

35040

1434
II

Exp. N° 1065/37 - La Rioja

"PROGRAMA DE COLONIZACIÓN DEL
SISTEMA DEL RIO BERMEJO O
VINCHINA"

IDENTIFICACION DE LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO
DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA ZONA VINCHINA-VALLE HERMOSO

DEPARTAMENTO GENERAL SARMIENTO

PROVINCIA DE LA RIOJA

TOMO II

- PROYECTOS MULTIPLES DE APROVECHAMIENTO ENERGETICO Y DE RIEGO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL RIO BERMEJO; RIO GRANDE DE VALLE HERMOSO; QUEBRADAS DE LAS FALDAS OCCIDENTALES DE FAMATINA Y DE LAS AGUAS DEL SUBSUELO DE VALLE HERMOSO PARA LA IRRIGACION DE 8.500 Has. CON UN AREA NETA DE RIEGO DE 7.000 Has. EN LA ZONA DE VINCHINA Y LA GENERACION DE ENERGIA HIDROELECTRICA DE 4.000 Kws. EN LAS USINAS LA TROYA; VINCHINA Y Q. SEGOVIA.

C.F.I.

Autor Ing. Agr. Honorio Bernedo Paredes

PROVINCIA DE LA RIOJA

Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Naturales
Dirección General de Colonización

Colaboradora Ing. Agr. Aurelia Mercedes Bértola

Buenos Aires, octubre de 1990

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A U T O R I D A D E S

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

SECRETARIO GENERAL

Ing. Juan José CIACERA

DIRECCION DE COOPERACION TECNICA

Ing. Susana B. de BLUNDI

AREA ORGANIZACION ESTATAL

In. Agr. Miguel Angel BASUALDO

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

A U T O R I D A D E S

P R O V I N C I A D E L A R I O J A

GOBERNADOR

Dr. Agustín Benjamín DE LA VEGA

MINISTRO DE LA PRODUCCION Y DESARROLLO

Lic. Guillermo GRANILLO OCAMPO

MINISTRO DE HACIENDA FINANZAS Y OBRAS PUBLICAS

Cont. Eduardo Simón RODRIGUEZ

SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y

RECURSOS NATURALES

Lic. Ernesto Teodoro HOFFMANN

SUBSECRETARIO DE OBRAS PUBLICAS Y

RECURSOS HIDRICOS

Ing. Jorge Raúl BERGARA

DIRECCION GENERAL DE COLONIZACION

Ing. Agr. Ramón Alberto TERZAGHI

DIRECCION GENERAL DE RIEGO

Ing. Agr. Nicolás TORRES

DIRECCION GENERAL DE HIDRAULICA

Ing. Carlos CARBALLIDO

DIRECCION GENERAL DE AGUAS SUBTERRANEAS

Geól. Carlos CANIZA

INTENDENTE DE VINCHINA

Sr. César Eduardo VARA

VINCHINA



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

IDENTIFICACION DE LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA ZONA DE VINCHINA-VALLE HERMOSO

CAPITULO 1

1.	Consideraciones generales	1
1.1.	Introducción	1
1.2.	Antecedentes	7
1.3.	Factores limitantes de la producción agropecuaria y del desarrollo de Vinchina	15
1.4.	Resumen de los proyectos de aprovechamiento identificados	18

CAPITULO 2

2.	Situación actual	32
2.1.	Estado de los terrenos de cultivo y de las explotaciones agropecuarias de Vinchina	32
2.2.	Superficie de los terrenos de cultivo existentes	34
2.3.	Cultivos de Vinchina	41
2.4.	Infraestructura de riego de los terrenos de cultivo de Vinchina	50
2.4.1.	Eoca Toma	50
2.4.2.	Canales de riego y mejoras a efectuarse	52
2.5.	El uso del agua de riego en Vinchina	
2.5.1.	Mejoras que deben efectuarse	56
2.6.	Energía eléctrica que se usa en Vinchina	59
2.7.	Fuentes de aguas de riego en la zona de Vinchina-Valle Hermoso	60
2.7.1.	Río Bermejo	70
2.7.1.1.	Descripción y disponibilidad del agua para riego	70
2.7.1.2.	Calidad de las aguas del río Bermejo	77

