1) Sumando a ello las 17.000ha ampliables en riego y secano, desde la actual red remodelada, se llega a extender la producción, en riego y secano a unas 49.300ha.



Un segundo elemento de juicio aconseja proyectar los nuevos canales con una revancha apreciable. Es el que se refiere a la eventual instalación de dispositivos de control y distribución semi-automáticos (también llamados genéricamente "módulos") (1).

La conveniencia y el ritmo de instalación de estos módulos deberá ser demostrada y experimentada. Para ello se prevé una instalación piloto que cubre 50 hectáreas en el Centro Demostrativo (ver parágrafo 6.6.3).

En este anteproyecto no se recomienda específicamente la implantación de estas instalaciones pese a que proporcionarían indudables beneficios. Se consideró, sin embargo, indispensable prever la eventualidad de su instalación y comenzar de inmediato las experiencias en el Centro Demostrativo, para sacar de las mismas, nuevos elementos de juicio.

#### 6.3.1.3. El tipo de los canales de riego

Los análisis previos al anteproyecto de la nueva red de riego presupuso el estudio básico del tipo de canales a adoptar, pendiente, revancha, etc.

En cuanto al tipo de canales a adoptar, se trataba de seleccionar en primer término entre canales del tipo revestido "con recubrimiento rígido" (2) o bien canales "en tierra".

- 
- (1) Esta mayor revancha es una condición básica para el correcto funcionamiento de estos dispositivos.
  - (2) Dado el carácter subtropical húmedo de la zona, no se consideraron factibles revestimientos flexibles, tipo asfáltico, por ejemplo.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Se discutirá a continuación las ventajas técnico-económicas del primer tipo de canales, es decir con revestimiento rígido, que en este caso se refiere a revestimiento de hormigón armado con losas hormigonadas "in situ".

## i) Economía de agua

Los canales revestidos reducen las pérdidas de conducción, lo cual es especialmente valioso cuando:

- el recurso agua es escaso
- los terrenos atravesados son muy permeables y sus vacíos difíciles de colmatar
- hay obras de embalse que imputar al costo del agua y por ~~lo~~ tanto el valor económico de esta última es elevado.

De todas estas condiciones solamente la primera juega un cierto papel, favorable a la selección de la alternativa con revestimiento. Como se comprueba de las numerosas calicatas y perforaciones realizadas, los terrenos son franco-arcillosos a arcillo-arenosos, pudiendo afirmarse que en términos generales las pérdidas de conducción en canales sin revestir serán relativamente bajas.

## ii) Pendientes

Las ventajas que derivan del revestimiento, en el caso de elegir pendientes muy suaves para la solera del canal, derivan de una menor sección de escurrimiento frente a la variante similar con canales "en tierra".

Para pendientes de "fuertes" a "muy fuertes", con velocidades erosivas para canales en tierra,

el revestimiento es la única solución viable.

En el caso de la nueva red de riego, dado que el recurso escaso es el agua y no las tierras regables y dominables, no existe ningún interés especial en mantener muy altas las cotas de los canales principales con el objeto de no dejar de dominar suelos potenciablemente regables. Por el contrario, interesa, en el caso del Nuevo Canal Matriz, dar al canal una pendiente ligeramente fuerte, en la medida en que no genere velocida--des erosivas en canales sin revestir, y concen--trar en una serie de saltos la pérdida de altura necesaria para adaptar el canal al relieve y a la ubicación de las tierras regables. Es decir, en el caso de que se trata no interesa, desde el punto de vista "pendientes", revestir el canal en toda su longitud, lo cual es muy oneroso, sino revestir solamente los tramos donde se puedan localizar a través de saltos, los fenómenos erosi--vos. Esta solución es más económica y es la adop--tada en el proyecto.

### iii) Costos de mantenimiento

En zonas donde el clima es cálido y lluvioso, el problema de mantener limpios los canales y li--bres de vegetación, merece una atención especial. Puede pensarse que el revestimiento de los cana--les simplifica o elimina prácticamente el inconve--niente de un mantenimiento casi constante o de a--verías serias en caso de que por dificultades presupuestarias no se libren los medios para los tra--

bajos de mantenimiento en el momento oportuno. Sin embargo, dos elementos de juicio son definitivos y descartan esta alternativa de revestimiento:

- 1º) No es posible admitir en forma general que el Ente que explote las obras descuide el mantenimiento de las mismas.

En efecto, aceptar esta posibilidad presupone la ineficacia del Ente, ineficacia que trasladada a los complejos problemas en otros campos de los que es responsable dicho Ente (crédito agrícola, regulación del asentamiento de colonos, asistencia técnica, etc.), significaría condenar por anticipado el programa de colonización a su fracaso.

- 2º) El costo de la alternativa con revestimiento es muchísimo más elevada que la alternativa sin revestimiento.

Así por ejemplo para el Nuevo Canal Matriz, frente al costo de la alternativa elegida (153 millones de pesos), el canal revestido costaría alrededor de 750 millones de pesos. Esta diferencia de inversión de 600 millones de pesos no está justificada por la economía anual en costos de mantenimiento. Aún admitiendo hipotéticamente, la reducción del mantenimiento a cero en el caso de canales revestidos (la economía anual sería en ese caso, de unos 6 millones de pesos, es decir solo el 4% sobre una inversión adicional de 153 millones de pesos.

Por todas las razones que anteceden se seleccionó la alternativa con canales sin revestir, lo cual no descarta la necesidad de revestir cortos tramos en la nueva red de riego.

Existirán sin duda algunos tramos de los canales en los que se atraviesen suelos arenosos o con mantos de detritus de faldeo, pero serán longitudes cortas, cuyo revestimiento podrá ser cubierto por el rubro "imprevistos". Es decir, que si bien es básicamente correcta toda medida conducente a una economía de agua, no se estima que la reducción de pérdidas derivada del revestimiento de canales sea tan sensible con respecto a las pérdidas que se producirán en canales de tierra, como para justificar una inversión mucho más elevada por ese motivo. Además, en los canales en tierra ya en explotación desde hace muchos años en Cruz Alta, se puede constatar una buena estabilidad de taludes, y evidentemente un proceso de colmatación de los vacíos que ha reducido en la red actual las pérdidas al mínimo.

#### 6.3.2. La nueva red de riego

##### 6.3.2.1. El área dominable

De acuerdo a las estructuras agrícolas propuestas y a la disponibilidad de agua no comprometida en la zona actualmente empadronada, se realizaron diversas tentativas para definir el área dominable y el área regable en la zona de ampliación. Como resultado de estos estudios, habiendo existido limitaciones importantes desde el punto de vista del relieve o de la edafología (1), la Nueva Red de Riego puede dominar 32.325 ha, de las cuales 13.314 hectáreas serán regables.

---

(1) Ver Mapas edafológicos complementarios N° 1.1/2 A y 1.1/2 B.



## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

El área dominable o zona de expansión dominada por la Nueva Red comprende dos sub-zonas servidas por un canal matriz (Nuevo Canal Matriz), que arranca del Canal Matriz Principal y 12 secundarios. Las dos sub-zonas citadas de la zona de ampliación se extienden de oeste a este, entre la zona actualmente empadronada hasta cerca del límite con Santiago del Estero, y son:

- sub-zona 1: al norte de la línea férrea Los Ralos-Las Cejas, incluyendo al norte, la colonia La Virginia, que hace las veces de límite septentrional; y servida por los secundarios 1 a 8.
- sub-zona 2: al sur de la línea férrea citada, y entre dicha línea férrea y el límite de los Departamentos de Cruz Alta y Leales. Está servida por los secundarios I a IV.

En el cuadro N° 6.3/1 se presentan las áreas dominadas por cada secundario en relación con las unidades de explotación previstas en el plano "Agrupamiento de explotaciones" 1.1/3, y la división de las áreas dominables, en superficies bajo riego (13.314 ha) y secano con taras fundiarias (19.011 ha).

#### 6.3.2.2. El esquema de la red de riego

El Nuevo Canal Matriz arranca de la progresiva 3,000 Km del Canal Matriz Principal, y desprende a lo largo de su recorrido de 45,800 Km, 12 canales secundarios.

La longitud total de la red de riego es de 295 Km (ver Cuadro N° 6.3/2) o de 595 Km si se incluyen en esa longitud a los comuneros, que también serán ejecutados

## EL AREA DOMINABLE A PARTIR DE LA NUEVA RED, CON PARCELAS DE RIEGO Y SECANO

( Superficies de parcela, incluidas taras fundiarias)

SUB-ZONA	CANALES	TIPO DE EXPLOTAC.	CANTIDAD (UNIDAD)	SUP. REGABLE		SUP. SECANO y TARAS		(a) + (b) TOTAL PARCELABLE (ha)
	Sección			UNIT. (ha)	TOTAL (a) (ha)	UNIT. (ha)	TOTAL (b) (ha)	
SUB-ZONA NORTE	1 (a) TOTAL	A 2 B 3 A 15 parcial	10 25 4 39	22,5 18,4 13,0	225 460 52 737	52,5 1,6 62,0	525 40 248 813	1.550
	2	A 15 B 1 A 3 parcial	9 42 4 55	13 23 13	117 966 52 1135	62 2 62	558 84 248 890	2.025
	3	B 1 A 15 A 1 M B 2 A 3 parcial	63 25 14 20 3 129	23 13 13 23 13	1.449 325 182 460 39 2.455	2 62 62 2 62	126 1.550 868 40 186 2.770	5.225
	4	B 1 A 15 parcial	51 47 98	23 13	1.173 611 1.784	2 62	102 2.914 3.016	4.800
	5	A 15 B 2 B 1 parcial	32 24 54 110	13 23 23	416 552 1.242 2.210	62 2 2	1.984 48 108 2.140	4.350
	6	B 2	41	23	943	2	82	1.025
	7	B 2	53	23	1.219	2	106	1.325
	8	B 2 A 3 parcial	6 19 25	23 13	138 247 385	2 62	12 1.178 1.190	1.575
	I	B 1 A 1 M A 3 parcial	14 59 6 79	23 13 13	322 767 78 1.167	2 62 62	28 3.658 372 4.058	5.225
	II	A 1 M B 1 A 3 parcial	13 10 20 43	13 23 13	169 230 260 659	62 2 62	804 20 1.240 2.064	2.725
	III	B 2 A 3 parcial	6 28 34	23 13	138 364 502	2 62	12 1.736 1.748	2.250
	IV	B 1 A 15 parcial	4 2 6	23 13	92 26 118	2 62	8 124 132	250
	TOTAL ( regado desde Nuevo Canal Matriz		708	-	13.314	-	19.011	32.325

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N° 6.3/2  
NUEVAS REDES DE RIEGO Y DESAGÜES. LONGITUD DE  
CANALES (Km)

CANAL	LONGITUD (Km)	OBSERVACIONES
Matriz	45,8	Incluyendo comuneros: 595 Km
Secundarios	109,4	
Terciarios	140,0	
Parcial red de riego	(1) 295,2	
Colectores troncales	30	Incluyendo desagües laterales: 470 Km
Desagües principales	140	
Parcial red desagües	(2) 170	
TOTAL	465	

Fuente: Elaboración propia.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

por el sector público aunque después pasen a manos de los regantes.

Los 12 canales secundarios siguen aproximadamente las líneas de nivel, dejando entre sí secciones de riego del orden de las 1.110 hectáreas (con superficies dominables del orden de  $32.325 \text{ ha}/12 = 2.700 \text{ ha}$  por secundario), en rigo y secano.

De acuerdo al esquema presentado en la sección de riego tipo (ver parágrafo 6.3.3.), los terciarios cubren superficies de 400 hectáreas bajo riego, en promedio, cada uno, en las zonas de unidades exclusivamente de riego (unidad  $B_1$ ,  $B_2$  y  $B_3$ ), y 600 hectáreas dominables (200 ha de riego y 400 de secano) en las zonas donde predominan las unidades de explotación mixta: riego y secano (unidades  $A_1$ ,  $A_2$ , y  $A_3$ ).

Dada la disposición de los canales secundarios, tendiendo a seguir las líneas de nivel con la consiguiente economía en saltos y en pérdidas de agua al evitar terraplenes, en los terciarios necesariamente se debe recurrir a la traza con algunos terraplenes y saltos para salvar las franjas entre secundarios.

La red de riego ha sido concebida de modo que la red de desagües pueda imbricarse sin dificultades en la misma (ver parágrafo 6.3.4.).

Tanto en el Nuevo Canal Matriz como en el resto de los canales se ha tratado en lo posible de establecer las cajas de los canales en excavación solamente, reduciendo la sección en terraplén al mínimo posible, o

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

bien para obtener de ese modo la sobre-elevación requerida por la revancha fijada en cada caso.

El cálculo de la capacidad máxima de los canales ha sido llevado progresivamente desde la parcela hasta el Canal Matriz Principal, del siguiente modo:

- a) A partir de la parcela, según el tipo de explotación, para el mes de máxima demanda:
  - exigencias netas de riego en parcelas afectadas de coeficiente de eficiencia interno (Ver Cuadro N° 6.2/6 del parágrafo 6.2.)
  - Incremento de la exigencia o dotación bruta en parcela, del 8% en concepto de abastecimiento para otros usos (usos industriales, agua potable, etc.)
- b) A nivel de comunero: El dimensionamiento del comunero tipo (Ver 6.3.3.) ha sido estimado en relación con los turnos de riego previstos y de modo de obtener un tirante de agua mínimo, en la época de riego mínimo, suficiente para cubrir las pérdidas de carga y dominar toda el área regable.
- c) A nivel de terciario: Se han tenido en cuenta criterios similares, agregándose además a las necesidades de conducción, un 10% para cubrir las pérdidas.
- d) A nivel de Secundario y Nuevo Canal Matriz: Se agrega además en cada caso, otro 10% al caudal máximo a conducir, en concepto de pérdidas.

En el Cuadro N° 6.2/6 se presentaron las dotaciones básicas para distintas franjas de isoyetas utilizadas en el anteproyecto.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Aplicando a la zona de ampliación las dotaciones que corresponden a las unidades o explotaciones dominadas por cada secundario, según su ubicación entre isoyetas, y considerando los porcentajes de eficiencia, usos industriales y pérdidas citados, se llega a las demandas máximas. (Ver Cuadro N° 6.3/3).

i) El Nuevo Canal Matriz

El Nuevo Canal Matriz, de 45.800 metros, debe tener una capacidad máxima teórica de 4.772 m<sup>3</sup>/seg para alimentar, con pérdidas del 30% inclusive, la demanda de un área de riego de 13.314 hectáreas (Ver Cuadro N° 6.3/1) a través de 12 canales secundarios.

El Nuevo Canal Matriz se alimenta del Canal Matriz Principal y se desarrolla en cuatro tramos: (Ver Cuadro N° 6.3/4)

Tramo 1: Como un canal en faldeo, casi exclusivamente en excavación, por razones de economía de obra y de agua, hasta alcanzar la progresiva 27,230 Km, es decir el 60% de su longitud total. Este tramo tiene una pendiente de 0,40 metros por Km y se desarrolla entre las cotas del terreno natural 464 y 451,80, con un ancho de solera de 5 metros y un tirante de 1,25 metros. La revancha es de 0,65 metros para cubrir las necesidades de sobre-elevación del pelo de agua en el caso de instalación eventual de módulos en tomas, y eventuales adicionales para lavado de suelos.

CUADRO N° 6.3/3NUEVA RED DE RIEGO. CAPACIDAD MAXIMA DE LOS CANALES PRINCIPALES  
DE RIEGO

C A N A L	CAPACIDAD MAXIMA EN TOMA	
	TEORICA (1) (en octubre)(m3/s)	PRACTICA, POR CANAL (en septiembre)(m3/s) (2)
Secundario 1	0,280	0,325
Secundario 2	0,389	0,450
Secundario 3	0,849	0,990
Secundario 4	0,657	0,760
Secundario 5	0,786	0,910
Secundario 6	0,342	0,395
Secundario 7	0,300	0,345
Secundario 8	0,153	0,176
Secundario I	0,513	0,595
Secundario II	0,262	0,305
Secundario III	0,201	0,235
Secundario IV	0,041	0,500
Nuevo Canal Matriz	4,772 (3)	--

- (1) Ver Cuadro N° 6.1/6 "Capacidad de las Redes de Riego", para el mes de punta o sea octubre, para el riego en la zona de ampliación. Estos valores incluyen el 10% de pérdidas en el primario.
- (2) Previendo que puedan concentrarse alternativamente en cada secundario, cultivos con puntas únicamente en septiembre, se ha incrementado la capacidad individual de cada secundario en un 15%.
- (3) Es la suma de las puntas de los secundarios incluido el 10% de pérdidas en primario, para el mes de octubre. Ver llamada 1.
- Fuente: Elaboración propia.

CUADRO N° 6.3/4  
NUEVO CANAL MATRIZ.. CARACTERISTICAS DE CONDUCCION  
(Taludes 1 : 1)

Tramo	Entre Progresivas (Km)	Caudal teórico (m3/s)	Pendiente (m/Km)	SECCION		Velocidad máxima (m/s)	Capacidad máxima (m3/s)
				Ancho solera (b)	Tirante de agua (h)		
1	0 - 27,000	4,772	0,40	5,00	1,25	0,73	5,70
2	27,000 - 29,400	4,492	0,80	3,50	1,20	0,90	5,0
3	29,400 - 35,900	3,254	0,80	3,00	1,10	0,85	3,85
	35,900 - 38,180	2,556	0,80	2,50	1,10	0,80	3,15
4	38,180 - 42,800	1,257	0,80	1,70	0,90	0,65	1,52
	42,800 - 45,800	0,653	0,80	1,20	0,85	0,63	1,10

Fuente: Elaboración propia.



## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Tramo 2: Este tramo, entre progresivas 27,230 y 29,400 Km, se caracteriza porque en él el Nuevo Canal Matriz salva un desnivel de 17 metros en una longitud de 2.170 metros, mediante 6 saltos de 2,9 m y 3,0 m. Al terminar este tramo, habiéndose ya desprendido los dos primeros secundarios (S. 1 en progresiva 22,420 y S. 2 en progresiva 26,980), la sección reduce su solera a 3,50 metros, con un tirante de 1,20 (0,40 m de revancha). Ver plano 6.3/1 B.

Tramo 3: Entre progresivas 29,400, toma del secundario 3 y la toma del secundario 5, progresiva 38,180 Km, es decir en una longitud de 8.780 Km, con pendiente 0,8 m por Km, y 2 saltos de 3,30 m cada uno. La solera es de 3 a 2,50 m y el tirante de 1,10 metros.

Tramo 4: Entre progresivas 38,180 Km y 45,800 Km (tomas Secundarios 7 y 8). Este es un tramo de 7.620 Km caracterizado por numerosos saltos (16 saltos) con lo que se salvan 58 metros. La pendiente de fondo de 0,8 m por Km, y la solera pasa de 2,50 m a 1,20 m entre progresivas 42,800 y 45,800 Km, con lo que prácticamente en los últimos kilómetros se convierte en otro secundario.

La ejecución del Nuevo Canal Matriz presupone las siguientes obras de arte:

- 11 tomas de secundarios (rubros 23 y 24), dos de ellas

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

con saltos incluidos (rubro 24);

- 1 Aforador (rubro 25), próximo a la toma sobre el Canal Matriz Principal;
- 24 saltos (rubro 26);
- 3 puentes bajo rutas provinciales (rubro 27);
- 15 puentes bajo caminos vecinales (rubro 28);
- 3 puentes ferroviarios (rubro 29);
- 4 puentes canales para el pasaje por encima del canal, de acequias del Sistema del canal Luisiana (rubro 30)

Además se tendrá el siguiente movimiento de tierras para la caja y banquetas del canal:

- 612.000 m<sup>3</sup> en excavación;
- 234.000 m<sup>3</sup> para terraplenes compactados.

El monto total de estas obras alcanza a la suma de 56,512 millones de pesos, con el 10% de imprevistos, incluidos.

- ii) Los canales secundarios (Ver planos 6.3/3 A a 6.3/3 D)  
En 6.3.2. se han descripto las dos sub-zonas de la zona de ampliación, servidas por los secundarios 1 a 8, y I a IV respectivamente (al Norte o al Sur de la línea férrea Los Ralos-Las Cejas). Asimismo, en el Cuadro N° 6.3/1 se han presentado las áreas dominadas por cada secundario, ya sean regables o de secano (1), y en el Cuadro N° 6.3/3 se muestran las capacidades teóricas y prácticas para cada canal.

Como se explica en la nota 2 del citado Cuadro, de pie de página, previendo que pudieran concentrarse accidentalmente en un canal cultivos que tienen su demanda má-

---

(1) Teniendo presente que existe la posibilidad de que pudiera darse un riego de sostén aparte de las superficies cultivadas en secano.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

xima en setiembre, se ha considerado prudente incrementar en un 15% la capacidad unitaria máxima de los secundarios, lo cual no es válido para el sistema de riego en su conjunto. El Cuadro N° 6.3/5 "Dimensionamiento de los canales secundarios", es suficientemente explícito. El cálculo del dimensionamiento se apoya en los datos de los cuadros precedentes, habiéndose determinado las secciones hidráulicas en dos cortes típicos representativos: Un primer tramo con la capacidad máxima requerida, y un segundo tramo con un valor medio ponderado inferior.

Los conceptos generales de anteproyecto ya se han explicado en 6.3.1. y 6.3.2. En los planos 6.3/3 A a 6.3/3 D pueden verse los perfiles longitudinales y las secciones transversales tipo en los 12 secundarios.

Las obras de arte necesarias son: (rubro 32 a 41)

- 31 tomas de terciarios sin salto
- 10 tomas de terciarios con salto
- 4 Aforadores con puentes
- 8 Aforadores sin puentes
- 22 Saltos
- 3 puentes en rutas provinciales, 60 puentes en caminos vecinales y 2 puentes ferroviarios.
- 1 Planta de bombeo sobre el secundario I para dominar un área no dominable por gravedad (1)

El movimiento de tierras previsto (rubro 31) es de:

- 399.800 m<sup>3</sup> en excavación

---

(1) Esta área sería objeto de una experiencia a nivel productivo con riego por aspersión.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO Nº 6.3/5NUEVA RED DE RIEGO. DIMENSIONAMIENTO DE LOS CANALES SECUNDARIOS

(Caudales para el mes de septiembre, o sea 1,15 los del  
mes de octubre)

CANAL	TRAMO SUPERIOR				TRAMO INFERIOR			
	Caudal máximo (l/s)	Pendiente (m/Km)	Sección		Caudal máximo (l/s)	Pendiente (m/Km)	Sección	
			b (m)	h (m)			b (m)	h (m)
Secundarios								
S. 1	325	0,40	1,00	0,65	--	--	--	--
S. 2	450	0,80	1,70	0,50	180	0,80	0,60	0,45
S. 3	990	0,80	1,70	0,72	300	0,80	0,60	0,60
S. 4	760	0,80	1,70	0,62	0,500	0,60	1,00	0,62
S. 5	910	0,80	1,70	0,69	0,400	0,80	1,00	0,58
S. 6	395	0,80	1,00	0,56	--	--	--	--
S. 7	345	0,40	1,00	0,65	170	0,40	0,60	0,55
S. 8	176	0,80	0,60	0,45	40	0,80	0,60	0,25
S. I	595	0,80	1,70	0,55	300	0,40	1,00	0,55
S. II	305	0,80	1,00	0,45	150	0,80	0,60	0,43
S. III	235	0,40	1,00	0,45	120	0,40	0,60	0,45
S. IV (1)	50	0,80	0,60	0,25	--	--	--	--

(1) Tiene en realidad la categoría de un terciario.

Fuente: Elaboración propia.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

-131.000 m3 para terraplenes compactados.

El monto total de las obras en canales secundarios alcanza a la suma de 132,200 millones de pesos.

iii) Terciarios y Comuneros

En 6.3.4. se describe el anteproyecto de una sección de riego tipo sobre la base de la cual (además de tener en cuenta algunos índices de proyectos similares) se ha establecido las características generales del anteproyecto de los canales de referencia. Resulta conveniente, por razones de claridad, remitirse directamente al citado párrafo, en lo que se refiere a los conceptos básicos. Los movimientos de tierra previstos son:

a) canales terciarios (rubro 42):

80.000 m3 excavación

430.000 m3 para terraplenes

b) comuneros (rubro 43)

17.000 m3 excavación

200.000 m3 para terraplenes.

En cuanto a las obras de arte necesarias, se prevén (ver rubros 44 a 48):

- 360 tomas de comuneros sobre terciarios e igual cantidad de tomas sobre comuneros
- 50 saltos sobre canales terciarios
- 100 puentes vecinales sobre terciarios y 200 sobre comuneros.

iv) Alambrados y tranqueras, viviendas para tomeros, líneas telefónicas, forestación

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

En los rubros 49 y 50 se exponen los costos de estas obras, es decir para:

- 300 Km de alambrados de 4 hilos lisos y 2 púas para canales principales;
- 600 Km de alambrados (de 3 hilos lisos y 1 de púa), para canales terciarios y desagües laterales, además de 500 tranqueras distribuidas en toda la red;
- 7 viviendas para tomeros principales distribuidas a lo largo del Nuevo Canal Matriz (1);
- 50 Km de línea telefónica, desarrollada a lo largo del Nuevo Canal Matriz.

v) Riego experimental por aspersión

A efectos de dominar parte de la dorsal o lomada denominada de Cañete, se previó sobre el Secundario I una planta de bombeo en la cual se compromete aproximadamente el 50% del secundario (595 l/s). Previamente se derivan por gravedad 300 l/s. Con ese caudal máximo remanente de 295 l/s bombeado a unos 5,5 metros de altura, se pueden regar unas 900 hectáreas (Ver lámina 6.3/3 A). Esta planta se justifica en la medida en que cumpla además con un segundo objetivo, es decir experimentar con riego por aspersión; técnica que proporciona gran economía de agua, protección contra heladas, mejores rindes, etc.

A esos efectos se ha previsto una partida presupuestaria inicial de 2,951 millones de pesos, para iniciar en pequeña escala (en dos parcelas de 20 hectáreas bajo riego cada una) este tipo de experiencias.

- 
- (1) Los encargados de tomas sobre secundarios y terciarios serán en lo posible colonos o dependientes de colonos, no previéndose partida especial para la vivienda de los mismos.

vi) Monto total de las obras en la Nueva Red de Riego  
De acuerdo a lo que antecede (rubros 22 a 51), el  
monto total de las obras para la Nueva Red de Riego alcanza a 623,4 millones de pesos, es decir a razón de

$$\frac{623,4 \text{ millones de m\$n}}{13,314 \text{ ha regables}} = 47.000 \text{ \$/ha}$$

o lo que equivale a 235 U\\$S/ha (1 U\\$S = 200 m\\$n al 31/1/66). Este índice es relativamente reducido si se tiene en cuenta la gran extensión de la red, con la que en realidad se cubren 32.325 hectáreas (regables y de secano).

#### 6.3.3. Sección de riego tipo (Ver lámina N° 6.3/2)

A los efectos del ajuste del anteproyecto de la nueva red de riego, se consideró necesario estudiar con cierto detalle el parcelamiento de un área determinada, con las limitaciones propias del carácter del estudio, que consiste en un anteproyecto. Se ha estudiado una sección típica de riego, con valor indicativo para la elaboración futura de un proyecto que deberá ser ajustado, en cada caso, a las particularidades locales.

El parcelamiento estudiado está limitado al Norte por el Nuevo Canal Matriz, al Este por una línea convencional Norte-Sur, al Oeste por la colonia La Florida y Finca Mayo, y al Sur por el canal La Lolita-Los Pereyra. En dicha sección de riego se ubicaron los tipos de unidades de expropiación  $B_3$  y  $A_2$  (1), que se hallan separados por la concesión 2043, enclavada en el

(1) De acuerdo al planeamiento general agrícola. Ver Lámina N° 1.1/3 "Agrupamiento de Explotaciones".

medio de dicha sección de riego.

El grupo de unidades  $B_3$  se halla limitado y seccionado por un área de viviendas existentes, donde se han ubicado el nuevo centro de servicios y la escuela local. En la zona del grupo  $A_2$  sólo existe un pequeño agrupamiento de viviendas localizado, adyacente a la concesión 2043.

El área bruta considerada entre límites externos citados, es aproximadamente de 2.100 ha, de las cuales, descontando las concesiones, se reducen a 1.650 hectáreas. Estas a su vez representan una superficie neta parcelada de 1.360 hectáreas con el 57% bajo riego. El parcelamiento ha tenido en cuenta:

- i) Grupo de 25 explotaciones  $B_3$ , cuya superficie será totalmente regada, excepto una pequeña parte que representa las taras fundiarias. Se ha tratado de ajustar la parcela a la unidad económica de 20 hectáreas prevista para este tipo de explotación (1). A los efectos prácticos de la distribución, han resultado en ciertos casos algunas unidades mayores, que serán destinadas a las familias numerosas que reúnan mayor puntaje por ese concepto, según se estableció al tratarse los aspectos socio-económicos del programa de colonización. Condicionada por la situación hidráulico-topográfica existente, ha quedado delimitada una amplia zona de reserva no dominable por los canales, de aproximadamente 50 hectáreas. Dicha zona podrá ser destinada a forestación o a cultivos de secano. (Ver Cuadro N° 6.3/6).

---

(1) Teniendo en cuenta, también, las limitaciones impuestas por necesidades infraestructurales y límites de expropiación.



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N° 6.3/6SECCION DE RIEGO TIPO. PARCELAMIENTO CON UNIDADES B<sub>3</sub> (25 UNIDADES)

DENOMINACION	Superficie to- tal (ha)	Superficie rega- da (ha)	Superficie con taras (ha)
B <sub>3</sub> (1)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (2)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (3)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (4)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (5)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (6)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (7)	27	24,84	2,16
B <sub>3</sub> (8)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (9)	22	20,24	1,76
B <sub>3</sub> (10)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (11)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (12)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (13)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (14)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (15)	23	21,16	1,84
B <sub>3</sub> (16)	23	21,16	1,84
B <sub>3</sub> (17)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (18)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (19)	23	21,16	1,84
B <sub>3</sub> (20)	23	21,16	1,84
B <sub>3</sub> (21)	27	24,84	2,16
B <sub>3</sub> (22)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (23)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (24)	20	18,40	1,60
B <sub>3</sub> (25)	20	18,40	1,60
TOTALES	528 ha	486 ha	42 ha

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a necesidades de recreación, se ha destinado una zona de 10 hectáreas como parque comunal.

- ii) Grupo  $A_2$ ; 10 unidades de aproximadamente 75 hectáreas, de las cuales 24 hectáreas bajo riego y el resto destinadas a secano. (Ver Cuadro N° 6.3/7). Se ha seguido el mismo criterio y consideraciones que en i), habiéndose dispuesto también aquí una zona de reserva de aproximadamente 60 hectáreas(1). En el plano que muestra la sección de riego típica se ha indicado la toma S1, o sea la toma del Secundario 1, sobre el Nuevo Canal Matriz; y a su vez, las sucesivas tomas sobre dicho secundario por los tres terciarios proyectados. Estos sirven a través de tomas directamente a las parcelas o indirectamente por medio de comuneros y nuevas tomas. Por otra parte, se ha tenido en cuenta la red de desagües propia del sistema parcelario indicado, que atenderá derrames superficiales de origen pluvial y excedentes de riego. Esta red deberá estar interconectada con los desagües principales de la zona.

Los criterios de dimensionamientos del canal matriz y del secundario ya han sido tratados. En cuanto a los terciarios, su capacidad se ha obtenido en base a las necesidades parcelarias; es decir, el caudal de cálculo ha sido la suma de los caudales máximos necesarios a entregar a cada una de las parcelas por él dominadas, más un 10% de dicho gasto en concepto de pérdidas.

Los comuneros, en cambio, han sido sobredimensionados para tener en cuenta los turnos de riego. El tiran

---

(1) Dado que esta sección de riego es adyacente al Nuevo Canal Matriz, quedan superficies no dominables, de cierta consideración; lo cual no se presentará en general en la mayoría de las otras secciones.

CUADRO N° 6.3/7SECCION DE RIEGO TIPO. PARCELAMIENTO CON UNIDADES A<sub>2</sub>. (10 UNIDADES)

DENOMINACION	Superficie total (ha)	Superficie regada (ha)	Superficie de secano y taras fundiarias (ha)
A <sub>2</sub> (1)	82	22,50	59,50
A <sub>2</sub> (2)	98	22,50	75,50
A <sub>2</sub> (3)	75	22,50	52,50
A <sub>2</sub> (4)	75	22,50	52,50
A <sub>2</sub> (5)	78	22,50	55,50
A <sub>2</sub> (6)	75	22,50	52,50
A <sub>2</sub> (7)	75	22,50	52,50
A <sub>2</sub> (8)	82	22,50	59,50
A <sub>2</sub> (9)	75	22,50	52,50
A <sub>2</sub> (10)	75	22,50	52,50
TOTALES	790 ha	225 ha	565 ha

Fuente: Elaboración propia.

te mínimo ha sido estudiado en función de la relación de necesidades de caudal para épocas de máxima y mínima demanda.

En todos los casos, y dada la naturaleza del suelo, se han adoptado taludes 1 : 1, y se han considerado canales sin revestir.

Las pendientes de fondo dispuestas son siempre inferiores a la pendiente límite por erosión, que condiciona una velocidad máxima de 0,70 m/s.

En el diseño de las trazas de soleras se han evitado los saltos, las excavaciones y terraplenes excesivos, tendiendo a la menor longitud de canales y a la economía de tomas, tratando para ello de agrupar las zonas regadas de varias parcelas alrededor de un mismo núcleo.

El movimiento de tierra para cada uno de los canales terciarios ha sido estimado de acuerdo al cálculo detallado realizado para el terciario T.1, que ha mostrado sobre una longitud de 3.450 metros, una excavación de 3.225 m<sup>3</sup> y un volumen de terraplenes de 6.440 m<sup>3</sup>.

#### 6.3.4. Nueva Red de Desagües (Ver Lámina N° 6.2/9)

En parágrafos anteriores se ha descripto la Nueva Red de Riego, con la que se cubren 32.300 hectáreas de riego y secano. Los suelos de la zona de ampliación son básicamente más permeables, y la napa freática se encuentra mucho más profunda (a varias decenas de metros) como valores promedio, que en la zona actualmente empadronada.

El régimen de lluvias es también diferente cuantitativamente, pasándose de la isoyeta de 700 mm -que es casi el límite occidental de la zona de ampliación- a la isoyeta de 600 mm, en el límite oriental de la zona.

En base a los mapas edafológicos complementarios, 1.1/3 A y 1.1/3 B, puede concluirse que los problemas de drenaje y desagües en la zona de ampliación serán mucho menos serios que en la zona actualmente empadronada. Sin embargo, se ha previsto una red completa de desagües abiertos para evacuar los excedentes de escurrimiento superficial, ya sea de lluvia o por riegos excesivos. Esta red de desagües está compuesta por:

- a) Dos desagües troncales, 1 y 2, que recogen los aportes de las dos sub-zonas definidas anteriormente:
  - Al norte de la vía férrea Los Ralos-Las Cejas:  
Troncal 1;
  - Al Sur de dicha vía: Troncal 2.
- b) 12 desagües o colectores principales denominados 1-III a 12-III, de acuerdo a la convención por la cual el exponente III identifica los colectores del tercer sistema de desagües de los que componen el presente anteproyecto. Estos desagües se distribuyen del siguiente modo:
  - 7 de estos desagües descargan al Troncal 1, y a través del mismo, después de cruzar la vía férrea Las Cejas-Gobernador Garmendia, a los campos permeables y bajos de Santiago del Estero;
  - 4 desagües y 1 zanja de guardia desembocan en el Troncal 2 (al sur de la vía férrea Los Ralos-Las

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Cejas); troncal que sigue después paralelamente a esa vía hacia el Sud-Este, también en dirección a Santiago del Estero.

La longitud total de estos desagües es de 470 Km, de acuerdo al siguiente detalle:

- 30 Km para los troncales 1 y 2;
- 140 Km para los 12 colectores principales;
- 300 Km para los colectores laterales.

#### 6.3.4.1. Superficies de influencia de cada troncal y cálculo de las secciones de escurrimiento

Los dos troncales de referencia recogen los aportes de las siguientes superficies:

- Troncal 1: 21.000 ha
  - Troncal 2: 15.000 ha
- 36.000 ha (1)

A su vez, cada uno de los colectores principales recoge los aportes de las respectivas secciones de riego, que están fijadas en superficie parcelable en el Cuadro N° 6.1/6.

Con estos elementos se ha determinado la capacidad máxima de cada desagüe, haciendo uso de la misma expresión ya citada  $Q = \frac{10 \text{ E.P.S.}}{T \times 3600}$ ; en la cual:

E (Coeficiente de escorrentía): se ha adoptado 0,20, algo inferior que el considerado en la zona sudoeste del área;

P (Precipitación máxima horaria en metros): Se ha adoptado 0,09 metros, también algo inferior (un 10%) al valor adoptado para la zona actualmente empadronada;

---

(1) Superficie algo superior a la superficie parcelable dominable.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

S (Superficie en hectárea) del área de influencia del colector que se calcula;

T (Tiempo de escurrimiento total) para la onda de crecida creada en el colector por la lluvia de máxima intensidad adoptada. Se ha fijado T en 36 horas, como en casos anteriores.

#### 6.3.4.2. Volúmenes de obras

Los trabajos necesarios para la ejecución de los desagües en la zona de ampliación servida por la Nueva Red de Riego, representan los siguientes volúmenes de obra:

##### i) Movimiento de tierras (rubros 52, 53, 54 y 55)

- Excavaciones: 1.168.000 m<sup>3</sup>

- Terraplenes: 38.000 m<sup>3</sup>

##### ii) Obras de arte (rubros 56 a 60)

- 1 Puente ferroviario sobre desagüe Troncal 1

- 10 Puentes bajo caminos vecinales, en colectores principales

- 500 Alcantarillas bajo colectores

- 4 Sifones para colectores, por debajo del Nuevo Canal Matriz

- 12 Saltos para colectores laterales.

##### iii) Monto de las obras

De acuerdo a los rubros 52 a 60, el monto total de estas obras de desagües alcanza a la suma de 216,845 millones de pesos, que se clasifican del siguiente modo:

- Movimiento de tierras: 129,888 millones de m\$n  
(rubros 52 a 55)

- Obras de arte: 86,957 millones de m\$n  
(rubros 56 a 60)

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

6.4. INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - PRESUPUESTO GENERAL -  
ALTERNATIVAS I Y II

6.4.1. Alternativa I - Infraestructuras hidráulicas

6.4.1.1. Inversiones - Gradualidad

Para la elaboración del presupuesto, tanto de las Alternativa I como de la II, se han calculado los rubros citados en el Anexo H. Punto 3, los cuales a su vez han sido determinados con los precios básicos considerados en la Provincia de Tucumán al 31 de Enero de 1966 (siendo entonces la paridad de acuerdo al mercado oficial, 1 dolar estadounidense, igual a 200 \$ m/n).

En el Cuadro n° 6.4/1 se presentan las inversiones en infraestructuras hidráulicas con un monto total de \$ m/n 1.369.933.000,- para la Alternativa I. En el plano 6.1/5 se muestra además la gradualidad de las citadas inversiones.

Se observa en el cuadro, que la mayor incidencia en el presupuesto corresponde a las obras de la zona de ampliación, con el 61% de la inversión total y destacándose dentro de ese grupo de obras, las destinadas a desagües y los alambrados, que representan respectivamente el 16 y el 12% de la inversión total.

En el segundo lugar están el conjunto de las obras de remodelamiento de las redes de riego y desagüe, con el 24% del total de la inversión, en tanto que las obras de Cabecera solo significan un 5%.

El total de la inversión se ha distribuido en el



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

## CUADRO N° 6.4/1

INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - INVERSIONES - ALTERNATIVA I

O b r a s	Inversión (\$ m/n)	%
A - <u>OBRAS DE CABECERA Y REMODELAMIENTO RED DE RIEGO Y DESAGUES EN LA ZONA ACTUAL- MENTE EMPADRONADA</u> ( $A_1 + A_2 + A_3$ )	394.902.000	29
$A_1$ - <u>Obras de Cabecera</u>	66.705.000	5
$A_2$ - <u>Remodelamiento Red de Riego</u>	216.129.000	16
$A_3$ - <u>Remodelamiento Red de Desagües y Obras de Drenaje</u>	112.068.000	8
B - <u>MEJORAMIENTO DE LOS DESAGUES EN LA ZONA S-O DEL AREA.</u> Movimiento de tierra y o- bras de arte	134.786.000	10
C - <u>REDES DE RIEGO Y DESAGUES EN LA ZONA DE AMPLIACION</u>	840.245.000	61
$C_1$ - <u>Nueva Red de Riego</u>	623.400.000	45
$C_2$ - <u>Desagües</u>	216.845.000	16
TOTAL INVERSIONES (A + B + C)	<u>1.369.933.000</u>	100

Fuente: Elaboración propia.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

período programado según los siguientes porcentajes de la inversión total que se deducen del plano 6.1/5.

Año	-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8
Porcentaje de la inversión Total	14,55	15,55	(1) 2,92	9,67	14,40	10,25	10,15	8,27	6,94	4,38	2,92

Fuente: Elaboración propia.

(1) Fin del grueso de inversiones de la Primer Etapa.

#### 6.4.1.2. Porcentaje en divisas

Se estima ese porcentaje en el 5% del total de la inversión, es decir \$ m/n 68.497.000.-, teniendo en cuenta que se considera un 10% de dicho total en concepto de depreciación del equipo, en promedio, y a su vez que sólo el 50% de ese equipo sería de origen extranjero, además de algunos materiales aislados.

#### 6.4.1.3. Distribución de la inversión en términos de Insumos y Valor Agregado

En el Cuadro n° 6.4/2 ha presentado la distribución y gradualidad de la inversión en términos de Insumos y Valor Agregado para la Alternativa I.

Para ello se han ponderado los ítems componentes de los análisis de precios más representativos, movimiento de tierras, hormigones, etc., adoptándose finalmente un determinado porcentaje de incidencia para cada elemento en que se ha dividido los Insumos y el

CUADRO Nº 6.4/2

## INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - ALTERNATIVA I

## GRADUALIDAD DE INSUMOS Y VALOR AGREGADO BRUTO - INVERSION EN MILES DE \$ M/N

DISTRIBUCION DE LA INVERSION		TOTAL	AÑOS										
			-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8
A.- TOTAL		1.369.933	199.322	213.298	39.902	132.643	197.647	140.267	139.000	112.845	95.000	60.000	40.000
B  INSUMOS	MATERIALES	260.000	37.900	40.600	7.580	25.200	37.550	26.650	26.400	21.400	18.050	11.400	7.600
	MANTENIMIENTO	144.000	20.900	22.350	4.185	13.925	20.750	14.725	14.600	11.825	9.975	6.350	4.200
	COMB. Y LUBRIC.	68.500	9.960	10.660	1.995	6.643	9.880	7.000	6.950	5.630	4.750	3.000	2.000
	PARTE DE GASTOS GENERALES	41.100	5.980	6.400	1.198	3.980	5.930	4.220	4.150	3.495	2.850	1.800	1.200
	TOTAL INSUMOS	513.600	74.740	80.010	14.958	49.748	74.110	52.595	52.100	42.350	35.625	22.550	15.000
C  VALOR  AGREGADO  BRUTO	MANO DE OBRA	315.000	45.800	49.000	9.180	30.500	45.400	32.247	32.000	25.900	21.850	13.700	9.200
	DEPRECIACION EQU.	144.000	20.900	22.350	4.185	13.925	20.750	14.725	14.600	11.825	9.975	6.350	4.200
	PARTE DE GASTOS GENERALES	233.000	33.982	36.200	6.780	22.550	33.600	23.850	23.630	19.150	16.150	10.200	6.800
	DENEF.E ING. DE PROY.	164.333	23.900	25.738	4.799	15.920	23.787	16.850	16.670	13.620	11.400	7.200	4.800
	TOTAL VALOR AGREGADO BRUTO	856.333	124.582	133.288	24.944	82.895	123.537	87.672	86.900	70.495	59.375	37.450	25.000

Fuente: Elaboración propia.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Valor Agregado Bruto, según se transcribe en el Cuadro n° 6.4/3

CUADRO N° 6.4/3

INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS  
PORCENTAJES COMPONENTES DEL PRESUPUESTO EN TERMINOS DE  
INSUMOS Y VALOR AGREGADO BRUTO - ALTERNATIVA I

	Elementos	Porcentaje
Insumos	Materiales	19
	Mantenimiento	10½
	Combustibles y lubricantes	5
	Parte del rubro "gastos generales, costos indirectos y cargas financieras"	3
	Subtotal	37½
Valor Agregado Bruto	Mano de obra	23
	Depreciación equipo	10½
	Parte del rubro "gastos generales, costos indirectos y cargas financieras"	17
	Beneficio e Ingeniería de proyecto (10%) (2%)	12
	Subtotal	62½
Total		100

Fuente: Elaboración propia.

6.4.1.4. Ocupación de mano de obra

Se ha detallado en el Cuadro n° 6.4/4 la graduación de mano de obra en valor agregado bruto y número de operarios necesarios durante el período de ejecución

CUÁDRO N° 6.4/4

INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - GRADUALIDAD DE MANO DE OBRA PARA ALTERNATIVA I  
(en valor agregado y número de agentes)

A Ñ O S			-3	-2	-1	1	2	3	4	5	6	7	8
VALOR AGREGADO EN \$ M/N													
POR  MANO DE OBRA	{	Ayudantes	27.500.000	29.400.000	5.500.000	18.300.000	27.200.000	19.400.000	19.200.000	15.550.000	13.100.000	8.220.000	5.520.000
		Medio oficiales	13.750.000	14.700.000	2.750.000	9.150.000	13.600.000	9.700.000	9.600.000	7.775.000	6.550.000	4.110.000	2.760.000
		Ofic.y capataces	4.580.000	4.900.000	918.000	3.050.000	4.540.000	3.230.000	3.200.000	2.590.000	2.185.000	1.370.000	920.000
NECESIDAD DE MANO DE OBRA	{	Nº de Ayudantes	91	97	18	60	90	64	63	51	43	27	18
		Nº de Medio Ofi- ciales	41	44	8	27	40	29	28	23	20	12	8
		Nº de Oficiales	11	12	2	8	11	8	8	6	5	4	2
(Considerando jornales según Convenio)													
TOTAL AGENTES			143	153	28	95	141	101	99	(1) 80	68	43	28

Nota: Excluye capataces, serenos, choferes y personal administrativo, por estar incluidos en gastos generales.

(1) En la práctica, a partir del año 5 se mantendrá un plantel del orden de los 100 operarios, similar al de los años 3 y 4.

Fuente: Elaboración propia

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

de las obras.

Se observa que los picos más importantes en cuanto a número de agentes necesarios se producen en los dos primeros años de construcción de las obras, o sea los años (-3) y (-2) del plano 6.1/6, alrededor de 150 agentes y luego se sucede otro pico equivalente en el quinto año del comienzo de las obras, decreciendo la necesidad de mano de obra desde ese año al último en forma progresiva. Ver nota al pie del Cuadro n° 6.4/4.

6.4.1.5. Volúmenes físicos de obra representativos (Ver Cuadro n° 6.4/5).

CUADRO N° 6.4/5  
INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - VOLUMENES DE OBRA RE--  
PRESENTATIVOS - ALTERNATIVA I

Rubros	Volumen físico
Excavación	4.404.000 m <sup>3</sup>
Relleno	1.027.000 m <sup>3</sup>
Hormigón armado, simple y obras de mampostería	366.733.000 \$ m <sup>3</sup> (xx)
Tendido de alambrados	980 km

(xx) Se estima en valores monetarios por haberse presupuestado en forma global la mayor parte de ese tipo de obras.

Fuente: Elaboración propia.

6.4.1.6. Materiales representativos

En el Cuadro n° 6.4/6 se muestran los materiales más representativos, utilizados en las obras.

CUADRO Nº 6.4/6INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - ESTIMACION DE MATERIALES  
REPRESENTATIVOS - ALTERNATIVA I

Materiales	Volumen físico
Cemento	3.880 t
Hierro redondo	190 t
Madera para encofrado (1" de espesor)	42.250 m <sup>2</sup>
Postes de quebracho colorado para alambrado	65.500 postes
Varillas para alambrado	655.000 varillas
Alambre liso	3.930 km
Alambre de púa	1.960 km

Fuente: Elaboración propia.6.4.1.7. Costos operativos de la Alternativa I - Infraestructuras hidráulicas

De acuerdo a la experiencia nacional e interna-- cional, se estima que los costos operativos de redes de riego y desagües del tipo similar a las existen-- tes y proyectadas (con canales sin revestir) pueden calcularse como un cierto porcentaje de la inversión total, porcentaje que puede oscilar entre el 2 y el 4%, según las características de cada caso.