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

2.7.2.	Río Grande de Valle Hermoso	108
2.7.2.1.	Descripción y disponibilidad de agua para riego	108
2.7.2.1.1.	Río Valle Hermoso, parte alta	108
2.7.2.1.2.	Fuentes de agua de los arroyos de Famatina Sur: Quebradas Segovia; La Lista y Las Pircas	113
2.7.2.1.2.1.	Quebrada Segovia	114
2.7.2.2.	Calidad de las aguas para riego de Valle Hermoso y de las quebradas de Famatina	115
2.7.3.	Aguas de Subsuelo de Valle Hermoso	120
2.8.	Suelos de la zona Vinchina-Valle Hermoso	122
2.9.	Autoridades-Instituciones e instalaciones de Vinchina	129
2.9.1.	Autoridad política	129
2.9.2.	Autoridades de riego	129
2.9.3.	Instituciones e instalaciones	129

CAPITULO 3

3.	Los Proyectos identificados	131
3.1.	Introducción	131
3.2.	Descripción del proyecto de aprovechamiento de las aguas del río Bermejo	137
3.2.1.	Introducción	137
3.2.2.	Proyectos de aprovechamiento energético del río Bermejo	140
3.2.2.1.	Descripción de las obras de los proyectos de aprove- chamiento energético de La Troya	140
3.2.2.2.	Proyecto de mejoramiento de la Usina hidroeléctrica de Vinchina	149
3.2.3.	Aprovechamiento de las aguas del río Bermejo en proyectos de riego	151
3.2.3.1.	Introducción	151
3.2.3.2.	Demanda de agua de riego	158
3.2.3.2.1.	Células de cultivo: alternativas	161
3.2.3.3.	Descripción de los proyectos de aprovechamiento de riego del río Bermejo	183

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.2.3.3.1.	Proyecto de mejoramiento de riego de las 900 Has. de terreno de cultivo de Vinchina	183
3.2.3.3.2.	Descripción de las obras del proyecto de mejoramiento de riego	186
3.2.3.3.3.	Proyecto de irrigación de 850 a 1000 Has. en Vinchina con las aguas del río Bermejo	188
3.2.3.3.3.1.	Introducción	188
3.2.3.3.3.2.	Irrigación de Vinchina de 850 a 1000 Has. netas con el agua del río Bermejo	188
3.3.	Descripción de los proyectos de aprovechamiento con las aguas del río Grande Valle Hermoso: Irrigación de Las Eras Viejas - Río Hondo y La Banda de 1000 Has. netas	194
3.3.1.	Introducción	194
3.3.2.	Alternativas de células de cultivo para Valle Hermoso	195
3.3.3.	Demanda de agua de riego	216
3.3.3.1.	Requerimiento unitario anual y mensual del agua de riego	217
3.3.4.	Irrigación Las Eras Viejas, Río Hondo y La Banda Norte de 1000 Has. netas con el agua superficial del río Grande de Valle Hermoso	219
3.3.4.1.	Suelos	222
3.3.4.2.	Descripción de las obras de infraestructura mayor de riego en el río Valle Hermoso	223
3.3.4.3.	Presupuesto estimativo de las obras de captación y de conducción de las aguas del río Valle Hermoso hasta las pampas de Las Eras Viejas de Vinchina	228
3.3.4.4.	Desventajas del aprovechamiento de las aguas superficiales de Valle Hermoso en la irrigación Las Eras Viejas	230
3.4.	Proyecto de aprovechamiento múltiple energético y de riego con las aguas de la quebrada Segovia	232
3.4.1.	Proyecto de aprovechamiento energético para la generación de 322 kws. hs.	232
3.4.1.1.	Descripción de las obras de captación y conducción para la usina hidroeléctrica Q. Segovia	233
3.4.2.	Proyecto de irrigación de 150 Has. en Valle Hermoso con el agua de la Q. Segovia	234

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.4.3.	Alternativas de sistemas de riego con las aguas superficiales de la Q. Segovia y las aguas de subsuelo utilizando la energía hidroeléctrica de la usina homónima	236
3.5.	Proyecto de aprovechamiento de las aguas de subsuelo para la irrigación de 4100 Has. en el Valle Hermoso, río Petalos y La Banda Sur	246
3.5.1.	Suelos	246
3.5.2.	Irrigación	248
3.5.3.	Presupuesto estimativo del agua de subsuelo para el riego de 4100 Has. en Valle Hermoso	250
3.5.4.	Comparación de los presupuestos estimativos de las aguas superficiales y de subsuelo de Valle Hermoso	252
3.6.	Conclusiones	254
3.7.	Recomendaciones	262

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

C A P I T U L O 3

3.- LOS PROYECTOS IDENTIFICADOS.