En este caso, se trata de una vasta red que cubre cerca de 87.000 ha, considerando las 37.000 ha de la zona actualmente empadronada y las 49.000 ha de la zona de ampliación, con una longitud de cana-- les de riego y desagües del orden de 933 km (530 km

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

se refieren a los canales de riego) Ver Cuadro N° 6.4/7, con las longitudes de las redes.

El clima, las condiciones ecológicas y la longitud considerable de los canales, obligan a un constante trabajo de limpieza y mantenimiento, menos intenso en los desagües pero tampoco despreciable.

En la red de riego de la zona actualmente empadronada, el mantenimiento se hace más oneroso, así como las inversiones necesarias para pequeñas reparaciones, debido a las fuertes pendientes de los canales.

Si se tiene en cuenta que los costos operativos deben tener presentes todos esos factores, además de incluir los gastos del personal del Ente que esté afectado a la administración y operación de la red, a la asistencia técnica en materia de manejo del agua, etc., se llega a la conclusión que resulta prudente considerar el valor del porcentaje del 4% de la inversión total, como monto significativo de dichos costos operativos.

Además se debe tener presente que las inversiones que constituyen la base de esta estimación, comprenden inversiones de remodelamiento de la red actual, esencialmente bajas.

De acuerdo a lo que antecede, el costo operativo anual de las infraestructuras hidráulicas, en año medio, es decir a partir del año en que todas las inversiones hayan sido ya practicamente realizadas (1),

---

(1) Al año 6 de la colonización y 9 de comienzo de las obras, la inversión realizada es ya el 93% de la inversión total.



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

será del orden de 55,97 millones de pesos (4% de 1.369 millones de \$ m/n).

CUADRO N° 6.4/7

INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - LONGITUD TOTAL DE LAS  
REDES DE RIEGO Y DESAGUES - ALTERNATIVA I (INCLUIDOS  
TERCIARIOS Y ACEQUIAS) (1)

Red de Canales	Longitud (km)	Observaciones
1- Actual red de riego re modelada	235	Excluidos acequias menores
2- Desagües en la zona actualmente empadronada	89	Excluidos desagües vecinales
3- Desagües en la zona sudoeste del Area (re-modelamiento)	144	Excluidos desagües vecinales
4- Nueva Red de Riego	295	Excluidos comunes
5- Desagües en la zona de ampliación	170	Excluidos desagües laterales
Total	933	

Fuente: Elaboración propia.

De ese monto; se estima que el 80% corresponde a valor agregado, y alrededor del 55% a mano de obra, es decir unos 31 millones de pesos anuales.

Ese monto equivale a un plantel de unos 100 operarios trabajando en las tareas de limpieza y reparación de canales, control de tomas, conservación de obras de arte, etc.

Los otros 25 millones de pesos lo insumiría el

personal técnico y administrativo, así como el personal superior del Ente, adscripto a la explotación y gestión y otros gastos generales relativos a las obras.

Este costo operativo como el citado personal, no incluye las necesidades para la operación y control de tomas de comuneros y las de limpieza y mantenimiento de los mismos comuneros, que serán por cuenta y cargo exclusivo de los productores, a través de los consorcios y juntas de regantes.

6.4.2. Alternativa II - Infraestructuras hidráulicas (Ver Cuadro nº 6.4/8)

6.4.2.1. Las inversiones

Las diferencias básicas entre las Alternativas I y II ya han sido detalladas en capítulos anteriores. Incluso en el párrafo 6.1.1. se ha hecho referencia sumaria a los aspectos comunes y diferenciales entre ambas alternativas.

En esencia, la Alternativa II significa el remodelamiento total de la zona actualmente empadronada, lo cual presupone no solamente la expropiación general de la zona, el reagrupamiento de parcelas, la subdivisión de propiedades, etc., sino además la adecuación de las infraestructuras hidráulicas a las nuevas necesidades.

Por ejemplo, aunque no se considera que globalmente las exigencias de agua aumenten en forma sen-

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N°6.4/8  
INFRAESTRUCTURAS HIDRAULICAS - INVERSIONES  
PARA ALTERNATIVA II

O B R A S	RUBRO	INVERSION TOTAL (\$m/n)
<u>A OBRAS DE CABECERA Y REMODELAMIENTO RED DE RIEGO Y DESAGUES EN LA ZONA ACTUAL EMPADRONADA</u> ( $A_1 + A_2 + A_3$ )		<u>1.252.675.000</u>
<u>A<sub>1</sub> OBRAS DE CABECERA</u>		<u>66.705.000</u>
a)- Excavación Isla de embarques frente dique Aguadita	1	55.122.000
b)- Sobre elevación del dique La Aguadita.	2	5.300.000
c)- Renovación de Compuertas y meca nismos de maniobra en la Toma de la Aguadita.	3	4.039.000
d)- Reparación de descargadores la teral y centrales de la Aguadita	4	2.244.000
<u>A<sub>2</sub> REMODELAMIENTO RED DE RIEGO</u>		<u>255.502.000</u>
a)- Canal Matriz Principal	5 a 11	56.512.000
b)- Canales de M.I. (30% de incremen to con respecto a la Alt. I)	12'y 13'	144.039.000
c)- Canales de M.D.	14	13.789.000
d)- Alambrados y tranqueras - (30% idem)	15'	26.576.000
e)- Viviendas para Tomero y líneas telefónicas	16	14.586.000
<u>A<sub>3</sub> REMODELAMIENTO RED DE DESAGUES Y OBRAS DE DRENAJE</u>		<u>930.468.000</u>
a)- Desagües	17 y 18	54.902.000
b)- Obras de drenajes especiales		
( ZONA NORTE	19	57.166.000
( ZONA SUR	19'	818.400.000

.//.

O B R A S	RUBRO	INVERSION TOTAL (\$m/n)
<u>B MEJORAMIENTO DE LOS DESAGUES EN LA ZONA S-O DEL AREA EN ESTUDIO. Movimiento de tierra y obras de arte</u>	20 y 21	<u>134.786.000</u>
<u>C REDES DE RIEGO Y DESAGUES EN LA ZONA DE AMPLIACION</u>		<u>840.245.000</u>
C <sub>1</sub> <u>NUEVA RED DE RIEGO</u>		<u>623.400.000</u>
a)- Nuevo Canal Matriz	22 a 30	153.237.000
b)- Canales Secundarios	31 a 41	132.200.000
c)- Terciarios y Comuneros	42 a 48	125.647.000
d)- Alambrados y Tranqueras	49	182.325.000
e)- Viviendas para Tomeros, líneas teléfono. y forestación	50	27.040.000
f)- Riego Experimental por asper- sión	51	2.951.000
C <sub>2</sub> <u>DESAGUES</u>	52 a 60	<u>216.845.000</u>
<u>TOTAL INVERSIONES (A + B + C)</u>		<u>2.227.706.000</u>

Fuente: Elaboración propia.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

sible, será necesario prever una mayor densidad de la red de terciarios y acequias en función de la nueva estructura de tenencia de las tierras regables.

Este aspecto se ha tenido en cuenta considerando los rubros 12' y 13', o sea los que se refieren al remodelamiento de la Red de Riego actual (en M. I.), tanto en movimiento de tierras como en obras de arte, incrementados en un 30% con respecto a los rubros equivalentes de la Alternativa I (Rubros 12 y 13).

Este incremento del 30% representa un monto adicional de 33.240 millones de \$ m/n con respecto a la Alternativa I (ver Cuadro nº 6.4/8).

Idéntico porcentaje de incremento fué adoptado para determinar el rubro 15', "Alambrados y tranque-ras", en base al rubro 15 de la Alternativa I. Esto representa un monto adicional de 6,133 millones de \$ m/n con respecto a la Alternativa I.

El aspecto adicional más significativo y que en realidad caracteriza a la Inversión en la Alternativa II, es el relacionado con la necesidad de proveer a las áreas actualmente empadronadas, pero situadas al sur de la línea férrea Araz-Alderetes, los drenajes agrícolas indispensables.

En la Alternativa I, estas obras del sector privado, solo fueron contempladas en la zona de ampliación, en la medida que esta alternativa interesaba a 5.800 ha regables ubicadas parcialmente en áreas con mal drenaje natural.

En la Alternativa II, dado que se expropia toda la zona actualmente empadronada y se la re-estructura, se deberá prever la partida presupuestaria para los drenajes agrícolas en las depresiones, áreas con napa freática alta, etc. estimadas en superficie, en 24.800 ha netas regables (Ver Anexo H Punto 2) (1).

Dado que la inversión en drenajes profundos, por ha regable, se ha calculado en 30.000 \$, y teniendo en cuenta que se deberán cubrir 24.800 ha, se llega a un monto de 814,450 millones de pesos (incluido el 10% de imprevistos).

En resumen; con los incrementos y monto, citados, el presupuesto de inversiones de la Alternativa II alcanza a la suma de 2.227,706 millones de pesos.

Puede observarse, como ya se ha señalado, que la inversión en drenajes profundos, a nivel de parcela en las áreas mal drenadas, es un monto elevado del total.

En efecto, esas obras representan:

- El 65% aproximadamente de toda la inversión necesaria para el remodelamiento de la red actual.
- El 37% aproximadamente de la inversión total, en infraestructuras hidráulicas, (incluido las inversiones para la nueva red de riego y desagües).

Ver al respecto el Cuadro N° 6.4/8: "Infraestructuras hidráulicas - Inversiones para la Alternativa II".

---

(1) "Costo del drenaje en zonas con la napa freática alta y suelos poco permeables".

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Estas cifras dan la medida del costo relativo de recuperar esas áreas deprimidas, desde el punto de las infraestructuras hidráulicas necesarias para una solución integral a sus problemas.

En relación con la Alternativa I, se constata que la Alternativa II significa una inversión adicional de 857,773, es decir del 62,6%.

#### 6.4.2.2. El costo operativo

Por las mismas razones explicadas en 6.4.1.7., se estima el costo operativo del total de infraestructuras hidráulicas en esta alternativa, del 4% de la inversión total, en año medio.

Ese porcentaje, representa para la inversión total, un monto de 89,108 millones de pesos anuales, compuesto en un 80% por valor agregado (mano de obra especialmente) y el 20% restante, por insumos.

Estimando en 49 millones de pesos el costo de la mano de obra anual necesaria para operar las redes y para los trabajos de reparaciones, limpieza, etc., se calcula que serán necesarios unos 150 operarios, con las mismas reservas ya efectuadas al tratar al problema para la Alternativa I en cuanto a los costos operativos a cargo exclusivo de los consorcios y juntas de regantes.

## 6.5. SERVICIOS Y OTRAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA NECESARIOS

### 6.5.1. Criterios generales para su implantación

Las previsiones del desarrollo agro-industrial y la consiguiente incorporación de una nueva población que el Programa contempla sobre un área adicional de casi 50.000 ha, hace necesario que deban tomarse las medidas del caso para un reequipamiento actualizado de la estructura rural-urbana y sus vías de interconexión.

Ello implica considerar la localización y los costos no solo del equipamiento comunitario rural y urbano (escuelas, hospitales, centros comerciales y de servicios etc.); sino también las infraestructuras para el servicio urbano (agua potable, desagües cloacales, calles, alumbrado público, electricidad domiciliaria, etc.); las vías y medios de comunicación; las líneas de transmisión de energía y subestaciones transformadoras para la electrificación rural y la vivienda rural y urbana.

Es por lo tanto necesario, zonificar las áreas de producción a fin de establecer para cada una de ellas, un centro de servicio estratégicamente ubicado, que responda no sólo a las necesidades de la población concentrada en ellos, sino también a la población rural que habitará en su vivienda dentro de la explotación, pero dentro del radio de influencia de cada uno.

La localización de la población rural ha sido motivo de un delicado análisis en el que se estudiaron las dos posibilidades siguientes:

- i) Viviendas agrupadas en núcleo con servicios de se-



gundo orden y alejadas una cierta distancia de la explotación.

- ii) Viviendas individuales ubicadas dentro de la parcela misma .

Dichas soluciones implican repercusiones sociales distintas, y también costos económicos diferentes.

La consideración de ambos criterios inclinaron la decisión hacia la segunda alternativa, que resulta más cara desde el punto de vista económico de la inversión, pero que en cambio es más viable desde el punto de vista práctico, más adecuado a la idiosincracia individualista de nuestro campesinado y más efectivo en cuanto a la atención personal de la parcela.

Se adoptó por lo tanto el criterio de que el parcelero tenga su vivienda dentro de la propia explotación y los servicios comunitarios esenciales en "centros de servicios" ubicados a distancias razonables. Estos centros se constituirían transformando algunas de las actuales agrupaciones de población estratégicamente ubicadas, mediante un reequipamiento, ampliación y mejora de los servicios existentes, completándolas con los que falten, como se explicará en detalle al tratar el apartado 6.5.2. Centros de Servicios.

Los datos fundamentales del problema son: la actual población rural y urbana y su distribución; las infraestructuras y servicios actuales y las necesidades futuras de la nueva población en función del plan de agrupamiento parcelario proyectado.

Con esos datos deberá determinarse:

- 1.- La localización de las poblaciones seleccionadas para establecer en ellas los "centros de servicios".
- 2.- El reequipamiento de esos centros en materia de servicios e infraestructura urbana: su dimensionamiento y costos.
- 3.- Las características y costos de las infraestructuras de vinculación y comunicación:
  - terrestres
  - aéreas
  - alámbricas
- 4.- Las características y costos de las líneas eléctricas.
- 5.- La vivienda rural mínima tipo.

Lo que a continuación se explica será válido tanto para la alternativa primera como para la segunda, en razón de que el área actualmente empadronada, cuenta ya con servicios esenciales que sólo habrá que mejorar.

#### 6.5.2. Los centros de servicios.

##### 6.5.2.1. Tipificación y datos básicos

Se consideró la necesidad de establecer tres tipos de centros con niveles de equipamiento diferentes:

- i) los de tercer orden que serán pequeñas agrupaciones rurales cuyo radio de influencia máximo se estableció en 4 km y que contendrá los servicios más elementales tales como escuela primaria, estafeta y teléfono público, local comunal y centro deportivo-social;
- ii) los de segundo orden, que serán agrupaciones más

importantes que los anteriores, con servicios tales como agencia bancaria, capilla, destacamento policial, puesto sanitario y demás servicios indicados para los poblados de tercer orden, Su radio de acción ha sido fijado en 8 km;

- iii) los de primer orden serán agrupaciones de cierta magnitud que tenderán a constituirse en polos de fuerte concentración en el área y que contendrán todos los servicios que una comunidad organizada necesita.

Además de todo el equipamiento precedentemente mencionado, cuyos costos de construcción y explotación estarán a cargo del sector público, se preverán para cada uno de los centros poblados las reservas de terreno necesarias para la implantación de locales comerciales, incluido farmacias que en los centros de tercer orden estaría habilitada para colocación de inyecciones y curas simples de urgencia, vacunación, etc.

En estos tres tipos de centros residirá en principio la población cuya actividad se ubica en el sector servicios y posteriormente, en la medida que se desarrollen las industrias de transformación, la población de los sectores secundarios y terciarios. Queda pues descartado, por lo menos en una primera etapa de la colonización, que la población rural se concentre en dichos centros poblados. De ahí la necesidad de facilitar el acceso del agricultor y su familia a los servicios provistos por el equipamiento instalado en las urbanizaciones, fijando distancias máximas a los poblados y desarrollando una eficiente infraestrutura de intercomunicaciones viales y telefónicas.

Sobre la base de lo dicho anteriormente, los parámetros que definieron las estimaciones respecto al reequipamiento y localización de las poblaciones han sido:

- Las distancias máximas admisibles entre el lugar de residencia del usuario y los distintos tipos de equipamiento asistencial.
- La población futura, en la zona de ampliación tanto rural como concentrada.

Los criterios que definieron las distancias máximas admisibles dependieron del orden del "centro" y están en relación con la función de cada uno que se explicará más adelante (puntos 5.5.1.1.; 5.5.1.2. y 5.5.1.3.).

Las hipótesis utilizadas para hacer las proyecciones de la población a 25 años fueron las siguientes:

Los centros de primer orden, fueron considerados futuros núcleos importantes dentro de la zona, en donde se concentrarán cierto tipo de industrias de transformación. Por ello se tomó una tasa de crecimiento anual del 5% para dichas poblaciones.

Para los centros de segundo orden se adoptó una tasa del 2%, previsión holgada si se tiene en cuenta que estas poblaciones estarán destinadas casi exclusivamente a producir servicios en la zona.

Por último para los centros de tercer orden se tomó una tasa del 0,5%, considerando que la función de éstos está limitada a la prestación de servicios de una sub-área rural relativamente pequeña, y en consecuencia con escasas posibilidades de crecer demográficamente.

En cuanto a la población rural futura, se la consideró de la misma magnitud que la proyectada para el año de estabilización del proyecto, por cuanto una modificación de ésta dependería de factores que actuarían a plazos demasiado largos como para ser contemplados en este estudio.

Los valores de la población rural y concentrada futuras así calculadas están indicadas en el Cuadro n° 6.5/1. En el mismo cuadro figuran además la población necesaria para el desarrollo del proyecto, que en consecuencia estará a cargo del mismo y la población cuyo equipamiento estará a cargo del Gobierno. En el cálculo correspondiente se ha supuesto que la población afectada a servicios será de 30%; 70% y 100% respectivamente para los centros de 3°, 2° y 1° orden, con respecto a la población rural de la zona de influencia.

La necesidad de establecer esta diferenciación entre población a cargo del proyecto y a cargo del gobierno ha surgido por el hecho que, por una parte, ya existía en la zona una población deficitaria en materia de servicios cuya solución debía tomar a su cargo el Gobierno (1) independientemente del proyecto El Cadillal y, por otra parte, existirá un posterior crecimiento demográfico de estos poblados que será una consecuencia directa del desarrollo del área derivado del proyecto.

---

(1) En algunos casos, el Gobierno provincial ya había encarado la necesidad de reequipar la zona con algunos servicios, tal como el Plan de Provisión de Agua potable, el Plan de Electrificación rural, etc.

Como en la evaluación no se considerarán los beneficios derivados del desarrollo industrial inducido, tampoco corresponde considerar los costos o inversiones que las exigencias de este desarrollo implique.

6.5.2.2. Centros de tercer orden

i) Función que desempeñarán

Estos centros están destinados a cumplir con una serie de funciones cotidianas, tales como la concurrencia a la escuela primaria, al correo, el abastecimiento diario de alimentos u otros elementos y a la asistencia primaria de salud.

Constituirán también puntos de concentración elementales, o lugares de encuentro prácticamente diarios, a la hora de la finalización de las tareas. De esta manera, a pesar que por las razones expuestas el agricultor habite dentro de su parcela, estos pequeños centros de concentración jugarán un papel importante en lo que hace a la educación comunitaria y urbana, pudiendo ser aprovechados como lugares aptos para la aplicación de las técnicas de motivación o de animación de base que deberá desarrollar un CENTRO DE DEMOSTRACION Y DESARROLLO DE LA COMUNIDAD.

ii) Localización y fundamentos

En todos los casos se aprovecharon para la localización de los centros, la existencia de caseríos agrupados generalmente alrededor de una escuela, de manera de poder aprovechar en alguna medida el

equipamiento o caminos, que aunque precarios, ya existían.

Las distancias máximas admisibles entre el usuario y el equipamiento elemental, establecido en estos pequeños núcleos ha sido fijada en un entorno de 4 a 5 km en razón de ser una distancia conveniente para recorrerla a pié o con medios elementales de movilidad. Esa limitación ha impuesto la necesidad de distribuir sobre la zona ocho centros de tercer orden que son: Finca Mayo, Lapachitos, San Agustín, los Pereira Norte, los Pereira Oeste, los Pereira Sur, Campo la Flor y Arbol Solo.

Estos núcleos, junto con los centros de primer y segundo orden (Las Cejas, Ranchillos, Araoz, Los Ralos y Nuevo Centro n° 2) que obviamente poseen el equipamiento correspondiente, cubren las necesidades de toda el área siendo sus respectivas poblaciones y radios de influencia de las sub-áreas los indicados en el Cuadro n° 6.5/1 y en la lámina n° 6.5/1.

iii) Servicios actuales y necesidades de ampliación como consecuencia del programa.

La población comprendida dentro de la zona de irradiación de estos centros es variable en cada caso, dependiendo por una parte de la densidad de la población rural definida por la localización de parcelas de 75 o de 25 ha y, por otra, de la población ya localizada anteriormente en estas pequeñas aglomeraciones. De todos modos esta población puede oscilar entre los 500 y 2.500 habitantes.

CUADRO 6.5/1 - DISTRIBUCION DE LA POBLACION ACTUAL Y FUTURA EN LA ZONA DE AMPLIACION

Orden del centro	LOCALIDAD	Superficie de la sub área de influencia de tercer orden (ha)	Población necesaria para el desarrollo del proyecto			Población futura estimada en la zona				Población a cargo del Proyecto			Población a cargo del Gobierno Concentrada	% de la población total concentrada a cargo del Proyecto
			Rural en fincas (1)	Adicional por servicios en centros (2)	Total (3)	Actual concentrada (4)	De cálculo futura			Rural	Concentrada	Total		
							Rural	Concentrada	Total					
1	Las Cejas Ranchillos	7.000	610	610	1.220	1.890 3.000	610	6.400 10.200	7.010 10.200	610	610	1.220	5.790 10.200	
2	Los Ralos Araoz	6.050	520	360	880	2.500 600	520	4.100 970	4.620 970	520	360	880	3.740 970	
	Centro N° 3	6.000	380	260	640	260	380	410	790	380	260	640	150	
3	Finca Mayo	3.080	440	130	570	1.200	440	1.657	2.097	440	130	570	1.527	
	San Agustín	7.120	980	300	1.280	160	980	487	1.467	980	300	1.280	187	
	Lapachitos	7.200	450	140	590	121	450	265	715	450	140	590	125	
	Los Pereira Norte	5.920	370	110	480	300	370	422	792	370	110	480	312	
	Los Pereira Este	3.760	240	72	312	250	240	352	592	240	72	312	280	
	Los Pereira Sur	5.140	490	150	640	400	490	600	1.090	490	150	640	450	
	Campo La Flor	3.320	350	105	455	1.735	350	1.925	2.275	350	105	455	1.820	
Arbol Solo	3.080	380	115	495	1.350	380	1.585	1.965	380	115	495	1.470		
	TOTAL	58.670	5.210	2.352	7.562	13.766	5.210	29.373	34.583	5.210	2.352	7.562	27.021	



Los servicios actuales son en general deficientes, máxime si se los refiere a las necesidades adicionales que se requerirán como consecuencia del desarrollo del proyecto El Cadillal, estando constituido generalmente por un almacén precario, una escuela primaria que en la mayoría de los casos se encuentra en malas condiciones; algunos poseen servicios de agua potable y electricidad y calles abiertas sobre calzada natural. De todas maneras las condiciones actuales varían de un poblado a otro, por lo que ha sido necesario hacer un análisis caso por caso a los efectos de poder determinar el estado presente y las necesidades de ampliación.

Su detalle se muestra en las planillas del Anexo I, habiéndose resumido los resultados en el Cuadro N° 6.5/2.

El equipamiento necesario de estas aglomeraciones estará compuesto por un almacén de ramos generales, que estará a cargo de la iniciativa privada; una escuela primaria para responder a las necesidades de la población escolar de toda la sub-área -estimada en un 20% de la población total- una sala de primeros auxilios, con ambulancia; un local comunal en donde se celebrarán asambleas, se harán proyecciones de cine, audiovisuales etc. dimensionada para el 15% de la población total de la sub-área; un centro deportivo y social constituido por un local elemental y un espacio de 8.000 m<sup>2</sup> de terreno destinado a la actividad deportiva y una estafeta de correo con teléfono público.

Además se ha previsto una reserva de terreno -calcula-

CUADRO N° 6.5/2

SERVICIOS EXISTENTES EN LOS AGRUPAMIENTOS QUE SERVIRAN DE BASE PARA LOS CENTROS  
DE TERCERO, SEGUNDO Y PRIMER ORDEN

ORDEN	LOCALIDAD	Pobla- ción fu- tura de la sub- área a servir (hab)	S E R V I C I O S														
			Provi- sión a gua	Escuela prima- ria	Ener- gía e léctri- ca	Puesto sanita- rio	Esta- feta	Telé- grafo	Telé- fono	Destaca- mento policia- l	Agen- cia banca- ria	Ca- pi- lla	Local comunal	Centro social y/o de porti- vo	Ca- lles	Hosti- tal in- terna- cional	Desa- gües urba- nos
3°	Finca Mayo	2.097	no (*)	si(4)	no	si	si	no	no	si	no	no	no	no	si(7)	no	no
	San Agustín	1.467	si(2)	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si(7)	no	no
	Los Pereyra Norte	792	si(2) (**)	si(4)	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si(7)	no	no
	Los Pereyra Este	592	"	si(4)	no	no	si	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no
	Los Pereyra Sud	1.090	"	si(6)	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si(7)	no	no
	Campo La Flor	2.275	no(*)	si(6)	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si(7)	no	no
	Arbol Solo	1.965	no(*)	si(4)	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si(7)	no	no
	Lapachitos	715	no	si(4)	no	no	no	no	no	no	no	no	no	no	si(7)	no	no
2°	Los Ralos	4.620	si(4)	si(6)	si	si(6)	si	no	no	si	no	si	si(6)	si(6)	si(7)	no	no
	Araoz	970	si(2)	si(6)	no	si	si	no	no	si	no	no	si	si	si(7)	no	no
	Centro nue- vo N° 3	790	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1°	Las Cejas	7.010	si(2)	si(6)	si(6)	si(6)	si	si	no	si	no	si	si	si	si(7)	no	no
	Ranchillos	10.200	si(4)	si(6)	si	si(7)	si	si	no	si	si	si	si(6)	si	si(7)	si	si(7)

- (1) Domiciliario  
 (2) Servicio reducido  
 (3) Estado bueno  
 (4) Estado regular  
 (5) Estado malo

- (6) Debe ampliarse  
 (7) Debe reacondicionarse  
 (\*) Proyectada por Plan de 100 a 3000 hab.  
 (\*\*) Ampliación proyectada.

da con dimensiones variables según poblado- que en principio se forestará y que servirá para futuras ampliaciones previendo la eventualidad que los colonos, en la medida que sus posibilidades económicas y sus exigencias culturales lo permitan, constituyan sus viviendas u otros medios de expansión en estos núcleos.

Queda abierta así la vía para que, en forma natural y progresiva, el agricultor se oriente hacia formas de convivencia cada vez más evolucionadas y en correspondencia con las técnicas productivas y los beneficios que obtenga en cada etapa de su desarrollo.

iv) Costo estimado e inversiones anuales

A los efectos de facilitar el análisis de las inversiones necesarias en los poblados las mismas se las ha dividido en las que corresponden a equipamiento comunitario y a infraestructuras urbanas.

El equipamiento comunitario (escuelas, locales comunales, sala de primeros auxilios con ambulancia, estafetas de correo, etc.). Debe responder a las necesidades de toda la población de la sub-área de influencia del centro y su costo será por lo tanto función de esa población.

La infraestructura urbana (agua potable, electricidad, desagües, calles) debe responder únicamente a las necesidades de la población concentrada y el costo será función de esta última y de la superficie ocupada por el centro, es decir, de la densidad de concentración. Según estos criterios se prepararon para cada poblado una planilla con los cálculos respectivos, que figuran en el Anexo I y cuya síntesis está expresada en el Cuadro nº 6.5/3.

CUADRO N° 6.5/3

## INVERSIONES NECESARIAS EN LOS CENTROS POBLADOS DE LA ZONA DE AMPLIACION

Centro de orden	LOCALIDAD	EQUIPAMIENTO COMUNITARIO				INFRAESTRUCTURAS URBANAS					TOTAL
		Educación	Salud	Administración	Otros servicios	agua potable	Desagües	Electricidad	Calles	Reservas y espacios verdes	
1	Las Cejas Ranchillos	35.400.000	18.000.000	3.300.000	2.240.000	10.000.000	9.500.000	2.500.000			80.940.000
		47.275.000	19.500.000	10.850.000	2.290.000	12.000.000	12.800.000	-			104.715.000
2	Los Ralos	15.300.000	2.500.000	5.100.000	3.220.000	2.500.000	27.800.000	-			56.420.000
	Araoz	4.420.000	-	-	3.914.000	3.304.000	2.800.000	930.000	1.800.000	1.080.000	18.248.000
	Centro N° 3	5.471.000	2.300.200	4.594.000	7.810.680	2.400.000	2.812.000	930.000	2.800.000	1.200.000	30.317.880
3	Finca Mayo	2.520.000	-	9.730.000	3.550.000	6.607.800	-	8.200.000	2.500.000	1.500.000	34.607.800
	San Agustín	10.565.000	-	6.006.000	3.515.000	2.620.000	-	6.200.000	1.020.000	1.320.000	31.246.000
	Lapachitos	5.900.000	-	3.400.000	2.100.000	2.200.000	-	850.000	800.000	800.000	16.050.000
	Los Pereyra Norte	6.020.000	-	3.722.000	2.517.000	2.520.000	-	900.000	1.600.000	1.470.000	18.749.000
	Los Pereyra Este	4.295.000	-	2.742.000	1.541.000	2.100.000	-	850.000	720.000	1.428.520	13.676.520
	Los Pereyra Sur	1.350.000	-	4.946.000	3.127.000	2.550.000	-	950.000	1.640.000	1.200.000	15.763.000
	Campo La Flor	10.000.000	-	10.520.000	4.988.000	7.989.000	-	8.500.000	3.800.000	2.300.000	48.097.000
	Arbol Solo	14.320.000	-	8.840.000	5.066.000	8.493.800	-	8.150.000	2.800.000	3.000.000	50.669.800
	TOTAL	162.836.000	42.300.200	73.750.000	45.878.680	65.284.600	55.712.000	38.960.000	19.480.000	15.298.520	519.500.000

El cálculo de la gradualidad de las inversiones en los poblados, ha correspondido a la gradualidad de incorporación de las distintas zonas agrícolas, estando estos resultados expresados en el Cuadro nº 6.5/4.

#### 6.5.2.3. Centros de segundo orden

##### i) Localización y Fundamentos

Se previeron la implantación de tres centros de tercer orden: Los Ralos, Araoz y el Nuevo Centro nº 2; los dos primeros se establecerán en poblaciones ya existentes y el tercero será totalmente nuevo. De esta manera se cubren geográficamente las necesidades de toda la zona de ampliación, en lo que a los servicios de estos centros respecta.

##### ii) Servicios actuales y necesidades de ampliación

Si bien en Los Ralos existen un nivel de equipamiento aceptable, tanto en Araoz como en el Centro nº 2, será necesario proyectar una serie de servicios en correspondencia con la función que estos centros deberán desempeñar.

El equipamiento necesario de estas aglomeraciones estará compuesto por un centro comercial, cuyo desarrollo estará a cargo de la iniciativa privada; una agencia bancaria; un destacamento policial y una capilla, además de los servicios ya mencionados para los centros de tercer orden.

En lo que respecta al equipamiento en materia de salud, la Secretaría de Gobierno correspondiente de la Provincia estima la conveniencia de concentrar hospitales

desarrollando un eficiente y rápido servicio de traslado de enfermos y comunicaciones. Por tal motivo, se ha pensado que con los hospitales con internación en Ranchillos, Los Ralos y Las Cejas convenientemente adecuados a las nuevas exigencias, estarán cubiertas ampliamente las necesidades de la zona.

Der la misma manera que en los centros de tercer orden, en estos centros también se ha previsto una reserva de terreno para los mismos fines enunciados en aquella oportunidad.

#### iii) Costo estimado e inversiones anuales

El tratamiento seguido en esta materia para estos centros ha sido el mismo que el explicado anteriormente para los centros de tercer orden.

Los cuadros nº 6.5/3 y 6.5/4 y el Anexo I resumen y explican respectivamente la distribución de las inversiones necesarias en cada uno de los poblados y la gradualidad de las mismas.

#### 6.5.2.4. Centros de primer orden

Han sido definidos dos centros de primer orden en la zona: Ranchillos y Las Cejas, que son los que actualmente -salvo Tucumán y Banda del Río Salí- son los que poseen más personas destinables a servicios.

Como ya se dijo estos centros deberán transformarse en verdaderos polos de desarrollo dentro del área en los que podrán desarrollarse industrias de transformación y establecerse una corriente comercial y de servicios de cierta magnitud. De allí la importancia de su ubicación dentro de la zona.

## i) Ranchillos

Ubicada sobre un ramal principal de F.C.G.B. Mi-  
tre y sobre la ruta provincial n° 302.

Está lo suficientemente alejada de la ciudad de  
Tucumán como para crear una zona de influencia  
independiente de la capital y posee en la actuali-  
dad un equipamiento relativo dentro de un traza-  
do urbano medianamente marcado.

Las posibilidades de desarrollo de este centro  
dependerán en una gran medida de la política de  
localización industrial del gobierno por lo que  
es muy difícil realizar una proyección de su cre-  
cimiento demográfico y en consecuencia de sus  
necesidades en servicio.

No obstante para el cálculo del reequipamiento  
de esta población se adoptó una tasa de crecimen-  
to del 5% anual.

## ii) Las Cejas

La selección de esta población ubicada casi en  
el límite con Santiago del Estero y en el extremo  
Este de la zona de ampliación, respondió fundamen-  
talmente a una razón estratégica, basada en la ne-  
cesidad de equilibrar el peso natural que sobre el  
área ejerce la ciudad de Tucumán, y la Banda del  
Río Salí.

Además está ubicada sobre un encuentro de línea  
troncal y ramales del F.C.G. Belgrano y sobre la

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

ruta provincial n° 303.

Actualmente es una pequeña villa ferroviaria, habiendo disminuido su importancia en la misma medida que el tráfico de trenes por ese lugar.

Al igual que Ranchillos, posee un trazado urbano y cierto equipamiento y se adoptó para el cálculo de su reequipamiento una tasa de crecimiento del 5% anual.

- iii) Servicios actuales, necesidades de ampliación y cálculo de las inversiones correspondientes.

Al igual que para los otros centros poblados, los datos relativos a la población futura, servicios actuales y futuros e inversiones correspondientes han sido consignados respectivamente en los cuadros n° 6.5/1 a 6.5/4 y en las planillas del Anexo I.

CUADRO N° 6.5/4  
GRADUALIDAD DE LAS INVERSIONES PARA CENTROS DE  
SERVICIOS

Año	Monto a invertir (millones de \$)
1	62,9
2	54,7
3	43,0
4	47,3
5	48,7
6	42,4
7	36,6
8	26,9
9	19,7
10	20,4
11	18,8
12	23,8
13	23,8
14	28,7
15	21,8
Total	519,5



### 6.5.3 Infraestructura de comunicación terrestre

La necesidad de proveer a las exigencias que demandará una zona intensamente productiva de casi 50.000 ha como es la "zona de ampliación", hace imprescindible prever una adecuada infraestructura de comunicación terrestre para el transporte de mercancías, el movimiento de personas y de la producción constituida, en muchos casos por elementos perecederos.

Los criterios que deben guiar la selección de los trazados son, fundamentalmente: aprovechar la red existente, mejorándola y vincular los futuros centros de servicios para servir al área rural de influencia cubriendo toda su extensión de manera que haga mínima la distancia a recorrer por caminos vecinales y que vinculen los caminos con el actual sistema ferroviario. La lámina 6.5/1 ilustra esquemáticamente sobre la ubicación de los centros poblados y el trazado de las rutas principales y caminos de vinculación.

El sistema vial del área se ha concebido, por lo tanto, como formado por 2 arterias principales. Las rutas N° 303 a Las Cejas y N° 302 hasta Araoz; la que une ambas mediante el tramo Cañete-Araoz; los caminos de vinculación entre centros y que acceden a las arterias anteriores y, finalmente, los caminos vecinales aferentes a los caminos de vinculación.;

En consecuencia, se ha previsto:

- i) El mejoramiento de las rutas principales
- ii) La construcción de caminos de vinculación entre centros, o el mejoramiento de los existentes;

## iii) La construcción de caminos vecinales

Sus características y costos detallados en el Anexo I se resumen a continuación.

## i) Mejoramiento de rutas principales

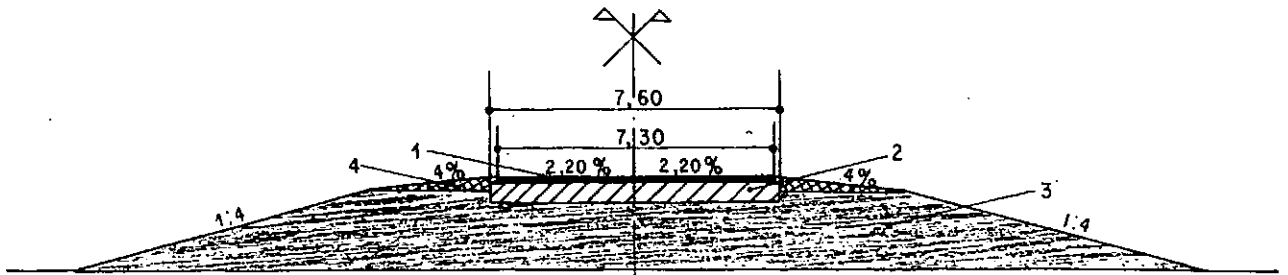
Para vincular el área con el principal mercado que es la ciudad de Tucumán y con ello el resto del noroeste y centro del país, es necesario facilitar esa comunicación mediante la pavimentación de toda o parte de la calzada que actualmente no la posee. Los tipos de calzadas, que se aplicarán son los denominados 1 y 2 en la Lámina N° 6.5/2.

CUADRO 6.5/5MEJORAMIENTO RUTAS PRINCIPALES

Ruta principal N°	Tramo	Longitud (km)	Estado actual de calzada	Perfil Tipo	Costo obras (mill. de \$)	
					Precio por km	Total
302 (+)	Ranchillos-Araoz	17,5	Estabilizado Suelo seleccionado	1	3,40	59,50
303 (++)	Los Ralos-Las Cejas	22,0	" " "	1	3,40	74,80
319 (+++)	Cañete-Pereyra Norte	6,8	Calzada natural	2	8,00	54,40
Obras de arte y desagües y cruces					10 % s/total	19,00
		46,3				207,70

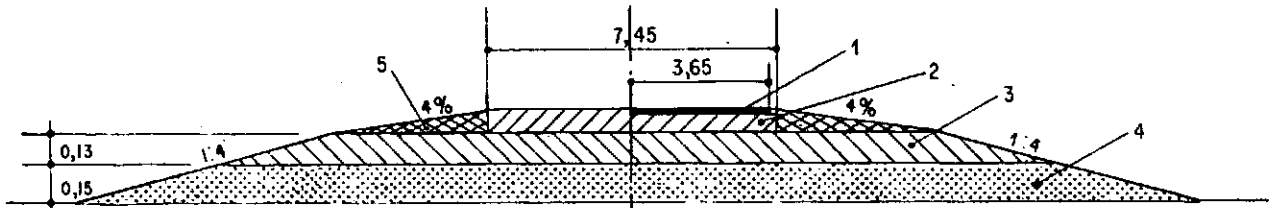
- (+) El tramo Tucumán-Ranchillos está pavimentado y en buen estado de conservación.
- (++) El tramo Tucumán-Los Ralos está pavimentado.
- (+++) Pavimentado en una sola trocha con desvíos de 50 m cada 500 m.

# PERFIL TIPO 1



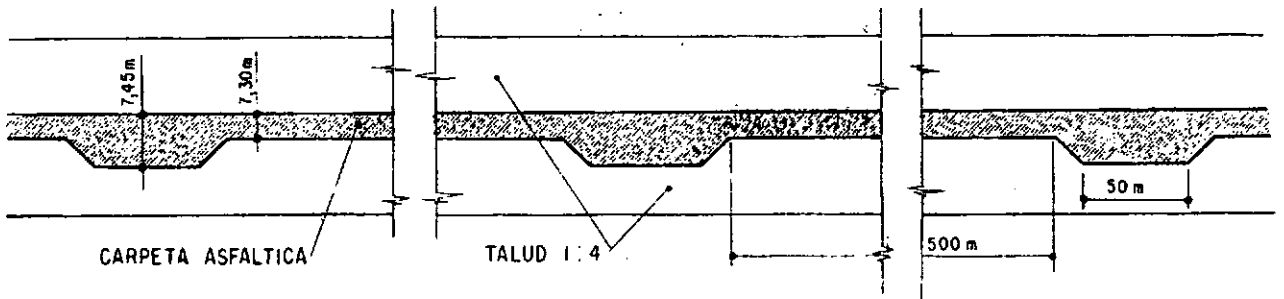
- 1 CARPETA ASFALTICA DE 0,04 m
- 2 BASE ESTABILIZADA STANDARD TRATADA CON CAL HIDRATADA ESPESOR 0,12 m.
- 3 SUB BASE ACTUALMENTE EXISTENTE DE SUELOS SELECCIONADOS
- 4 BANQUINAS LATERALES DE SUELOS COHESIVOS

# PERFIL TIPO 2

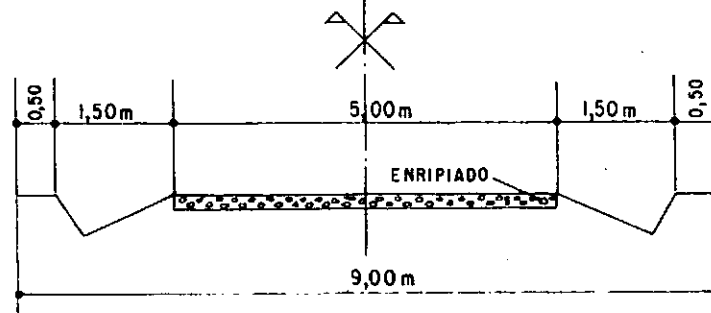


- 1 CARPETA ASFALTICA DE 0,04 m
- 2 BASE ESTABILIZADA STANDARD TRATADA CON CAL HIDRATADA
- 3 SUB BASE II DE RIPIO
- 4 SUB BASE I DE ARENA Y SUELOS SELECCIONADOS
- 5 BANQUINAS LATERALES

# ESQUEMA EN PLANTA



# CALLE VECINAL



ITAR

Gráfico 6.5/1

El cuadro 6.5/5 resume, para cada ruta principal y tramo, su estado actual y el costo de su mejoramiento según el tipo de calzada para dar una seguridad de tránsito del 100 %.

En tal forma, la ruta N° 302 estará destinada fundamentalmente a consolidar el desarrollo de las industrias de transformación utilizando el alto potencial de población y servicios existentes en la localidad de Ranchillos la que, como Araoz, está situada sobre la línea principal del F.C. Gral. Bmé. Mitre. Asimismo, la ruta principal 303 que atraviesa baricéntricamente el área de oeste a este, tenderá a constituirse en la principal vía para el flujo de la producción agrícola, dado que el resto de la red ha sido concebida como afluente a la misma, compatibilizando la máxima economía de inversión inicial, seguridad y menores costos de operación del sistema.

ii) Caminos de vinculación entre centros:

Estos caminos son:

a) Centro N° 3 - Campo La Flor:	22 Km
b) Los Ralos - Finca Mayo:	5 Km
c) Ranchillos - Campo La Flor y Los Ralos:	11 Km
d) Centro N° 3 - Las Cejas:	8 Km
e) Los Pereyra Norte-Araoz y ramal a Pereyra Este:	18 Km
f) Ramales a Lapachito y San Agustión:	<u>5 Km</u>
Total	69 Km

El tramo Centro N° 3 - Campo La Flor vinculado a la red principal directamente, coincide con el trazado de un camino de la red terciaria de la provincia y cuenta actualmente con calzada natural como superficie de rodamiento. Se prevé su ensanche a 12 m de la zona de camino y la calzada -tipo 2- será de una sola trocha pavimentada con desvíos de 50 m, cada 500 m. Este camino se prolongará hasta Las Cejas, pero con otras características de calidad.

De esta manera, las zonas de influencia de las rutas principales, hacen que las distancias a recorrer por los caminos de segunda y tercera categoría sean mínimos para dar la mayor seguridad a la salida de la producción y al movimiento de personas.

Las trazas proyectadas para el resto de los caminos de vinculación, coinciden en su casi totalidad con los de caminos existentes de la red terciaria provincial. Se prevé el ensanche a 12 m de la zona de camino y una superficie de rodamiento tipo 3 constituida por una base estabilizada standard, tratada con cal hidratada lo que ofrece buena seguridad, aún para lluvias de cierta intensidad.

El Cuadro N° 6.5/6, resume los costos necesarios para poner a esta red en condiciones de eficiente utilización.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N° 6.5/6CONSTRUCCION CAMINOS DE VINCULACION ENTRE POBLADOS

Tramo	Longitud (km)	Estado actual calzada	Perfil tipo	Costo de obras (en millones de \$)		
				Por Km	Total	
Centro N° 3 Campo La Flor	22	Calzada natural	2	8,65(+)	190,30	
Demás tramos de vinculación	47	" "	2	4,30(++)	202,10	
Obras de arte, desagües y cruces				10% s/total	39,2	
	69				431,60	

(+) No existe obra básica

(++) Existe obra básica

## iii) Caminos vecinales

Sobre la base de la sección de riego tipo, se ha calculado que deben existir, en promedio 30 km de caminos vecinales cada 1000 ha, o sea que la necesidad alcanzaría para las 48.000 del proyecto de la zona de ampliación a 1.440 km. Pero como ya existen utilizables 650km solo habría que construir 790 km de nuevas calles de 9 m de ancho total entre alambrados, con calzadas de 5 m enripiada, algunas obras de arte y desagües laterales, lo que se calcula en \$ 342.000 por km.

Los actuales caminos vecinales serían enripiados y se le profundizarán los desagües, proveviéndolo de alcantarillas de caño o doble caño. Se calcula el enripiado a \$ 200.000 el km.

De tal manera el costo de los caminos vecinales se ha estimado así:

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

1. Enripiado y desagües de caminos actuales 650 km x 200.000 \$/km =	\$ 130,0 millones
2. Apertura de caminos vecinales compactación, formación de ca- ja, enripiado y desagües 790 km x 342.000 \$/km =	\$ 270,2 "
3. Obras de arte, 10% del subto- tal =	\$ 40,0 "
Total	<u>\$ 440,2 millones</u>

## iv) Resumen costo infraestructura de comunicación terrestre

Rutas principales	\$ 207,7
Caminos de vinculación entre cen- tros	\$ 431,6
Caminos vecinales, mejora y nue- vas calles	\$ 440,2
Total	<u>\$ 1.079,5</u>

También se hace necesario dedicar una partida glo-  
bal inicial, para mejorar los caminos de la zona actual-  
mente empadronada si solo se considera la primera al-  
ternativa.

Si se considera la segunda alternativa, que inclu-  
ye la reestructuración total del área actualmente empa-  
dronada, se considera razonable adoptar un costo adi-  
cional al ya calculado, de 358 millones, equivalente  
a la proporción entre el número de hectáreas a servir  
( $\frac{37.000 \text{ ha}}{48.000 \text{ ha}}$ ) pero aplicable solo a caminos de vincula-  
ción entre centros, que se admiten de un trayecto i-  
gual y al mejoramiento de los actuales caminos vecina-  
les en el área, que serían mantenidos en su trazado  
sobre una longitud de 690 km (\*)

(\*) El resto de los caminos vecinales actualmente empadronados  
(420 km) son mantenidos por la Provincia.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

O sea que, al costo de la zona de ampliación habría que adicionar lo siguiente:

	1a. Alt.	2a. Alt.
Caminos de vinculación:		
69 km $\frac{37.000}{48.000} = 55$ km	-	236,0 mill.
Caminos vecinales - Mejora		
miento 690 km x 200.000	138,0	
790 km x $\frac{37.000}{48.000} = 610$ km		-
610 km x \$ 200.000 el km		<u>122,0</u>
Totales	<u>138,0</u>	<u>358,0 mill.</u>

Los costos de conservación de las rutas principales y de vinculación, quedarán a cargo del organismo que actualmente tiene jurisdicción sobre las mismas, en tanto la conservación y progresiva mejora de los caminos vecinales estará a cargo de "consorcios vecinales" con el apoyo en uso de equipos que le suministre la Provincia.

La gradualidad de las inversiones considerando solo aquellas que corresponden a la 1° alternativa y tomando en cuenta al ritmo de habilitación de nuevas parcelas será la siguiente:

Año	Zona empadronada	Zona ampliación	Total
1	38,0	180,2	218,2
2	50,0	186,0	236,0
3	50,0	184,1	234,1
4	-	151,2	151,2
5	-	156,0	156,0
6	-	151,0	151,0
7	-	71,0	71,0
	<u>138,0</u>	<u>1.079,5</u>	<u>1.217,5</u>



6.5.4. Infraestructura de comunicaciones alámbricas

- i) Se considera de primordial importancia contar con un teléfono público en cada uno de los centros de tercero y segundo orden, especialmente en lo que tal servicio se vincula con la asistencia sanitaria y las transacciones comerciales. Por tal razón se ha previsto el trazado de líneas telefónicas que, partiendo de Ranchillos, vincule a todos los centros, en cada uno de los cuales se ha contemplado el equipamiento de una cabina pública situada en el destacamento policial que se ampliaría a esos fines.

La inversión necesaria se ha estimado en la siguiente forma:

Línea aérea telefónica, circuito doble:

105 km x 180.000 \$/km = \$ 18.900.000

Construcción cabina:

9 x 36 m<sup>2</sup> x 20.000 \$/m<sup>2</sup> = \$ 6.500.000

Equipamiento cabina:

1.600.000 \$ x 9 cabinas = \$ 14.400.000

Total \$ 39.800.000

Para suministrar el mismo servicio a la zona actualmente empadronada el costo sería: 39.800.000

x  $\frac{37.000}{48.000}$  = \$ 30.700.000

Estos costos serían iguales para la primera y segunda alternativa y la gradualidad de las inversiones se prevé así:

3° año \$ 6.000.000

4° año \$ 18.000.000

5° año \$ 18.000.000

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

6° año	\$	7.000.000
7° año	\$	7.000.000
8° año	\$	6.000.000
9° año	\$	6.000.000
10° año	\$	2.500.000

- ii) Se prevé instalar una oficina de telégrafos (mixta con correo) en Los Ralos, La Virginia y Los Pereira.

Se prevé 51 km de línea en la "zona de ampliación"; el equipamiento de 3 cabinas de recepción-transmisión y el mejoramiento de los edificios respectivos; todo lo cual se estima demandará una inversión de 42.000.000 \$.

La zona actualmente empadronada está servida por el telégrafo del Ferrocarril Mitre y el servicio existente en Ranchillos, Las Cejas y Banda del Río Salí; e ingenios. La gradualidad de las inversiones será requerida según el siguiente orden:

3° año	\$	15.000.000
4° año	\$	9.000.000
5° año	\$	7.000.000
6° año	\$	5.000.000
7° año	\$	3.000.000
8° año	\$	3.000.000

Tanto estas líneas como las telefónicas y las cabinas o puestos de recepción-transmisión, serán atendidos por la Empresa Nacionalde Telecomunicaciones.

#### 6.5.5 Instalaciones básicas para electrificación rural

Uno de los elementos que, con el agua, han de ser un factor primordial en el desarrollo del área y en la promoción de las actividades más importantes, es la energía eléctrica.

Actualmente existen en el área dos líneas eléctricas: una que sale de Tucumán y llega hasta Los Ralos que funciona en 13,2 Kv pero está preparada para 33 Kv y otra que sale de Tucumán y llega hasta Araoz para 33 Kv. Se tiene proyectado y dispuesto construir la prolongación Los Ralos-Las Cejas a fin de sustituir la central actualmente existente en Las Cejas. Además, existe un grupo electrógeno en La Virginia para las necesidades locales.

La zona de Banda Río Salí y los ingenios también tienen servicio eléctrico.

Como instalaciones básicas destinadas a promover la electrificación rural del área, se han previsto aquellas líneas de alimentación, estaciones transformadoras y líneas de distribución en baja tensión en todos los centros de servicios previstos, como se indica en la Lámina N°

El trazado de las líneas de alimentación previstas permitirá no solo el abastecimiento de energía eléctrica a las poblaciones rurales, sino también ofrecer energía en la misma parcela para el colono que desea aprovechar los beneficios del fluido eléctrico. Ha sido concebido el trazado de tal manera de garantizar la alimentación de los poblados más importantes, mediante un circuito de anillo que se irá

completando a medida que el área se desarrolle.

Las líneas de alimentación e instalaciones previstas son:

- 1) Prolongación Los Ralos-Las Cejas, en 33 Kv, a cargo de la Provincia, estando ya prevista su próxima construcción, Servicio en Las Cejas: 2 estaciones de transformación y 10 Km de línea B.T.
- 2) Ramal Los Ralos - Finca Mayo: 5 Km de línea para funcionar en 33 Kv; con su estación reductora en Finca Mayo de 33/0380 y 5 Km de línea de distribución B.T. de 380/220 V.
- 3) Ramal a Lapachito: 2 Km de línea MT y estación transformadora a 380 V con 3 Km de línea B.T. a 380/220 V.
- 4) Ramal a San Agustín: 4 Km de línea MT, 1 estación transformadora y 2 Km de línea B.T.
- 5) Circuito Ranchillos - Campo La Flor - Pereyra Norte - Pereyra Este - Centro N° 3 - Las Cejas - En primera etapa no se construirá el tramo Centro N° 3.- Las Cejas con 22 Km de longitud pero en cambio se instalarán los ramales a las demás poblaciones, con sus estaciones transformadoras y 12 Km de líneas de baja tensión.
- 6) Ramal a Arbol-Solo y Pereyra Sud: de 7,5 Km de largo; 2 estaciones transformadoras y 4 Km de red de baja tensión.

El trazado de las líneas de alimentación sigue, en todos los casos caminos existentes que serán mejorados.

El costo de las instalaciones descriptas ha sido estimado de la siguiente manera:

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Líneas de MT Kv - 44,4 km x 1.300.000 \$/Km = \$57,85 mill.

Estaciones transformadoras

a 380 V      11 unidades x 700.000 \$/u =      \$ 7,70      "

Líneas B.T. 380/220V

36 km x 50.000 \$/km =      \$18,00      "

Aparataje, trabajos complementarios  
e imprevistos =

\$15,00      "

---

\$98,55 mill.

La gradualidad de esta inversión es proporcional a la de los centros de servicios y al ritmo de habilitación de parcelas. En una primera etapa se prevén las instalaciones de la línea Ranchillos - Campo La Flor - Los Pereyra Norte y Este (con 19 km de línea MT; 3 estaciones transformadoras y 10 km de línea de baja) y el ramal Arbol Solo - Los Pereyra Sud (con 7,5 km de línea de alimentación; 2 estaciones transformadoras y 4 km de línea B.T.). Esta etapa debe cumplirse en 3 años y la segunda etapa, o sea el resto, en los 4 años subsiguientes. Las inversiones resultarían así distribuidas:

1er. año	\$ 10.000.000
2do. año	\$ 10.300.000
3er. año	\$ 12.000.000
4to. año	\$ 14.300.000
5to. año	\$ 12.500.000
6to. año	\$ 18.500.000
7to. año	\$ <u>20.950.000</u>
	\$ <u>98.550.000</u>

6.5.6. Infraestructura de comunicación inalámbrica y aérea:

No se prevé instalación de radio comunicaciones ni de pistas de aterrizaje, dada la cercanía a la ciudad

de Tucumán y la calidad de los caminos proyectados. Por otra parte se ha pensado que, dentro de las condiciones de asociación cuyas facilidades proveerá el proyecto y dado los márgenes de utilidad que obtendrán los colonos en épocas normales de la explotación de sus parcelas, podrá, sin inconvenientes -aunque con algún apoyo estatal- organizarse y equiparse aeroclubs y las instalaciones básicas de radio comunicación.

#### 6.5.7 La vivienda rural

##### 6.5.7.1 Tipos actuales de vivienda

Según los análisis realizados y descriptos en la primera etapa de este estudio, en el departamento de Cruz Alta se dan fundamentalmente cinco tipos de vivienda:

- a) Casa del empleado de ingenio
- b) Vivienda obrera
- c) Viviendas agrupadas en las colonias cañeras
- d) Vivienda aislada de finca cañera
- e) Vivienda de los empleados temporarios

A los efectos de nuestro estudio nos interesan solamente los tipos de vivienda c) y d) pues son los que con mayor aproximación nos revelan modalidad habitacional del futuro campesino.

La vivienda tipo c) correspondiente a las agrupadas actualmente en colonias cañeras, están construídas en general con muros de ladrillos, techo de zinc y tejuela y piso de cemento alisado con terminaciones muy rústicas. Funcionalmente están constituídas por dos o tres bloques edificados, que corresponden a lugar para dormir, cocina y lugar para guardar elementos de trabajo, vinculados

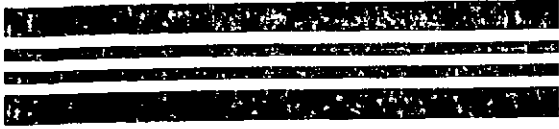
entre sí por una ramada o patio cubierto y un patio descubierta protegido por árboles, siendo estos dos últimos elementos los espacios más habitados de la vivienda.

La vivienda tipo d), aislada y ubicada dentro de una finca cañera, desde el punto de vista constructivo en muy contadas excepciones es de paredes de ladrillos, con techo de zinc sin tejuelas, siendo las más difundidas de paredes y techo de quincha y piso de ladrillo o tierra. Desde el punto de vista funcional es de características similares a la anterior desempeñando la ramada cubierta y el patio de tierra protegido con árboles, un papel fundamental.

#### 6.5.7.2 Tipos de viviendas previstas para el proyecto

Teniendo en cuenta que la vivienda del futuro productor del área no tiene necesariamente que seguir la modalidad acorde con la actividad cañera sería del caso tener en cuenta que las que se proyecten no deberán producir un cambio fundamental, pero sí fijar nuevas pautas de habitación a desarrollarse en forma progresiva. A los efectos de establecer una vivienda tipo que represente la necesidad promedio de la población rural se bosquejó una planta de 65 m<sup>2</sup> de superficie cubierta con una galería semicubierta de 30 m<sup>2</sup>. De esta manera quedarán satisfechas las necesidades de la familia media calculada en 5 personas.

El proyecto establece una casa compuesta por dos bloques edificados y vinculados entre sí por una galería semicubierta (Gráfico Nº 6.5/1 )



Patch II



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

En uno de ellos estarán ubicados los locales destinados a dormir y estar, y en el otro se ubicarán la cocina y el baño.

Esta solución asegurará las condiciones mínimas de habitabilidad de la familia campesina, sin romper con las costumbres tradicionales de habitación, dándole a la galería semicubierta y a los patios de tierra anexos, una gran importancia funcional. De cualquier modo siempre es posible que el colono amplíe su vivienda y tenga estímulo para ello con el margen de utilidad previsto para la explotación.

Desde el punto de vista constructivo, el sistema de financiación por medio del crédito directo al agricultor, ha fijado en cierta manera los métodos a seguir.

Esos responderán a los sistemas tradicionales de construcción, es decir predominará el ladrillo para muros, la tirantería de madera y chapas de fibrocemento para los techos y el alisado de cemento para los pisos. Las carpinterías serán de madera y las terminaciones serán revoques gruesos pintados a la cal.

A pesar de haberse descartado el sistema de ayuda mutua para la construcción de las viviendas, debido a razones como la distancia entre ellas y a la conveniencia de construir en serie los elementos modulares con utilización de equipos costosos, el sistema constructivo propuesto posibilitará la intervención del colono en la construcción de su propia vivienda, disminuyendo los costos y mejorando la utilización de la mano de obra familiar en tanto duren los trabajos de habilitación agrícola.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

De esta manera y de acuerdo con el análisis de precios que figura en el Anexo I (planilla 6.5/14), el costo de la vivienda tipo representada en la Lámina nº 6.5/4 ha sido estimado en \$ 700.000.

Por lo tanto, la inversión total alcanzará para las 922 viviendas, a 645,4 millones de pesos, valor que ya se computó en las planillas del Anexo F, como formando parte del costo de habilitación de la parcela.

#### 6.6. OTROS SERVICIOS NECESARIOS

Fuera de los servicios y equipamientos hasta aquí descriptos y valorizados, que deben concurrir a integrar el Programa, es necesario prever otro tipo de servicios que hacen no ya a la instalación de los colonos, sino directamente a facilitar y asegurar los mejores resultados para la explotación. Así, el colono necesita asistencia técnica, crédito y facilidades de aprovisionamiento con la máxima economía del tiempo útil que dedica a su actividad específica dentro de la parcela. Otra cosa que reclama el productor es la defensa de los precios y las más seguras condiciones de venta de su producción. En consecuencia, se expondrán a continuación, las necesidades estimadas, para el área de desarrollo estudiada, en lo que concierne a sistemas cooperativos, crédito agrícola y asistencia técnica.

##### 6.6.1. Sistemas cooperativos

Los sistemas cooperativos tienen por objeto, mediante el esfuerzo en común de los interesados, obtener las mejores condiciones para la producción y consumo de bienes, o para la implantación; explotación y conservación de servicios para ellos y sus hogares.

En el presente caso, una enumeración no taxativa de los objetivos de una cooperativa en el área podría ser:

- La sistematización mecanizada de los terrenos y de labores agrícolas;
- la compra de semilla, fertilizantes y plaguicidas;
- la compra de implementos de labor;
- la compra de bienes de consumo para el hogar;
- la instalación de galpones y depósitos acopiadores;

- la instalación y funcionamiento de empacadoras y acondicionadores de productos para facilitar su conservación y comercialización;
- la implantación o construcción, explotación, mejoramiento y conservación de caminos vecinales y de servicios públicos de tipo comunitario (distribución de agua y luz; transportes sobre todo de escolares, enfermos y obreros; desagües urbanos, etc.);
- estudiar y conseguir la seguridad de mercado y precios remunerativos para la colocación de la producción, en asociación o combinación con modernas empresas de mercadeo.

En todas esas actividades, será conveniente no sólo delimitar el ámbito geográfico de acción de la cooperativa, sino también contar con los otros servicios de asistencia técnica y el contralor general del Ente que administre el proyecto, por ser éste quien, en definitiva, tiene la responsabilidad de asegurar su éxito.

La cooperativa deberá reunir las siguientes condiciones:

- 1.- Estar integradas por los mismos parceleros que aporten su trabajo cuando se trata de producir algo o que se aprovisionen de ella o utilicen los servicios que la cooperativa presta o distribuye.
- 2.- Deberá definir su calificación -producción, consumo, servicios- y funcionar sobre principios de igualdad de derechos y obligaciones de sus miembros, siendo el número mínimo de éstos, de 50, con un sólo voto cada uno.
- 3.- Tener capital adecuado a sus funciones.

- 4.- No perseguir fines de lucro.
- 5.- Procurar el mejoramiento social y económico de sus socios, mediante la acción conjunta de éstos en obras de bien común.
- 6.- Tener bien delimitado geográficamente su ámbito de acción y el carácter de su intervención, a fin de evitar conflictos jurisdiccionales o laborales.
- 7.- Admitir la participación del Ente administrador y de los órganos de asistencia técnica y la representación de un delegado obrero.
- 8.- Haber cumplido con todos los requisitos que la ley exige a las cooperativas y someterse a los controles que la misma o sus reglamentaciones establezcan.

Se considera que el establecimiento en el área de sistemas cooperativos no ha de presentar dificultades en razón de que habrá una serie de actividades de interés común para todos -especialmente en las primeras épocas del desarrollo del área- y, además, existen ya cooperativas que han actuado con éxito y gran sentido de unidad de acción y pensamiento en otras colonias como el caso de La Virginia situada precisamente dentro del área de influencia del proyecto (1).

No existe ningún inconveniente que la o las Cooperativas que se constituyen en el área tengan objetivos múltiples abarcando la producción, consumo, servicios,

---

(1) Cooperativa Unión y Progreso Ltda.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

comercialización y otras actividades de beneficio común.

Asimismo es recomendable que las cooperativas del área se asocien en un organismo, también cooperativo, a los fines de facilitar las transacciones y la financiación de las operaciones de sus asociadas.

6.6.2 Crédito agrícola

El crédito para las actividades agropecuarias y para la industria de transformación de productos agrícolas se canalizan, en la provincia de Tucumán, a través de dos líneas: la oficial, representada por los Bancos de la Provincia de Tucumán, de la Nación y de Industrial de la República Argentina y la privada, mediante la acción de los bancos particulares y las cooperativas de crédito.

En el año 1960 el Banco de la Nación reglamentó un plan de préstamos para la diversificación agraria en Tucumán que comprendía las explotaciones ganaderas, tambera, granjera, hortícola y agrícola, con la incorporación de nuevos cultivos. No se apoyaba entonces el cultivo y plantación de caña de azúcar y dentro de la reglamentación general tampoco se acordaban préstamos para esa actividad.

El plan, para el que se afectaron fondos del orden de los 500 millones de pesos, acordaba préstamos a menor tasa que la corriente, mejores condiciones generales (con porcentajes que alcanzaban al 80 %) y con mayores plazos de reintegro. En 1963 dicho plan fué dejado sin efecto, habiéndose otorgado préstamos por sólo 76 millones de pesos, de los 500 previstos, lo que en cierto modo ha revelado una falta de interés por otras actividades. Posteriormente la provincia, por vía de sus dependencias técnicas, hizo múltiples gestiones ante el Banco de la Nación para reimplantar un plan con destino a la diversificación de actividades rurales, estableciendo prioridades, zona

preferenciales y otros incentivos de distinto orden en un intento por alcanzar mejores resultados. Se tie ne entendido que estas gestiones tendrán más impacto cuando se logre una adecuada coordinación sobre prio-  
ridades para los planes provinciales de reactivación.

El Banco de la Provincia de Tucumán - que cuenta con 23 sucursales, de los cuales 4 en la ciudad capi-  
tal- ha efectuado préstamos, hasta 1965, por valor de 5.300 millones de pesos. Fué también autorizado por el Banco Central para redescontar de la cartera agro-  
pecuaria 250 millones de pesos para atender créditos con destino a citricultura, tambo, electrificación ru-  
ral, cría de hacienda vacuna, pequeña y mediana indus-  
tría.

En el año 1965 la orientación de los créditos del Banco estuvo dirigida en un 70% para cultivos, co-  
secha e industria azucarera y el 8% a diversificación de cultivos, ganadería y metalúrgia, el 21% al comer-  
cio y el 1% a implementos agrícolas, según el siguien-  
te detalle (1):

Actividad azucarera; cultivos cosecha		
industria	2.644,0	millones
Arroz; cultivo y cosecha, industria	28,0	"
Maíz; cultivo y cosecha	29,0	"
Girasol        "        "	3,3	"
Hortalizas en general	37,0	"
Forraje y cereales	30,4	"
Transporte	2.771,7	millones

---

(1) Según indagaciones de técnicos de ITAR.



## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

	transporte.....	2.771,7	
Citrus:		46,8	millones
Tabaco:		12,1	"
Soja:		6,8	"
Vid:		1,0	"
Ganadería:		12,6	"
Tambo:		8,6	"
Implementos agrícolas y tractores:		43,7	"
Metalurgia, en general:		91,0	"
Comercio, en general:		<u>812,0</u>	"
		3.806,3	"

Recientemente previa autorización del Banco Central el Gobierno provincial por Ley N° 3448 del 3 de noviembre de 1966, amplió el capital del Banco de la Provincia en 1.000 millones de pesos que se destinarán a:

Viviendas en zonas urbanas y rurales	300 millones
Fomento de la diversificación agro industrial y su transformación agraria	700 "

En declaraciones efectuadas (1) el presidente del Banco ha expuesto los propósitos de esos créditos y la fuente periodística indica que habrá disponibles las siguientes sumas con los destinos que se indican:

Viviendas económicas	170 millones
Viviendas medias	130 "
Plantación y replantación de citrus	15 "
Mecanización citrícola	6 "
Siembra y cultivo de maní, soja y girasol	50 "
Trigo, arroz, maíz y sorgos	84 "

---

(1) La Gaceta - Tucumán, 8/11/66

Del préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo a Bancos del Interior del país, le correspondió al de la Provincia de Tucumán 1.900.000 u\$s, habiéndose acordado, hasta principios de 1966 los siguientes préstamos:

- 300.000 u\$s para reequipamiento de fábrica azucarera
- 39.000 " para industrialización de productos hortícolas
- 75.000 " para fábrica de dulce de batata y membrillo
- 38.000 " para adquisición de máquinas para desmonte y cría de hacienda

existiendo otros créditos para fábricas de aglomerado de bagazo y embotellado de bebidas.

En lo que concierne a la banca privada, ella orienta sus créditos hacia el comercio, en su gran proporción y, en algunos casos, acuerda créditos directos para tractores e implementos.

Las cooperativas de crédito -que en 1964 operaban con una cartera de 627 millones- prácticamente no operan en la actividad del sector primario, salvo en casos de la azucarera, efectuando préstamos personales garantizados en mancomún con otras firmas.

Aprovechando la experiencia de los funcionarios del Banco Provincia, algunos de ellos con larga actuación en la actividad agropecuaria local, se ha procedido a una consulta y discusión de posibilidades sobre la magnitud de los créditos adicionales que se necesitarían para hacer frente a los gastos que demandarían las operaciones de puesta en cultivos y producción hasta cosecha inclusive, de acuerdo con el plan formulado para el área de estudio.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Los cálculos efectuados, que figuran en el Cuadro n° 6.6/1 se han hecho formulando las siguientes hipótesis:

- i) Excluyendo: costo del agua
  - crédito de subsistencia
  - maquinarias e implementos
  - viviendas
  - intereses bancarios
- ii) Incluyendo todo lo que se utiliza en chacra; salarios (que representan, sobre el costo total, un 60%), semillas, combustibles, fertilizantes, desinfección, etc.).
- iii) Las condiciones del crédito para cultivos anuales son hasta la cosecha, aproximadamente 180 días. Para cultivos perennes: alfalfa: 3/4 años con amortizaciones anuales parciales; citrus: 7/8 años, cobrándose solamente intereses en los primeros 3 años y adicionando amortizaciones a partir del 4° año.

Los intereses serían los corrientes de plaza salvo el caso de actividades de fomento, para los que rigen intereses que pueden ser menores (8%) (1).

Como puede apreciarse en el Cuadro n° 6.6/1, el monto anual de los créditos oscila entre los 800 y 900 millones de pesos anuales, con un pequeño incremento en el 1° y 5° año por la incidencia de la alfalfa. Pero esos montos habrían de escalonarse en función de la gradualidad de la puesta en cultivo de las distintas partes del área, y también serán decrecientes en la medida que vaya avanzando la puesta en explotación de la parcela.

---

(1) Con recursos del Banco Central.

ESTIMACION DEL CREDITO ADICIONAL NECESARIO, PARA LOS CULTIVOS PRINCIPALES PREVISTOS EN EL PROGRAMA

CULTIVO	Superficie (ha)	Sumas necesarias en \$ m/nac - Por hectárea (*)							Monto total en el ler. año (miles de \$)
		1° año	2° año	3° año	4° año	5° año	6° año	7° año	
Alfalfa	13.929	9.500	1.750	1.750	1.750	9.500	1.750	1.750	132.325,5
Maní	9.900	12.420	12.420	12.420	12.420	12.420	12.420	12.420	122.958,0
Soja	10.500	10.970	10.970	10.970	10.970	10.970	10.970	10.970	115.185,0
Girasol	6.000	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	6.900	41.400,0
Sorgo Granífero	6.800	7.960	7.960	7.960	7.960	7.960	7.960	7.960	54.128,0
Maíz	2.288	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	11.900	27.227,2
Batata	1.800	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	29.000	52.200,0
Papa	3.284	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	34.300	112.641,2
Cebolla-ajo	1.200	46.700	46.700	46.700	46.700	46.700	46.700	46.700	56.040,0
Arvejas	900	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	4.200	3.780,0
Citrus	2.058	40.000	6.000	8.000	12.000	16.000	20.000	20.000	82.320,0
Espárragos-frutilla	300	8.000	6.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	2.400,0
Tomate y hortícolas (1)	600	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	200.000	120.000,0
Varios (2)	650	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	70.000	45.500,0
									968.104,9(3)

(\*) Excluyendo: cargas sociales, crédito de subsistencia, para maquinarias e implementos, viviendas, intereses bancarios y costo del agua.

(1) Con tapada común

(2) Sin tapada

(3) Debe tenerse en cuenta que la gradualidad de puesta en explotación de unidades hará que sean simultáneas las necesidades de crédito y por otra parte, por tratarse de cultivos anuales, esa masa de dinero se reintegra rápidamente.

### 6.6.3. Campos demostrativos y de experimentación

#### 6.6.3.1. Justificación de su necesidad

Las particulares características del agricultor tucumano y los problemas derivados del manejo del agua y de los suelos, hace necesaria una tarea -previa a la colonización- muy intensa y luego permanente de enseñanza y demostración de los beneficios que pueden obtenerse de los planes y sistemas propuestos para el desarrollo del área. En efecto: el agricultor tucumano en su gran mayoría está habituado sólo al cultivo de la caña de azúcar y a la práctica del manejo del riego que del mismo deriva.

Las posibilidades de un plan de transformación del área sobre la base de diversificación de cultivos, en particular intensivos, donde se debe proteger en parte los suelos que en algunos sitios han llegado al límite del deterioro; donde debe tenerse sentido cabal de la economía de agua y de la administración agropecuaria, hace necesaria la instalación de un campo demostrativo y de experimentación para anticipar la enseñanza de las particularidades y modalidades de cultivo, manejo de agua, manejo del suelo y utilización intensiva de los medios que se pondrán al alcance del agricultor.

La experiencia actual en materia de extensión indica que los mejores resultados se obtienen cuando las demostraciones se hacen a través de productores más progresistas, que generalmente son líderes en su zona. Por otra parte, esta forma de extensión resulta mucho más económica.

Las explotaciones previstas serán de mayor tamaño, en la mayoría de los casos, a las que actualmente manejan los agricultores que se reasentarán en el área de expansión de cultivos, y por ello el campo demostrativo también deberá introducir las enseñanzas que necesita el futuro colono para hacer frente a explotaciones de mayor magnitud, donde se cultiven, cuiden y cosechen otras especies que las que está habituado a manejar.

6.6.3.2. Funciones del campo demostrativo y de experimentación

Se ha pensado en la instalación de un Campo Demostrativo y de experimentación en uno de los claros de la zona actualmente cultivada, donde se realizarán ensayos de los distintos métodos y formas de riego, experiencias con nuevas variedades, ensayos de fertilización, pruebas de rendimientos, etc. Su ubicación puede apreciarse en la lámina N° 1.1/3, siendo conveniente gestionar de los propietarios de mayor extensión, la cesión de una parte de sus propiedades para esta finalidad.

Se ha previsto una superficie de 150 hectáreas (50 hectáreas con riego y 100 hectáreas de secano) para el Campo; pero, como ya se dijo anteriormente, se debe incluir en todos los trabajos de extensión al mayor número de productores que sea posible, utilizando explotaciones particulares para trabajos demostrativos con prácticas de probada eficiencia.

Las funciones del Campo serían de experimentación y de extensión, como se detalla seguidamente:

i) EXPERIMENTACIONa) Manejo del agua

Aplicar y comprobar resultados de distintas dotaciones en cada cultivo con detallados registros de condiciones climáticas, cantidad de agua que se entrega, rendimientos obtenidos segun dotaciones y condiciones de drenaje mediante la instalación de piezómetros.

b) Manejo del suelo

Observaciones sobre capilaridad y variación de características físico-químicas según cultivo y condiciones de drenaje. Ensayo de evapotranspiración y otros que se vinculen con la práctica del riego.

Experimentación con distintos tipos de drenes y a distintas profundidades. Efectos sobre la vida de la planta y sobre los rendimientos. Ensayos con fertilizantes.

c) Manejo de cultivos

Determinación de condiciones óptimas y económicas de labores de roturación, siembra, riego, deshierbe, fertilización, protecciones, rendimientos, etc.

ii) EXTENSION

Demostrar con el ejemplo y visitas organizadas al campo de explotaciones particulares y en las mejores condiciones agrotécnicas lo que es posible obtener económicamente de la explotación racional

de la parcela aplicando los conocimientos y experiencias que surjan de las funciones indicadas en i).

La asistencia técnica debe ser inteligente y concurrentemente dirigida a:

- a) la difusión de la acción y resultados obtenidos en el campo y en otros establecimientos de interés.
- b) utilizar en forma coordinada por el "Ente" la experiencia y capacidad de las organizaciones locales del INTA, Estación Experimental Agrícola y de la Universidad Nacional de Tucumán por intermedio de sus respectivos institutos (facultad y escuela de peritos).

El plantel previsto se compondría de un extensionista Jefe con dos delegados para la zona actual y zona de ampliación respectivamente y dependiente de cada uno de ellos, por lo menos un técnico.

### iii) DESARROLLO DE LA COMUNIDAD

Se ha previsto la participación de un asistente social para atender a las necesidades sociales y culturales de la familia del productor, ya que la transformación económica a operar debe venir acompañada de una elevación del nivel de vida del agricultor.

Esta labor debe ser coordinada con la extensión, e irá dirigida directamente al núcleo familiar mediante visitas a las explotaciones o reuniones



en las instalaciones del campo o en el local del centro de servicios. El primer trabajo a encarar debe ser un estudio de la situación actual de la comunidad, para proyectar sobre esta base la acción futura a desarrollar.

#### 6.6.3.3. Cálculo de inversiones y costos

A continuación se da una nómina de las inversiones a realizar y el costo anual del Campo Demostrativo y de experimentación.

<u>A. Determinación del capital</u>		\$
1.	<u>Tierra</u>	
1.1.	50 ha con riego a \$50.000/ha	2.500.000
1.2.	100 ha de seco a 30.000 \$/ha	3.000.000
2.	<u>Construcciones</u>	
2.1.	Laboratorio de suelos y agua	
	25 m2 a 20.000 \$/m2	500.000
2.2.	Oficinas y dependencias comunes	
	94 m2 x 28.000 \$/m2	2.625.000
2.3.	Galpón para maquinaria y taller de mantenimiento	
	150 m2 x 15.000 \$/m2	2.250.000
2.4.	Salón de reuniones	
	180 m2 x 20.000 \$/m2	3.600.000
2.5.	Vivienda para peones	
	150 m2 x 20.000 \$/m2	3.000.000
3.	<u>Instrumental laboratorio y drogas</u>	530.000
4.	<u>Muebles y útiles</u>	
4.1.	Para las oficinas y salón reuniones	1.000.000
4.2.	Para vivienda peones	700.000

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

5.	<u>Tractores</u>	
5.1.	1 Tractor de 55 HP	1.800.000
5.2.	1 Tractor de 42 HP	1.300.000
5.3.	Otros implementos	1.000.000
6.	<u>Vehículos</u>	
6.1.	3 Jeeps doble tracción, \$ 800.000 c/u	2.400.000
6.2.	3 camionetas doble tracción \$ 1.100.000 c/u	3.300.000
7.	<u>Maquinaria agrícola</u>	
7.1.	Arado de discos	295.000
7.2.	Arado de rejas	185.000
7.3.	Sembradora grano fino	460.000
7.4.	Sembradora grano grueso	215.000
7.5.	Rastra de discos	150.000
7.6.	Rastra de dientes	110.000
7.7.	Fumigadora o Espolvoreadora	200.000
7.8.	Repuestos, maquinaria, tracto- res y vehículos	500.000
8.	<u>Herramientas</u>	
8.1.	Para el taller	280.000
8.2.	Varios	120.000
9.	<u>Estación Meteorológica</u>	380.000
10.	Módulos, compuertas, canales y piezómetros	3.600.000
		<hr/>
		36.000.000
B.	<u>Determinación del costo</u>	
1.	<u>Insumos de capital</u> (amortiza- ciones)	2.216.000

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

1.1. Construcciones	
\$11.975.000 al 3%	359.200
1.2. Instrumentos de Laboratorio	
\$ 480.000 al 10%	48.000
1.3. Muebles y Utiles	
\$ 1.700.000 al 7%	119.000
1.4. Tractores y otros implementos	
\$ 4.100.000 al 10%	410.000
1.5. Vehículos	
\$ 5.700.000 al 15%	855.000
1.6. Maquinaria agrícola	
\$ 2.115.000 al 10%	211.500
1.7. Herramientas	
\$ 400.000 al 10%	40.000
1.8. Estación Meteorológica	
\$ 380.000 al 10%	38.000
2. <u>Insumos de operación</u>	3.104.000
2.1. Combustible vehículos	
40.000 l a 20 \$/l	800.000
2.2. Combustible tractores	
10.000 l a 16 \$/l	160.000
2.3. Mantenimiento y reparación vehí	
culos. 8% sobre valor de adquisición	456.000
2.4. Mantenimiento y reparación de trac	
tores: 10% sobre valor de adquisición	303.000
2.5. Fertilizantes para ensayos y	
producción	500.000
2.6. Semilla para ensayos y producción	230.000
2.7. Insecticidas y plaguicidas para	
ensayos y producción	80.000

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

2.8. Gastos de oficina y difusión	110.300
2.9. Canon de riego: 3.000 \$/ha	150.000
2.10. Gastos varios: Luz, teléfono, etc.	450.000
3. <u>Mano de Obra</u>	<u>10.680.000</u>
3.1. Director del campo	
115.000 \$/mes con cargas sociales	1.380.000
3.2. Técnicos: 3 Ing. Agr. a 90.000 \$/mes con cargas sociales y dos peritos x 60.000	4.680.000
3.3. Asistente social: 55.000 \$/mes con cargas sociales	660.000
3.4. Capataz: 45.000 \$/mes con cargas sociales	540.000
3.5. Peones: 5 peones a 20.000 \$/mes con cargas sociales	1.200.000
3.6. Tractoristas: 2 tractoristas a 40.000 \$/mes con cargas sociales	960.000
3.7. Administrativos: 3 empleados a 35.000 \$/mes con cargas sociales	1.260.000
	<u>16.000.000</u>

## 6.6.3.4. Recomendación importante

La implantación de este campo demostrativo debe ser realizada de inmediato, en el curso de 1967, de tal manera que su funcionamiento efectivo comience mientras se ejecutan las obras de riego y sus primeros resultados se obtengan simultáneamente con las primeras habilitaciones de parcelas. Esta recomendación es extraordinariamente importante, por cuanto se vincula directamente con el éxito del plan.

#### 6.6.4. Asistencia técnica

La asistencia técnica debe ser inteligente y concurrentemente dirigida a llevar al productor rural la experiencia y la técnica en su propia parcela, de manera que el colono se sienta ayudado, respaldado y estimulado por personas de autoridad reconocida. Debe ser orientada a:

- i) la difusión de la acción y resultados obtenidos en el campo demostrativo y en los establecimientos que emplean las técnicas más avanzadas, organizándose visitas a los mismos, ampliamente explicadas en forma accesible;
- ii) Utilizar en forma coordinada por el "Ente" la experiencia y capacidad de las organizaciones locales (INTA - Estación Experimental - Institutos de la Universidad), mediante reuniones conjuntas periódicas con extensionistas a fin de evaluar los resultados de la tarea de extensión.

Para desarrollar esa labor se hará necesario equipar una pequeña oficina en el Campo Demostrativo y dotarla de un Extensionista Jefe con dos Ingenieros Agrónomos auxiliares: uno para atender la zona actualmente empadronada y otro para la zona de ampliación; el primero de ellos será secundado por tres peritos agrónomos y el otro por otro ingeniero y dos peritos respectivamente. En consecuencia serían 9 técnicos para unas 2.800 fincas que cubren unas 83.000 hectáreas de cultivos.

6.7. RESUMEN Y ETAPAS DEL PROGRAMA

La construcción de la presa de embalse de El Cadillal y sus obras complementarias -ya terminadas- consistieron en:

- 1.- Presa de embalse con sus obras de toma, vertedor de excesos y cierres laterales;
- 2.- Central hidroeléctrica inmediatamente aguas abajo de la presa, con sus obras de aducción y descarga.
- 3.- Línea de transmisión de energía hasta la ciudad de Tucumán.

Este conjunto fué concebido fundamentalmente para producir los siguientes beneficios:

- a) Asegurar el abastecimiento de agua potable al núcleo Tucumán.
- b) Procurar la disponibilidad de una cantidad de agua adicional para ser destinada a mejorar las condiciones de la actual zona de riego y expandir la misma.
- c) Asegurar el agua necesaria para la bebida animal y la actividad industrial.
- d) Generación de energía eléctrica para integrarla al Sistema Tucumán y del Norte.
- e) Evitar las erosiones de márgenes y perjuicios que las grandes crecidas ocasionaban aguas abajo de El Cadillal.

Al mismo tiempo y subsidiariamente, la creación de una acumulación de agua artificialmente provocada por la presa se espera que permitirá:

- f) - el mejoramiento de la calidad del agua de los estiajes;
- g) - la creación de condiciones favorables al turismo y recreación utilizando el recurso escénico que constituye el cañón y el lago de El Cadillal;
- h) - el desarrollo de la fauna ictícola;
- i) - el mejoramiento del microclima local.

El programa integral, que aumentaría la rentabilidad del capital ya invertido en las obras, debe tener como base la utilización completa de sus beneficios y ello se ha puesto ya en marcha mediante la acción de Obras Sanitarias de la Nación, que cubre el objetivo a); de Agua y Energía Eléctrica (Empresa del Estado) que cubre el objetivo d), y la del presente estudio que cubre los objetivos b) y c).

Otros objetivos, como el e), f), h) e i), se cumplen automáticamente, sin acción adicional, por el solo hecho de crearse el embalse, aunque el desarrollo de la fauna ictícola merecería un estudio previo de las condiciones que más convienen a la calidad, temperatura y alimentos contenidos en el agua y también a sus oscilaciones de nivel.

El objetivo g): recreación y orientación turística, debe ser llevado a cabo con la intervención de la iniciativa privada, pero convenientemente canalizado y facilitado por las autoridades para hacer atractivo el interés particular y sacar un adecuado provecho de la actividad generada por aquella acción e iniciativa.

Como consecuencia de lo expuesto, la filosofía del

"Programa de Desarrollo del área a servirse con el dique El Cadillal", se ha constreñido a dar integralidad a la acción ya emprendida por otros organismos estatales y a la que debe encarar la actividad privada, mediante:

- i) El estudio de factibilidad técnica para mejorar las condiciones económico-sociales de la actual zona de riego;
- ii) El estudio de factibilidad técnica para aumentar la producción del área habilitando nuevas zonas a la producción que asegure un efectivo beneficio económico-social a sus productores y pobladores;
- iii) Las facilidades de implantación industrial y de servicios a favor de condiciones e infraestructuras adecuadas;
- iv) La evaluación económica y social de las obras e intervenciones necesarias para desarrollar el programa.

El "Programa" estudiado se ha concretado así en las siguientes realizaciones propuestas:

- 1.- Obras para mejoramiento de la derivación de aguas en el actual dique La Aguadita y para procurar una compensación diaria de los caudales erogados por la central hidroeléctrica.
- 2.- Obras de remodelamiento de la actual red de riego: canal matriz; principal El Alto; principal El Bajo y Secundarios a Los Ralos, Cochuchal, Tala y Agua Dulce, Lobo, Prolongación Ranchillos, La Lolita,



Mayo, Avellaneda y Terán, Ovejería y Blanco Pozo, Acequia del Oeste y San Felipe-Amalia, para servir a la zona actualmente empadronada con derechos de riego (37.024 hectáreas distribuidas en 1.335 unidades). Esas obras consisten en: reperfilado de pendiente y taludes para adecuar su capacidad de conducción sobre 235,3 Km de canales; mejoramiento y/o reconstrucción de casi 200 obras de arte sobre los canales y construcción de un nuevo pasaje a través del Río Calera.

- 3.- Obras de remodelamiento de la actual red de desagües de la zona actualmente empadronada, que abarcan los canales de Cóndor Huasi, Naranjito, Camas Amontonadas, El Bracho, Colector Esquina, Carbón Pozo y San Andrés sobre una longitud de 61 Km, apertura de nuevos canales en unos 35 Km y limpieza, ensanche y rectificación parcial del arroyo Muerto.
- 4.- Canal matriz (45,8 Km) para la zona de ampliación; canales secundarios 1 a 8 y I a IV, en una longitud de 109,4 Km, con sus alambrados y 1.818 obras de arte en el recorrido de los mismos. Esta nueva red, complementada con unos 140 Km de terciarios, está destinada a servir a 1.015 parcelas que abarcan 49.664 hectáreas, incluyendo las actuales colonizaciones del Consejo Agrario Nacional, La Virginia y parte de La Ramada de abajo.
- 5.- Red de desagües de la zona de ampliación, constituida por 140 Km de canales y 30 Km de colectores



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

principales.

- 6.- Mejoramiento, por pavimentación, de 46,3 Km de rutas principales; ejecución de 69 Km de caminos transitables para intervinculación entre poblados, y 1.440 Km de caminos vecinales, de tierra, enripiados.
- 7.- Remodelación, mejora y establecimiento de servicios y equipamiento comunitario en 9 poblados, a saber: De tercer orden: Campo La Flor, Arbol Sólo, Los Pereyra Norte, Este y Sud, Lapachitos, San Agustín y Finca Mayo. De segundo orden: Los Ralos, Araoz y Centro N° 3 (nuevó). De primer orden: Las Cejas y Ranchillos.
- 8.- Construcción de 105 Km de líneas telefónicas con instalación de una cabina pública en cada poblado y 51 Km de líneas telegráficas con instalación de 3 puestos receptores-transmisores en La Virginia, Pereyra y Las Cejas.
- 9.- Establecimiento de un campo demostrativo de manejo de agua, suelo y cultivos y para experimentación de dotaciones, especies y prácticas, en el cual funcionaría la agencia de extensionistas y visitadoras para el suministro de asistencia técnica y social en el área.
- 10.- Creación de un Ente para la ejecución y administración del programa y planeamiento del crédito y de los sistemas cooperativos para facilitar la producción e inclusive la comercialización por parte de los futuros colonos.

- 11.- Facilidades de abastecimiento de materias primas para las industrias conservadoras o transformadoras de productos agrícolas.

Se prevé que el Programa se desarrolle en dos etapas:

- 1a. Remodelamiento de las redes de riego y desagües existentes; dentro de la actual zona empadronada y habilitación de 307 parcelas que abarcan 17.340 hectáreas de la zona de ampliación, mediante el reacondicionamiento y adaptación de infraestructuras existentes.
- 2a. Realización de la nueva red de canales y desagües dentro del resto de la zona de ampliación para habilitar las 708 parcelas restantes que comprenden 32.324 hectáreas.

Al final de los primeros 18 meses se efectuarían las obras hidráulicas de la primera etapa y la red vial de la nueva zona; en los 12 meses siguientes se efectuarían las obras de habilitación de las nuevas parcelas de la primera etapa en la zona de ampliación (desmonte, sistematización, alambrados y viviendas) y en los 3 años siguientes se estaría en condiciones de trabajar en las 307 parcelas cuyos cultivos se completarían hacia el 6° año, o sea 3 años después, para entrar en plena producción los anuales.

Las obras de la segunda etapa se efectuarían con la siguiente secuencia:

- al terminar las obras de habilitación agrícola de la primera etapa, se iniciarían las obras hidráulicas

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

cas de la segunda, que se extenderían a cuatro años para los principales;

- las obras de habilitación agrícola comenzarían 2 años antes de terminar las obras hidráulicas y a los 4 años se tendrían en condiciones de producir 708 nuevas parcelas;
- el completamiento de la implantación de cultivos se terminaría tres años después de habilitada la última parcela.

O sea que el plan total, desde la iniciación de las primeras obras hidráulicas hasta la implantación de los últimos cultivos y plena producción de los anuales, abarcaría  $12\frac{1}{2}$  años. La razón de esta subdivisión del Programa en etapas se debe a que:

- i) Con relativamente poca inversión inicial se pueden mejorar las condiciones actuales de producción de 37.000 hectáreas y habilitar una superficie nueva de más de 17.000 hectáreas utilizando infraestructuras existentes;
- ii) Es necesario ir adquiriendo experiencia en una colonización de tal magnitud, especialmente en lo que respecta a:
  - el reasentamiento de colonos
  - la disponibilidad del crédito
  - la organización de la comercialización de la producción y adecuación de los planes de cultivo a las reales necesidades de mercado;
- iii) El desplazamiento de inversiones permitirá que

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

los efectos de la primera etapa del proyecto contribuyan a facilitar la ejecución de la segunda, especialmente en lo que se refiere a las infraestructuras, servicios e implantación industrial.

CAPITULO 7LOS IMPACTOS SOCIALES DEL PROGRAMA

La particular situación por la que atraviesa en estos momentos la Provincia de Tucumán, sometida a tensiones de tipo económico con directa repercusión en el orden social, hace resaltar el interés en el análisis de los impactos que el Programa propuesto producirá en el ámbito local y provincial y en que forma, tanto sus realizaciones como sus consecuencias, incidirán en la mejora ó alivio de aquella situación. Dicho análisis será efectuado, simultaneamente para la 1° y 2° alternativa referidas en el Capitulo 2 de este estudio.

## 7.1.

CONSIDERACIONES GENERALES

La estructura social agrícola actual se asienta sobre la existencia de dos sectores diametralmente opuestos: por un lado, un proletariado agrícola-ubicado en gran proporción en parvifundios- y, por otro, los propietarios de grandes superficies de tierra en parte cultivadas y en mayor extensión cubiertas con monte natural.

Un tercer estrato lo constituye el "propietario" que reside en centros urbanos y hace explotar sus predios -a veces unos pocos surcos de caña- por arrendatarios o por miembros de aquel proletariado agrícola(ver Cuadro N° 4.3/7 del subcapitulo 4.3).

Frente a este panorama, resulta evidente que las tensiones sociales se irán aliviando en la medida y proporción en que se asiente y fortalezca con la mayor premura posible una clase media agrícola complementada con la generada por las industrias y servicios derivados en

armónica relación.

El programa propuesto implica -variando en su in tensidad de acuerdo con la alternativa que se elija- la instalación de sectores intermedios que, por su ma yor poder adquisitivo y los hábitos sociales que se ge neran del mayor nivel de vida, constituyen un grupo so cial cuya presencia redundará en notables beneficios para el área y podría llegar a constituir experiencia, ejemplo y estímulo para el resto de la Provincia. En efecto, la presencia de un importante número de agrí- cultores con un mayor nivel tecnológico y, consecuenteme nte, con una actitud más abierta hacia el cambio, ac tuará como efecto de demostración para los otros sectore s existentes, sobre todo si se tiene en cuenta que una parte de aquel núcleo provendrá de los actuales parvi fundios. Asimismo, el mayor poblamiento de la "zona de ampliación" -que registra 11 hab/km<sup>2</sup>, implicará una mejor distribución demográfica, aliviando la presión existente sobre las zonas rurales actuales de parvi- fundio que presentan una densidad de 62 hab/km<sup>2</sup>. Esta alta densidad demográfica facilita la repercusión de las perturbaciones sociales que se han venido observando en la Provincia en los últimos años motivadas por la crisis de su industria madre.

Los factores enumerados han obligado a conside- rar el Programa a la luz -principalmente- de los impacto s sociales que el mismo habrá de producir, compati- bilizándolo con resultados económicos que no desvirtúen con el tiempo, esa finalidad.

Dichos factores han sido tenidos en cuenta al anali

lizar no solo el asentamiento de la población en la zona de ampliación, sino también al fijar el tamaño de las parcelas, el plan de cultivos y la consecuente ocupación de mano de obra, (1) por cuanto los problemas sociales existentes en el área se vinculan estrechamente con el monocultivo, con la división mínima de la tierra y con una ocupación estacional de gran irregularidad con respecto a la media del año.

Por otra parte, la implantación de una colonia basada en la unidad económica familiar podría acarrear diferencias de nivel económico-social con las áreas actualmente explotadas, lo que ha llevado a la necesidad de procurar un reagrupamiento que deberá establecerse a lo largo del tiempo y sin fricciones, pero que será facilitado inicialmente con el reasentamiento, en la "zo-na de ampliación" de una parte de los parvifundistas de la zona actualmente empadronada.

Además, el hecho de crear una zona productiva de unas 50.000 ha con su actividad industrial y de servicios personales conexos, vecina a la zona actualmente empadronada con riego, significa una ocupación adicional que tenderá a aliviar considerablemente el problema de la ocupación irregular que es uno de los principales factores de tensión social.

---

(1) No solo en las etapas de ejecución de las infraestructuras sino también en las tareas preagrícolas de habilitación y las de posterior puesta en producción del área.



Otro de los aspectos sociales que no debe dejar de tenerse en cuenta es el que se refiere a la actitud del agricultor del área hacia el cambio teniendo en cuenta que los hábitos creados por el monocultivo tradicional, pueden incidir negativamente en su formación tecnológica para aceptar la responsabilidad de hacerse cargo de la explotación de parcelas de mayor tamaño y con cultivos que exigen conocimientos y dedicación sustancialmente diferentes. Esto debe ser neutralizado mediante una acción sostenida y entusiasta, pero anticipada con respecto a la fecha de habilitación de las obras en lo que concierne a la acción demostrativa técnica y psico-social.

En los subcapítulos siguientes, se analizarán los impactos sociales del Programa, tanto para la 1ª como para la 2ª alternativa indicadas en el Capítulo 2, y en los siguientes aspectos:

- La reducción del minifundio
- El mejoramiento del regimen ocupacional
- El aumento de los ingresos y consumos
- El mejoramiento de las condiciones sociales de la población como consecuencia de la reactivación de centros poblados.
- El mejoramiento habitacional.
- La creación de una nueva actitud.

## 7.2. LA REDUCCION DEL MINIFUNDIO

### 7.2.1. La situación actual

En el capítulo 4.3 se señaló la situación existente en el área del estudio en lo que hace al minifundio resultando que las unidades menores de 5 ha alcanzan

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

a 2567 que corresponden a 2208 propietarios que poseen en conjunto 5870 ha.

Asimismo, tanto en el informe preliminar como en el presente, se señalan las características que presentan los pobladores asentados en estas pequeñas parcelas de tierra.

Sintetizando las principales conclusiones a ellas referidas, se pueden señalar las siguientes características sociales:

- Fuerte emigración.
- Escasa utilización de la fuerza de trabajo familiar en la explotación.
- Monocultivo
- Bajo nivel de escolaridad
- Bajo nivel de integración familiar
- Altos índices de consumo alcohólico.
- Tradicionalismo y resistencia al cambio.

#### 7.2.2. La situación futura

##### i) Primera alternativa

Como ya se vió en el punto 5.4.2 se transferirían 392 propietarios de hasta 5 ha de la zona actualmente empadronada con derecho de riego a la zona de ampliación para ocupar lotes de 75, 25 ó 20 ha; quedando en la actualmente empadronada 677 actuales propietarios sobre una superficie media de 52 ha contra una superficie media de 33 ha existente actualmente. Pero lo más significativo es que los 451 propietarios de minifundios rurales(hasta 5 ha) se reducen a  $451 - 392 = 59$ .

Si se extiende la selección de colonos a las propiedades de hasta 10 ha para así tener mayor margen en el cumplimiento de los requisitos de dicha selección, el beneficio obtenido se podría medir por la

diferencia:

$626 - 392 (1) = 234$  que representa a los propietarios que quedarían en las 2590 ha empadronadas menores de 10 ha a razón de 11 ha por propietario, contra 4,1 ha que es la superficie media poseída actualmente por estos.

El resultado económico de esas explotaciones hasta 10 ha se transforma, elevándose a  $\frac{11}{4,1} = 2,7$  veces más que en la actualidad.

Este aumento de superficie, acompañado de un adecuado plan de cultivos y asistencia técnica, mejorará aún más los be neficios del reordenamiento programado.

## ii) Segunda alternativa

Dentro de esta alternativa existen tres posibilidades: una que implicaría la expropiación y redistribución de las 118.331 ha de toda el área entre las 4607 unidades, lo que representaría una unidad media de explotación de 25,7 ha aproximadamente.

Otra posibilidad sería distribuir el total de superficies menores de 20 y mayores de 80 ha entre la totalidad de los correspondientes propietarios, dejando en manos de los actuales los predios comprendidos entre ambos límites que se consideraron como unidades económicas. Se tendría así 93925 ha a repartir entre 3316 (\*) propietarios (Ver Cuadro n° 4.3/3) lo que representa unidades medias de 28 ha.

La tercera posibilidad sería considerar a la zona actualmente empadronada más la zona de ampliación como una unidad de desarrollo y distribuirla entre sus actua -

(1) Ver Cuadro 4.3/3, 4° columna.

(\*) Se refiere a los propietarios y no a las unidades.

les ocupantes. Se obtendría así una superficie de :  
 $35.425 + 56.669 = 92.094$  ha a distribuir entre  $1069 + 623 = 1692$  familias, lo que representa una unidad media de explotación de 54 hectáreas brutas, pero quedarían subsistentes sin distribuir 2578 explotaciones menores de 20 hectáreas situadas fuera de ambas "zonas" pero dentro del Departamento Cruz Alta.

Si se deseara distribuir a estas últimas, resultaría una unidad media de explotación con riego parcial de  $\frac{92.094}{4270} = 21$  hectáreas brutas (1).

De estas tres posibilidades la más factible es la última por cuanto el agua disponible para riego no permite una reestructuración total de los 118.331 ha en condiciones de obtener unidades de explotaciones económica mínima. Además, otros factores de orden económico vinculados con la realización de importantes infraestructuras de drenaje y de comunicaciones, conspiran contra esta solución.

### 7.3. EL MEJORAMIENTO DEL REGIMEN OCUPACIONAL

- 
- (1) Como solo existirá agua para atender el riego de unas 55.000 ha solo tendrían riego unas 12 ha por parcela, lo que obligaría a cultivos intensivos con producción masiva de difícil colocación en el mercado y, además, a no permitir cultivos de secano de económica implantación.

### 7.3.1. La situación actual

El régimen de ocupación actual existente en el área se caracteriza por las fuertes variaciones estacionales de la misma, características típica de las áreas cañeras poco mecanizadas (Ver Gráfico 5/1).

Asimismo la presencia de un importante número de minifundistas hace que la población rural propietaria de tierra no puede utilizar en la explotación el total de la fuerza de trabajo familiar, invirtiendo el sobrante en ocupaciones ajenas al predio. (Ver Cuadro n° 4.3/7 del punto 4.3 iv). La imposibilidad de lograr trabajo permanente en el área motiva también la emigración de importantes sectores, tal como surge del análisis de la pirámide de población (gráfico 4.3/1).

### 7.3.2. La situación futura

#### i) Primera alternativa.

En esta alternativa ya se observa una importante modificación de la estructura ocupacional, sobre todo en lo que hace a la estacionalidad de la misma.

Asimismo la presencia de 1015 familias con mayores ingresos implica la instalación de unas 470 familias adicionales para realizar los servicios personales que demandará esta nueva población rural que, por poseer mayores ingresos, exige mayores demandas de consumo.

#### ii) Segunda alternativa

Esta alternativa, si bien requerirá la movilización de un mayor número de productores, no implicará una am

pliación del número de familias ocupadas en los servicios personales, manteniendose las cifras dadas para la primera alternativa.

Esto se debe a que la zona actualmente empadronada cuenta yá con un número significativo de servicios destinados a satisfacer las necesidades de la población rural.

Empero, si bien en esta zona los servicios no aumentarían en cuanto al número de familias dedicadas a los mismos, significaría una mejora en el acondicionamiento para satisfacer las demandas de la nueva estructura agrícola.

Cualquiera sea la alternativa que se adopte, el impacto de la nueva estructura proyectada para el área, vendría representado por la diferencia de ordenadas máximas del gráfico 5/1 y las fundamentaciones dadas en el punto 5.5.1.

Evidentemente, las recomendaciones sobre el fomento industrial del área (ver punto 5.7.3) -cualquiera sea la alternativa seleccionada- ha de tener una influencia muy marcada sobre el nivel ocupacional. Basta solo tener en cuenta que cualquier establecimiento de mediana importancia ocupa no menos de 15 a 20 operarios que requerirían, en la actividad agropecuaria, entre 300 y 700 hectáreas para sostener a sus respectivas familias si bien con un grado distinto de ingresos y de intensidad de capital puesta en juego. No debe olvidarse que la actividad secundaria tendrá la ventaja de absorber considerable cantidad de mano de obra

especializada que puede quedar vacante como consecuencia del nuevo ordenamiento de la industria azucarera.

Se considera así que el Programa propuesto se ha de traducir, tanto transitoria como permanentemente en una mejora considerable y armónicamente balanceada del aspecto ocupacional del área y zonas adyacentes. En efecto, la construcción inmediata de las obras, así como la gradualidad prevista para la misma, para los trabajos preagrícolas y para las sucesivas habilitaciones y puesta en cultivo (ver gráfico 5/3 en punto 5.6) asegura una continuidad en la ocupación de obreros comunes, especializados y de agricultores que se verá considerablemente reforzada con las necesidades de los centros de servicios, transportes, actividad terciaria e industrias a lo largo del cumplimiento del Programa.

#### 7.4. EL AUMENTO DE LOS INGRESOS Y CONSUMOS

##### 7.4.1. Situación actual

Los ingresos actuales del área provenientes de la actividad agrícola, que tal como se sabe esta asentada sobre la caña de azúcar, reflejan como lo fué periódicamente en otras épocas las consecuencias de la grave crisis que, desde 1964 afecta intensamente a esta actividad.

Estimando el beneficio neto de una explotación cañera en \$ 30.000 por ha, se tiene que, para el estrato 1, cuya superficie media es de 2,6ha, un beneficio neto anual de \$ 78.000.

En las explotaciones del estrato 2, cuya superficie media es de 10,7 ha se obtiene un beneficio neto anual de \$321.000.

Estos ingresos exigüos obligan a realizar otras actividades con el objeto de aumentar los ingresos dado que los mismos no son fuficientes para mantener un mínimo standard de vida. Se puede pués afirmar que la economía del área, es fundamentalmente, una economía de subsistencia dado que las explotaciones menores de 20 ha, y por ende con ingresos anuales menores a m\$n 321.000, representan el 80% del total.

#### 7.4.2. Situación futura

La situación futura tendrá para la 1º y la 2º alternativa, solo diferencias en el ingreso provocadas por la mayor amortización de las obras adicionales de drenaje e infraestructuras general que serían necesarias en la segunda con respecto a la primera. Pero la realidad de la situación que se presentará, no ha de diferir sensiblemente.

En las 1015 explotaciones previstas en el proyecto los ingresos estimados son del orden de \$ 1.558.000 anuales, desglosados en \$ 858.000 en concepto de salarios para el grupo familiar y 700.000 como beneficio neto de la explotación, salvo condiciones anormales ó riesgos de mercado.

De esta manera los ingresos aumentan en forma considerable incrementando así la capacidad de consumo con la consecuente mayor ocupación generada y, paralelamente, los beneficios sociales del Programa.

Al poder reinvertir parte de estos beneficios en el mejoramiento de la explotación y en la educación y capacitación de los hijos, el impacto social de este programa adquiere relevancia por generación de nuevas y más calificadas actividades.



7.5      EL MEJORAMIENTO DE LAS CONDICIONES SOCIALES DE LA  
POBLACION COMO CONSECUENCIA DE LA REACTIVACION  
DE CENTROS POBLADOS

En el caso de los centros poblados no aparecen diferencias entre la primera y segunda alternativa, en cuanto a los impactos sociales derivados ya que los trece núcleos proyectados están ubicados en la zona de ampliación, debido a que actualmente el área restante posee suficientes servicios.

7.5.1    Servicios sociales adicionales en el área

Los servicios adicionales que contempla este programa tal como ya se explicaron en el capítulo VI están representados por:

- 12 nuevas escuelas primarias con un total de 3.245 m2 de superficie cubierta
- 2 nuevas escuelas secundarias con 3.150 m2 de superficie construída
- 3 puestos sanitarios nuevos y el reacondicionamiento de 2 hospitales
- 10 edificios destinados a actividades comerciales y administrativas
- 6 estafetas mixtas de correo, telégrafo y cabina telefónica
- 8 centros deportivos y sociales
- 5 agencias bancarias
- 2 nuevas iglesias
- 1 destacamento policial

Todos estos servicios adicionales fueron concebidos para responder a las necesidades actuales y futu-

ras de la zona de ampliación. Sin embargo, en la medida que gradualmente se vayan distribuyendo los agricultores de la zona de parvifundio aparecerá necesaria una relocalización de los servicios ya existentes en la zona. actualmente empadronada cuyos actuales centros deberán orientarse en su evolución mediante un plan regulador con vistas a la organización físico-espacial de todo el ámbito de la colonia.

#### 7.5.2 Efectos psico-sociales derivados de la implantación de centros poblados

La experiencia mundial ha demostrado que el desarrollo y la urbanización son fenómenos correlativos, ya que el aumento de los ingresos actúa muy directamente sobre la evolución del comportamiento urbano y a su vez, en forma dialéctica, la formación de la conciencia urbana crea nuevas necesidades que actúan como factores dinámicos en el crecimiento económico y en la estructura del consumo.

Es importante recalcar, el efecto de seguridad que experimentará el colono y su familia ante la perspectiva de situarse dentro de un sistema organizado y configurado por centros poblados capaces de satisfacer las variadas necesidades del hombre.

La urbanización implica, además, la coexistencia de grupos heterogéneos portadores de ideas, valores y creencias diferentes, lo cual trae como consecuencia una mayor apertura hacia el cambio.

#### 7.6 EL MEJORAMIENTO HABITACIONAL

Al igual que en el caso de los centros poblados las nuevas viviendas previstas serán las mismas para

la primera como para la segunda alternativa pues para esta última se aprovecharía las existentes en la zona actualmente empadronada.

Sería obvio extenderse en este estudio sobre los beneficios sociales derivados del mejoramiento del ha bitat, máxime en este caso particular donde las condiciones históricas de la producción han creado el hábito de una vivienda ocasional.

Los beneficios sociales que derivarán de la posesión de una vivienda digna, aparte de la creación de un sentido de afincamiento y deseo de progreso en el lugar, es un factor positivo de bienestar y estímulo para el hombre sometido a las duras tareas rurales y para la familia que debe compartir su existencia.

Los efectos de una vivienda confortable se extenderán no sólo al plano del individuo sino que se proyectarán en la organización social dentro de la cual ha de convivir el colono y ~~ss~~ familiares.

En lo que hace a la vida familiar la vivienda constituirá el ámbito en el cual se desarrollarán las relaciones afectivas jugando la misma un papel fundamental en la consolidación de la familia, como institución básica para la sociedad.

Además, el incentivo de progreso que significa contar con un elemento básico de vida tan esencial como la vivienda adecuada, crea otros estímulos de superación que, en sí, representan los verdaderos impactos sociales de un programa que asegure trabajo remunerativo, asistencia social, seguridad y la como-

didad habitacional.

Por eso, el rol que desempeñará la vivienda en esta colonización adquirirá singular relevancia y en consecuencia se le ha asignado una parte significativa de las inversiones.

## 7.7

### LA CREACION DE UNA NUEVA ACTITUD

Tal como se señaló en el punto 3.4 al señalar las condiciones de tipo socio-agrario para lograr el éxito del programa se remarcó la necesidad de crear en la población afectada, una actitud psicológica que ha de ser uno de los pilares fundamentales de su éxito. Es en este sentido indispensable señalar que, antes del comienzo de la transformación del área, debe realizarse una labor tendiente a quebrar, entre los productores poseedores de pequeñas parcelas, esa actitud de pesimismo y descreimiento que pudo observarse en la encuesta y se comentó en el punto 3.4.

Son muchas las herramientas que proveen la psicología social y la sociología para cambiar actitudes negativas en la población.

Sin duda los esfuerzos dedicados a esta tarea se verán recompensados con un éxito casi seguro en la colonización.

Muchos son los programas, y en América Latina abundan los ejemplos, que han fracasado por haber descuidado esta simple premisa: no habrá cambio si quienes son los que tienen que cambiar no sienten la necesidad o no ven la posibilidad de hacerlo.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Concretamente, la acción en este campo, se propone que sea materializada de la siguiente manera:

- i) Campañas radiales y periodísticas explicando los alcances del Proyecto,
- ii) Reunión con líderes de la comunidad para entusiasmarlos en el proyecto.
- iii) Reunión con pobladores del área para exhibir, con métodos audiovisuales, los éxitos logrados en otras áreas colonizadas del país. (p. ej. Valle del Río Negro).
- iv) Folletos o cartillas explicativos distribuidos por las comunas rurales existentes en el área del proyecto.

Una vez explicado correctamente los alcances del proyecto, con métodos similares se debe exhibir las formas racionales de trabajo así como normas de vida social con respecto a la vivienda, la salud y la educación.

CAPITULO 8EL PRESUPUESTO DE INVERSIONES PARA LA  
1° y 2° ALTERNATIVA8.1. CLASIFICACION DEL PRESUPUESTO

Las obras y servicios, así como otras inversiones necesarias para la transformación del área, demandará una inversión global, para cada alternativa y etapa que se resumen a continuación sobre la base del Programa establecido en el Capitulo 4 y de las inversiones en expropiación y obras de habilitación agrícola que se trataran en el presente. Para ello es necesario proceder a una clasificación de las inversiones a los efectos de la selección de la alternativa más conveniente y de la evaluación sintética del Programa.

La clasificación adoptada es la siguiente:

## 1. Expropiaciones

## 2. Obras básicas.

## 2.1. Infraestructuras hidráulicas

## 2.1.1. Obras de cabecera y remodelamiento red de riego y desagües en zona actualmente empadronada.

## 2.1.1.1. Obras de cabecera

## 2.1.1.2. Remodelamiento red de riego

## 2.1.1.3. Remodelamiento red de desagües y obras de drenaje.

## 2.1.2. Mejoramiento de los desagües en la zona sudoeste del área.

## 2.1.3. Redes de riego y desagües en la zona de ampliación.

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- 2.1.3.1. Nueva red de riego
    - 2.1.3.2. Desagües
  - 2.2. Infraestructuras de comunicación terrestre
    - 2.2.1. Mejoramiento rutas principales
    - 2.2.2. Caminos de vinculación entre centros de servicios.
- 3. Obras de habilitación agrícola
  - 3.1. Caminos vecinales
  - 3.2. Obras en la sección y en la parcela
    - 3.2.1. Viviendas rurales
    - 3.2.2. Alambrados, desmontes, sistematización gruesa y fina; regueras, desagües y caminos interiores, alambrados y aguadas
- 4. Obras primarias de urbanización y mejoramiento social
  - 4.1. Centros de servicios: Equipamientos comunitarios
    - 4.1.1. Educación
    - 4.1.2. Salud
    - 4.1.3. Administración
    - 4.1.4. Otros servicios(cooperativas, campos deportivos, centros sociales etc.)
  - 4.2. Centros de servicios: Infraestructuras urbanas
    - 4.2.1. Agua potable
    - 4.2.2. Desagües
    - 4.2.3. Electricidad
    - 4.2.4. Calles
    - 4.2.5. Reservas y espacios verdes
- 5. Otras inversiones para el desarrollo agrícola general
  - 5.1. Campo demostrativo y extensionismo, incluido equipamiento inicial.
  - 5.2. Líneas de electrificación rural

5.3. Líneas y cabinas telefónicas.

5.4. Líneas y cabinas telegráficas

5.5. Plantación de cultivos perennes

5.6. Capital fijo de explotación

6. Gastos preoperatorios

6.1. Proyectos de Ingeniería

6.2. Gastos iniciales del ENTE

8.2. MONTO DEL PRESUPUESTO DE INVERSIONES PARA LA PRIMERA Y SEGUNDA ALTERNATIVA (Ver Cuadro nº 8/1)

8.2.1. Las expropiaciones

i) Su necesidad

Las razones económicas y sociales tenidas en cuenta en el Programa convergen indiscutiblemente hacia la necesidad de un reordenamiento parcelario inmediato, que permita por una parte llegar a una explotación de tamaño económicamente adecuado, y por otra parte mitigar el problema ocupacional en la zona. Resulta evidente que en las condiciones como se distribuye actualmente la propiedad en el área, la expropiación se presenta como el único instrumento idóneo contemplado por la legislación que permite lograr los efectos perseguidos por el Programa propuesto y al mismo tiempo neutralizar los abusos especulativos sobre el valor de la propiedad, que como consecuencia de la construcción de las obras de riego e infraestructuras serían inevitables.

En efecto, la propiedad se distribuye en su gran mayoría en unidades o bien excesivamente pequeñas para permitir la evolución normal de la familia cam-



ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

CUADRO N° 8/1PRESUPUESTO DE INVERSION COMPARATIVOS 1ra. y 2da.ALTERNATIVAS

(en miles de \$ moneda nacional)

Sub- rubro	DESIGNACION	MONTO	
		1° Alternat.	2° Alternat.
	<u>I - EXPROPIACIONES</u>	<u>709.260</u>	<u>3.070.880</u>
	<u>II - OBRAS BASICAS</u>		
2.1.	Infraestructuras hidráulicas		
2.1.1	Obras de cabecera y remodelamiento red de riego y desagües en zona actualmente empadronada	394.902	(*) 1.252.675
2.1.2	Mejoramiento de los desagües de la zona sudoeste del área	134.786	134.786
2.1.3	Redes de riego y desagües en zona de ampliación	840.245	840.245
2.2.	Infraestructuras de comunicación terrestre		
2.2.1	Mejoramiento rutas principales	207.700	207.700
2.2.2	Caminos de vinculación entre centros de servicios	<u>431.600</u>	<u>667.600</u>
		<u>2.009.233</u>	<u>3.103.006</u>
	<u>III - OBRAS DE HABILITACION AGRICO</u>		
	<u>LA</u> (Detalle en Anexo F)		
3.1.	Caminos vecinales	578.200	553.600
3.2.	Obras en la sección y en parcela		
3.2.1	Vivienda rural	645.400	(+)645.400
3.2.2	Desmonte, sistematización gruesa y fina, canales, desagües y caminos interiores, alambrados y aguadas	<u>2.345.325</u>	<u>2.345.325</u>
		<u>3.568.925</u>	<u>3.544.325</u>

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Sub- rubro	DESIGNACION	MONTO	
		1° Alternat.	2° Alternat.
	<u>IV - OBRAS PRIMARIAS DE URBANI-</u> <u>ZACION Y MEJORAMIENTO SO--</u> <u>CIAL</u>		
4.1.	Centros de servicios: equipamien to comunitario		
4.1.1	Educación	162.836	162.836
4.1.2	Salud	42.300	42.300
4.1.3	Administración (local comu nal, correos, seguridad, Ente, etc.)	73.750	73.750
4.1.4	Otros servicios (cooperati vas, campos deportivos, etc.)	45.878	45.878
4.2.	Centros de servicios. Infraes-- tructuras urbanas		
4.2.1	Agua potable	65.284	65.284
4.2.2	Desagües	55.712	55.712
4.2.3	Electricidad	38.960	38.960
4.2.4	Calles	19.480	19.480
4.2.5	Reservas y espacios verdes	<u>14.670</u>	<u>14.670</u>
		<u>518.870</u>	<u>518.870</u>
	<u>V - OTRAS INVERSIONES PARA EL DE</u> <u>SARROLLO</u>		
5.1.	Campo demostrativo y asistencia téc nica	36.000	36.000
5.2.	Líneas de electrificación rural	98.550	98.550
5.3.	Líneas y cabinas telefónicas	70.500	70.500
5.4.	Líneas y cabinas telegráficas	42.000	42.000
5.5.	Plantación de cultivos perennes	714.969	714.969
5.6.	Capital fijo de explotación	<u>1.159.814</u>	<u>1.159.814</u>
		<u>2.121.833</u>	<u>2.121.833</u>

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Sub- rubro	DESIGNACION	MONTO	
		1° Alternat.	2° Alternat.
VI - <u>GASTOS PREOPERATORIOS</u>			
6.1.	Proyectos de Ingeniería	39.271	60.508
6.2.	Gastos iniciales del Ente	<u>40.000</u>	<u>40.000</u>
		79.271	100.508
	Totales	<u>9.007.392</u>	<u>12.459.422</u>

(\*) Incluye obras especiales de drenaje con \$ 818.400.000.-

(+) Supone que se utilizarán, para la 2° Alternativa, todas las viviendas existentes en la zona.

pesina, o bien en explotaciones demasiado extensas como para poder encarar una producción intensiva. El Cuadro n° 4.3/3 ilustra sobre esta distribución en la zona actualmente empadronada y en la zona de ampliación.

Por otra parte no se puede desconocer la existencia de colonias ya establecidas tales como las de la Virginia, La Ramada de Abajo ó las colonias establecidas por el Consejo Agrario Nacional en las que la distribución y el tamaño de las parcelas responden en términos generales a las condiciones exigidas para el desarrollo del área, motivo por el cual no cabría en estos casos recurrir a la expropiación.

Las dos alternativas seleccionadas para este estudio giran en torno a las soluciones que se adopten en materia de expropiación.

La primera alternativa plantea únicamente la condición de expropiar la llamada zona de ampliación, es decir aquella zona en la que se construirán nuevos canales que permitirán el riego de zonas actualmente de secano y que no formen parte de lo que se ha denominado "zona actualmente empadronada".

En la segunda alternativa, en cambio, se prevé la expropiación de toda el área de estudio, separando las tierras actualmente menos aptas para someterlas a un trabajo de saneamiento agrícola a fin de incorporarlas a los planes indicativos de cultivos propuestos para la colonización.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

Es evidente que las alternativas seleccionadas representan dos soluciones extremas en cuanto a expropiación se refiere. En la 1° se mantiene en las condiciones actuales de tenencia, las zonas ya tem padronadas con riego y obras hidráulicas ya construí das, expropiando únicamente la zona de ampliación co mo solución inevitable, ya que en esta zona todas las obras hidráulicas serán nuevas y, además, la es tructura de tenencia es totalmente inadecuada para los fines propuestos.

En la 2° alternativa se amplía la expropiación am plíandola a toda el área de estudio a fin de facili tar la tarea de racionalizar la utilización del agua y de la tierra en la zona actualmente regada.

ii) Localización de las expropiaciones - Primera alter nativa.

El área afectada por expropiación para la 1ra. alter nativa coincide prácticamente con la denominada zo na de ampliación habiéndose excluído de la misma, por las razones expuestas en el punto anterior, las colonias La Virginia y parte de La Ramada de Abajo. Para determinar el límite de la expropiación se ha procurado seguir en lo posible los lindes de propie dades a fin de no expropiar fracciones de unidades. La superficie total de esta área ha sido estimada en 46.960 ha.

Segunda Alternativa

El área por expropiar para la 2da. alternativa com prende, además de la establecida para la primera al

ternativa, la zona actualmente empadronada con riego y las zonas sin riego ubicadas dentro del departamento Cruz Alta.

De esta zona habrá que descontar, a fin de no expropiar, las colonias establecidas por el Consejo Agrario Nacional que suman en total 6250 ha.

La superficie por expropiar para esta alternativa alcanzaría por lo tanto la siguiente extensión:

En zona no empadronada.....	31.300 ha (*)
En zona no empadronada fuera de la zona de ampliación.....	17.376 ha
En zona de ampliación.....	46.960 ha(**)
Total	<u>95.636 ha</u>

iii) El valor de las expropiaciones en 1ra. y 2da. alternativa.

Se comenzará por analizar el valor de la expropiación para la 2da. alternativa y el valor correspondiente para la 1ra. será solamente el de las propiedades ubicadas en la zona de ampliación.

A fin de facilitar el análisis se dividió el área en estudio, según se señaló al hablar sobre la localización de las expropiaciones, en tres partes:

---

(\*) Incluido taras territoriales (10%) y excluidas áreas urbanas, (4%) y las colonias (6.250 ha).

(\*\*) El perímetro de la zona de ampliación es de 49.665 ha, de la que se deducen 6975 ha de La Virginia y parte de Ramada de Abajo y se agrega el 10% por taras territoriales (caminos y canales).

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

- a) zona actualmente empadronada
- b) zona no empadronada fuera de la zona de ampliación.
- c) zona de ampliación.

A su vez cada una de las zonas se dividieron en subzonas de igual valor. En el Cuadro n° 8/2 aparecen indicadas las superficies de cada una de estas subzonas con sus respectivos valores unitarios y totales.

Los valores que se adoptaron para el cálculo del costo de expropiación resultaron del análisis ponderado de los siguientes antecedentes:

- a) Valores venales; obtenidos fundamentalmente a partir de indagaciones locales y de información proveniente de funcionarios y personas conocedoras del área para áreas de aptitud según cultivos de riego ó de secano en función de cada tipo y de la dedicación a ganadería en zona de monte.
- b) Valores fiscales actuales: obtenidos en forma de muestreo de las fichas catastrales de la provincia, actualizados al año 1966.
- c) Futuros valores fiscales.

Esta información fué obtenida en entrevistas mantenidas con equipos especializados que actualmente está abocado a las tareas de valuación para fines impositivos.

A fin de obtener cifras que midieran el costo correspondiente de las expropiaciones a los efectos de la evaluación, fué necesario fijar criterios que permitieran acercar las estimaciones a los precios que en la reali-

dad debería pagarse por esas tierras. Se comenzó por lo tanto por comparar los precios provenientes de las tres fuentes citadas en el punto anterior y se obtuvieron de esa manera cifras de base que surgieron fundamentalmente de la aplicación de tres tipos de correcciones:

- a) El valor de la tierra obtenido según c) Futuros valores fiscales, es sensiblemente inferior al real, debido a que se calculó considerando la remuneración de la tierra por diferencia con la remuneración del resto de los factores, y como para el capital se tomó su valor a nuevo - es decir se sobrevaloró- en consecuencia la renta de la tierra quedó disminuída. Por lo tanto hubo que efectuar las debidas correcciones a los datos así obtenidos.
- b) El segundo tipo de correcciones consistió en considerar para el precio, el factor emplazamiento por urbanización cercana, criterio que no se tuvo en cuenta cuando se estimó el valor a partir exclusivamente de la aptitud agrológica de los suelos.
- c) Por último otro tipo de correcciones empleada consistió en aplicar un factor de nivelación que equilibrara en cierta medida los valores venales con los valores fiscales actuales y futuros, pues en la realidad los precios no siguen exactamente la misma ley que los rendimientos agrícolas.

Con estos criterios se fijaron zonalmente, los valores de aplicación que figuran en el Cuadro n° 8/2.

Del mismo surge que, para la primera alternativa, el



CUADRO N° 8/2  
VALORES DE EXPROPIACION 1° y 2° ALTERNATIVA

ZONA ACTUALMENTE EMPADRONADA				ZONA NO EMPADRONADA FUERA DE LA ZONA DE AMPLIACION				ZONA DE AMPLIACION			
2° Alternativa				2° Alternativa				1° y 2° Alternativa			
Sub-Zona	Superficie (ha)	Costo Unitario (\$/ha)	Costo total (m\$n)	Sub-Zona	Superficie (ha)	Costo Unitario (\$/ha)	Costo Total (m\$n)	Sub-Zona	Superficie (ha)	Costo Unitario (\$/ha)	Costo Total (m\$n)
1 - C.S.R.	1.300	90.000	117.000.000	-	-	-	-	12 - C.A.	600	40.000	24.000.000
2 - C.A.R y H.R.	2.290	70.000	160.300.000	8 - C.A.	10.720	33.000	353.760.000	13 - M.B.	500	30.000	15.000.000
3 - C.A.R.	7.570	60.000	454.200.000	9 - C.A.	2.000	35.000	70.000.000	14 - C.A.	5.500	28.000	154.000.000
4 - C.A.R.	5.600	57.000	319.200.000	10 - C.A.	2.736	35.000	95.760.000	15 - M.B.	1.220	20.000	24.400.000
5 - C.A.R.	5.340	55.000	293.700.000	11 - C.A.	1.920	35.000	67.200.000	16 - SMGYMB	15.300	20.000	306.000.000
6 - C.A.R.	5.300	50.000	265.000.000					17 - S.M.G.	3.020	15.000	45.300.000
7 - C.A.R.	1.900	45.000	85.500.000					18 - M.B.	6.200	10.000	62.000.000
8 - C.A.R.	2.000	40.000	80.000.000					19 - M.B.	2.800	9.000	25.200.000
								20 - M.B.	1.020	8.000	8.160.000
								21 - G	1.000	6.000	6.000.000
								22 - G	9.800	4.000	39.200.000
	31.300		1.774.900.000		17.376		586.720.000		46.960		709.260.000

C.S.R. Citrus con riego

C.A.R. Caña de azúcar con riego

H.R. Hortalizas con riego

C.A. Caña de azúcar sin riego

M.B. Maíz y batata sin riego

S.M.G. Soja maní y girasol sin riego

G. Ganadería con monte

monto estimado para las expropiaciones alcanzaría a \$ 709.260.000 y, para la segunda alternativa, a \$ 3.070.880.000.

8.2.2. Obras básicas

Las obras básicas de este programa comprenden las infraestructuras hidráulicas y las de comunicación terrestre que no sean caminos vecinales ni internos de parcela.

Las infraestructuras hidráulicas han sido divididas en (ver Capitulo VI):

a) Obras de cabecera y remodelamiento de la red de riego y desagües en la zona actualmente empadronada.

Este subconjunto se ha presupuestado en \$ 394.902.000 para la 1° alternativa y en \$ 1.252.675.000 para la 2° alternativa de acuerdo con la siguiente clasificación:

	1°Altern.	2°Altern.
	(en millones de \$)	
A <sub>1</sub> Obras de cabecera	66,705	66,705
A <sub>2</sub> Remodelamiento red riego	216,129	255,502
A <sub>3</sub> Remodelamiento red de desagües y obras de drenaje	<u>112,068</u>	<u>930,468</u>
	<u>\$ 394,902mill.</u>	<u>\$ 1252,675mill.</u>

Como puede apreciarse, la adopción de la segunda alternativa exige algunos recorridos nuevos en los ca-

nales de riego y la ejecución de importantes obras de drenaje para asegurar una adecuada producción en las parcelas del sudeste de Cruz Alta adonde se reu**u** bicaría buen número de los actuales ocupantes del área.

De los trabajos previstos para las obras de cabece**u** ra (\$ 66.705.000), una parte importante: \$ 55.122.000 se la ha concebido realizar para aumentar la calidad de la energía de punta de la Central Hidroeléctrica de El Cádillal. El resto de la inversión deberá re**u** partirse en partes proporcionales a las hectáreas que se beneficiarán en cada etapa.

- b) Mejoramiento de los desagües en la zona sudeste del área.

Estas obras deben ser realizadas de inmediato y su costo ha sido estimado en \$ 134.768.000 para ambas alternativas.

- c) Redes de riego y de desagües para la zona de amplia**u** ción .Estas obras son comunes a ambas alternativas, clasificandose sus costos estimados en:

c <sub>1</sub> Nueva red de riego y riego expe <b>u</b> rimental por aspersión	\$ 623.400.000
c <sub>2</sub> Red de desagües de riego	\$ <u>216.845.000</u>
	\$ <u>840.245.000</u>

En lo que concierne a las infraestructuras de comunica**u** ción terrestre, se ha considerado el mejoramiento de las rutas principales y los caminos de vinculación entre cen**u** tros de servicios. Estos últimos, deben tener mayor rele**u**

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

vancia en la segunda alternativa al procurar una concentración de población más homogénea que la actual. Las inversiones en este rubro, ya calculadas en detalle en el punto 6.5.3. serían:

	1°Alternt.	2° Alternat.
	(en millones de \$)	
- Mejoramiento de <u>ru</u> tas principales	207,700	207,700
- Caminos de vincula- ción entre centros de servicios	<u>431,600</u>	<u>667,600</u>
	<u>\$ 639,300 mill.</u>	<u>\$ 875,300 mill</u>

8.2.3. Obras de habilitación agrícola

El subrubro "Caminos vecinales", se ha calculado con un costo adecuado a su importancia y funciones, pero admitiendo la mejora progresiva a medida que el proyecto se vaya desarrollando y proveyendo los recursos y esfuerzos de los consorcios. La inversión fué calculada en el punto 6.5.3 resultando de \$ 578,200 millones para la 1° alternativa y \$ 553,600 millones para la 2° alternativa, en la cual la inversión para la zona actualmente empadronada sería menor en razón de la existencia de numerosas vinculaciones mejoradas actualmente en servicio y que harían las veces, en muchos casos, de caminos vecinales.

El subrubro "Obras en la sección y en la parcela" comprende:

- la vivienda rural
- las obras de capital fundiario: desmonte, nivelación,

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

regueras, desagües y caminos internos.

- las mejoras: alambrados, aguada, galpón (excluida la vivienda que se la toma aparte).

A los efectos del presupuesto de inversiones se tiene; para ambas alternativas en común, los siguientes valores:

- Vivienda rural (Ver 6.5.7.)      \$ 645,400 millones
- Desmante, sistematización  
gruesa y fina, regueras, desagües y caminos internos; a  
lambrados, aguada y galpón      \$ 2.345,325 millones

#### 8.2.4. Obras primarias de urbanización y mejoramiento social

En el apartado 6.5.2. fué calculado en detalle el monto de este rubro que comprende, para los centros de servicios, por una parte el mejoramiento del equipamiento comunitario (escuelas, establecimientos asistenciales, locales de administración, servicios postales, policía, comuna, cooperativas, campos deportivos, etc.) y por otra, las infraestructuras urbanas mínimas básicas como agua potable, desagües o alcantarillados, electricidad, calles, espacios verdes y reservas para edificaciones.

Para equipamiento comunitario se ha calculado una inversión de \$ 324,765 millones de pesos y para las infraestructuras urbanas mínimas, de \$ 194,106 millones de pesos, lo que representa un total de 518,870. Esta inversión es común a las dos alternativas.

#### 8.2.5. Otras inversiones para el desarrollo

Los montos que corresponden a los subrubros 5.1., a 5.4. del presupuesto de inversión (Cuadro n° 8/1), fueron establecidos en los apartados 6.6.3; 6.5.4. y 6.5.5. respectivamente para: el Campo Demostrativo; las líneas y cabinas telefónicas y telegráficas, y para las líneas de electrificación rural.

Se han considerado también otras inversiones para el desarrollo específicamente agrícola como las que corresponden a la implantación de cultivos perennes (\$ 714.969.000) y al capital inicial de trabajo ó capital fijo de la explotación que se ha calculado en 1.159.814.000 \$ de acuerdo con las estimaciones que figuran en el Anexo F.

#### 8.2.6. Gastos preoperatorios

Se considera que antes de que el Programa comience a operar será necesario:

- i). Realizar los proyectos de Ingeniería de las infraestructuras indicadas en los subrubros 2.1. y 2.2. del Cuadro n° 8/1.

Esto ha sido valorizado estimativamente en el 1,95% del monto del anteproyecto o sea en \$ -- 39.271.000 para la 1° alternativa y en 60.508.000 \$ para la segunda.

- ii) Instalar el Ente, lo que se estima demandará un gasto inicial de equipamiento de unos 40.000.000 \$.

#### 8.2.6. Resumen del presupuesto

## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

	1° Alternat.	2° Alternat.
	(en millones de \$)	
I - Expropiaciones	709,260	3.070,880
II - Obras básicas	2.009,233	3.103,006
III - Obras de habilitación agrícola	3.568,925	3.544,325
IV - Obras primarias de urbanización y mejoramiento social	518,870	518,870
V - Otras inversiones para el desarrollo	2.121,833	2.121,833
VI - Gastos preoperatorios	79,271	100,508
Totales millones \$	<u>9.007,392</u>	<u>12.459,422</u>

CAPITULO 9SELECCION DE LA ALTERNATIVA MAS CONVENIENTE9.1. CONCEPTO GENERAL DE COMPARACION

A partir del Capítulo 5 de este estudio, se han ido considerando los diversos aspectos comparativos entre las alternativas primera y segunda cuando las particularidades de cada uno de ellos permitían establecer diferencias entre ambas. Asimismo, en los otros casos, se dejaba establecida la invariabilidad de las soluciones y de costos para ambas alternativas.

Dado que los valores de la producción para ambas alternativas se han considerado iguales (1), solo resta efectuar la comparación entre ellas, enfrentando una magnitud cuantificable como es la diferencia de inversión, como una ventaja de orden social como es la posibilidad de reubicar parvifundistas en unidades de magnitud mayor.

Al margen de esa comparación por enfrentamiento de ventajas e inconvenientes, existen otros factores a tener en cuenta como son los de orden administrativo institucional y los de tiempo de ejecución del programa.

Esta doble evaluación, de disímiles resultados, obliga a contemplar los beneficios de una inversión alternativa que produzca igual ubicación de mano de obra para la más costosa de las opciones estudiadas para el programa.

---

(1) Por cuanto se parte de la base que se mantiene la misma estructura agrícola para ambas.



## ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

9.2. LOS FACTORES DE COMPARACION9.2.1. Las necesidades de inversión inicial

Los cálculos efectuados a lo largo de los Capítulos 6 y 7 han llevado a determinar que la segunda Alternativa exige una inversión adicional de \$ 3.452 millones con respecto a la primera, que alcanza \$ 9.007,4 millones.

Las diferencias sustanciales se deben a:

- i) Una mayor inversión por el remodelamiento del trazado de los canales de la margen izquierda cuyo monto, con respecto a lo que requiere el reacondicionamiento de la red existente, se incrementa en un 30%, al igual que los alambrados y tranqueras de servicio. Este ítem representa una mayor inversión de \$ 39.373.000.-
- ii) La ejecución de obras especiales de drenaje para poder poner en condiciones eficientes de cultivo 24.800 ha netas. Un estudio especial efectuado al respecto (ver Anexo H Punto 2) determinó que el costo adicional resulta de \$ 744.000.000, a razón de \$ 30.000 por hectárea saneada en una primera etapa, a lo que debe adicionarse la parte proporcional de obras de arte y de capacidad de los colectores de desagüe, resultando una diferencia de \$ 818.400.000.-
- iii) Una mejora adicional en los caminos que unen los centros de servicios, para tener una vinculación funcional con el resto del área. La mayor inver--

sión que ello significa, se vé en parte compensada por un menor gasto en la mejora de algunos caminos vecinales que serían sustituidos en parte, para la segunda alternativa, con aquellas rutas de unión entre centros. El mayor costo adicional resultante es -conjugando ambas inversiones- de \$ 211.400.000.-

- iv) El mayor costo de los proyectos de ingeniería que, sobre un presupuesto más elevado, se incrementa en \$ 21.237.000 conservando el mismo porcentaje de aranceles.
- v) La mayor superficie que debe expropiarse (ver punto 8.2.1.) precisamente en una zona totalmente cultivada y donde el costo de la hectárea de tierra es mucho más elevado que para la zona de ampliación. El mayor valor correspondiente alcanza a \$ 2.361.620.000.-

Estas diferencias ocasionan, por el mayor monto de amortizaciones e intereses de la inversión en infraestructuras, una menor utilidad por unidad de explotación.

#### 9.2.2. La posibilidad de asentar mayor cantidad de parvifundistas en el Area

En la primera alternativa se consigue reubicar en la zona de ampliación a 392 parvifundistas (de hasta 10 ha) de la zona actualmente empadronada, elevándose la superficie media de las explotaciones hasta 10 ha de 4,1 a 11,0 ha.

En la segunda alternativa se podrían reubicar en unidades económicas de 54 ha promedio (1) 1.692 familias, de las cuales 852 serían todos los parvifundistas menores de 10 ha de la zona actualmente empadronada más la zona de ampliación.

Quiere decir que la ventaja de la segunda alternativa sobre la primera se traduce en la reubicación de  $852 - 392 = 460$  parvifundistas más (2) en condiciones de explotar unidades económicas ó bien a la totalidad de los parvifundistas menores de 10 ha de toda el área (que suman 2.706) en unidades de explotación de 21 ha de los cuales 11,5 ha con riego pero con una menor productividad, lo que alteraría la premisa de comparación basada en la igualdad de producción del área en ambas alternativas (ver 7.2.2. ii).

9.2.3. El tiempo para la puesta en operación de cada alternativa

Para la primera alternativa, se ha calculado que en 8 años pueden asentarse la totalidad de los 924 colonos adicionales previstos (3) de los cuales 532 deben tener prioridad por residir dentro de la zona de ampliación. Por lo tanto el reasentamiento alcanzaría a 392 familias que deberán trasladarse desde la zona actualmente empadronada pero no deberán abandonar

---

(1) Riego y seco.

(2) De hasta 10 ha.

(3) 1.015 familias menos 91 existentes en las colonias.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

su predio actual hasta que no se haya loteado, puesta en condiciones de explotar y residir, la nueva propiedad en la zona de ampliación, lo cual es relativamente fácil por cuanto en ella las propiedades son de mayor extensión que las de la actualmente empadronada: (1).

Para la primera alternativa se ha calculado el tiempo de asentamiento:

532 colonos residentes en la zona de ampliación, a razón de 150 por año, en promedio	4 años
392 colonos provenientes de parvifundios de la zona actualmente empadronada	
100 por año en promedio	4 años

No debe dejar de considerarse todo lo que significa el traslado de una familia en una reestructuración parcelaria total del área, labor que debe hacerse por grupos de parcelas comenzando por las mayores y reagrupando las que dejan los que se trasladan a los lotes de aquellos y así sucesivamente. Con este procedimiento se generarán lógicas impaciencias ante pedidos de preferencias, también lógicos, todo lo cual ocasiona una operación complejísima en su coordinación y ejecución, aparte de las complicaciones de tipo administrativo que una acción semejante trae aparejada. Por las razones expuestas, se ha estimado que -para la segunda alternativa- una reconcentración parcelaria del área actualmente empadronada más la de ampliación, demoraría un período no inferior a 12 años, asentando

---

(1) Ver Cuadro n° 4.3/3.

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

unos 150 colonos por año en parte de la superficie reestructurada.

La diferencia de tiempo de puesta en operación entre ambas alternativas conspira, evidentemente, contra la economicidad del proyecto.

### 9.3. DECISION PROPUESTA

Si a igualdad de condiciones económicas individuales y de conjunto para el proyecto, debe disponerse de una inversión adicional de \$ 3.452 millones de pesos para asentar 460 parvifundistas más (pero insumiendo un tiempo mayor para entrada en producción de las nuevas explotaciones) es evidente que deberá ser preferible --frente a la magnitud-- toda inversión alternativa que suministre el mismo beneficio con mayor rentabilidad ó que suministre mayor beneficio con igual rentabilidad.

Tal por ejemplo el caso de las industrias.

De una encuesta realizada por Italconsult Argentina en Tucumán, ha resultado que en 66 establecimientos industriales no azucareros en actividad, el número de obreros ocupados es de 1.610, además de 388 empleados. Dichas industrias han implicado inversiones estimadas en edificios, instalaciones, equipos fijos y de transporte, a valor 1966, de 1.565,4 millones de pesos. Aun admitiendo un 25% más de otras inversiones no comprendidas en los items señalados, puede fijarse la inversión de unos 2.000 millones de pesos que representa \$ 1.000.000 por persona ocupada.

La inversión adicional unitaria para la segunda al--

ITALCONSULT ARGENTINA S. A.

ternativa, en los casos señalados en 9.2.2. sería respectivamente, de:

\$ 3.452 millones  $\cdot$  /. (852-392) = \$ 7,5 millones por per  
sona

\$ 3.452 millones  $\cdot$  /. (2.706-392) = \$ 1,5 " " "

Frente a los resultados expuestos al comparar ambas alternativas, surge evidente que, inicialmente, no es recomendable un exceso de inversión inicial en obras de producción primaria dentro del área de estudio, pero la finalidad social que persigue la segunda alternativa no debe abandonarse y ella podrá ser progresivamente obtenida si se dota al Ente que administrará el proyecto de las atribuciones adecuadas, que le permita ~~realizar~~ la primera alternativa de inmediato y la segunda en forma retardada.

Por ello se recomienda:

- i) Comenzar la acción colonizadora con las obras de me  
nor inversión inicial, o sea ejecutando la Alterna  
tiva primera.
- ii) Facultar al ENTE para proceder a efectuar las relo  
calizaciones, reagrupamiento y concentraciones par  
celarias dentro del área actualmente empadronada  
con riego y en el resto del Departamento Cruz Alta  
no afectado a la zona de ampliación.

Esta acción debe realizarla el ENTE en forma  
progresiva, con alguno de los siguientes procedi--  
mientos:

- a) Promoviendo el reagrupamiento de minifundistas

entre si ó con propietarios de extensión mayor de 20 hectáreas, formando sociedades de explotación en unidades de mayor rendimiento por hectárea.

b) Adquiriendo, poco a poco, los lotes de mayor extensión, distribuyéndolo entre parvifundistas y reagrupando luego los lotes pequeños que dejan estos en superficies en chacras familiares de 8 a 10 ha con cultivos altamente intensivos, siempre que tengan mercado asegurado.

iii) Fomentar, cuando se investiguen mejor las características de las aguas subterráneas, la explotación de estas últimas en lotes medianos (40 a 80 hectáreas) para ser explotados por cooperativas formadas por los parvifundistas que resten en el área.

En esta forma, con inversiones parciales relativamente reducidas y escalonadas en el tiempo en la medida que lo aconseje la rentabilidad de las inversiones y el fortalecimiento financiero del ENTE, podrán irse consiguiendo los beneficios sociales de la segunda alternativa sin recurrir a grandes inversiones iniciales. Como se acaba de ver, estas últimas pueden destinarse, con objetivos tanto económicos como sociales, para fomentar intensamente la industrialización de la producción primaria sin recurrir al complejo mecanismo que significa la reubicación en corto plazo, de numerosos propietarios.