Planteo de alternativas de proyectos de aprovechamiento energéticos y de riego en la zona de Vinchina - Valle Hermoso, para la generación de 4000 a 4300 Kws hs de energía hidroeléctrica y la irrigación de 8.500 Has con un área neta de 7000 a 7150 Has utilizando las aguas superficiales del río Bermejo; río Grande de Valle Hermoso, de las quebradas de las faldas occidentales de Famatina y las aguas de subsuelo de Valle Hermoso.

3.1. INTRODUCCION.

Con el aprovechamiento racional de los recursos naturales, existentes en la zona de Vinchina, es posible efectuar proyectos de aprovechamiento de riego y energéticos con el objeto de crear las bases del desarrollo integral de la zona del Bermejo Riojano.

En el presente trabajo se plantean las alternativas de los proyectos que aparentemente son factibles y que se describen a continuación, para que se efectúen los estudios necesarios con alcance de Proyectos de prefactibilidad para la verificación de su real viabilidad técnica y económica, a los efectos de que se solicite su financiamiento a las entidades de crédito internacionales y nacionales.

En el cuadro Nro. 78 y en la sección 1.4. del presente informe se han descrito en forma resumida los proyectos que se plantean en el presente trabajo, que consisten en 3 proyectos de usina hidroeléctrica para una generación de 4.000 a 4.300 Kws y 7 proyectos de obras de irrigación y de mejoramiento, para el riego de 7.000 Has netas en la zona de Vinchina y Valle

Hermoso, con las aguas del río Bermejo, río Valle Hermoso, quebradas de las faldas de Famatina y con el agua de subsuelo del acuífero de Valle Hermoso.

Entre las alternativas que se plantean se consideran dos proyectos múltiples de aprovechamiento energético y de riego con las aguas del río Bermejo y de la Quebrada Segovia:

1.- El proyecto múltiple de aprovechamiento de las aguas del río Bermejo, incluye un embalse lateral regulador que comprende:

- Proyecto de aprovechamiento hidroeléctrico, de la Usina La Troya para la generación de 3390 Kws a 3.680 kws.
- Proyecto de mejoramiento de la Usina hidroeléctrica de Vinchina existente para la generación de 291 Kws hs.
- Proyecto de irrigación de los terrenos eriazos de 850 Has a 1000 Has netas. Con las aguas del río Bermejo se plantea la generación de energía hidroeléctrica de un total de 3681 Kws a 4000 Kws en las dos usinas mencionadas y el riego de 1750 Has a 1900 Has en Vinchina.

El proyecto múltiple de aprovechamiento de las aguas de la Quebrada Segovia comprende la generación de energía hidroeléctrica de 322 Kws en verano y de 896 Kws en la época de abundancia de agua y la irrigación de 150 Has en Valle Hermoso con 126 lit/seg de agua de la época de escases (verano) y en la época de abundancia (invierno) con un caudal 350 lit/seg el riego adicional complementario de 400 Has.

En los proyectos múltiples, las irrigaciones y/o el mejoramiento de riego son en realidad una consecuencia de la ejecución de las obras de conducción

para las usinas hidroeléctricas. Por esa razón, la mayor parte de las inversiones de las obras de captación, regulación y conducción son cubiertas por los proyectos energéticos consiguiéndose que las inversiones de los proyectos de riego sean significativamente bajas, limitadas en circunstancias favorables a la infraestructura de riego menor y a la habilitación de los suelos para riego.

Los proyectos hidroeléctricos que se han considerado sirven además, como base energética para hacer posible los aprovechamientos del agua de subsuelo existente en el acuífero de Valle Hermoso y consecuentemente para efectuar el riego por aspersión y el fomento de la agroindustria, así como la electrificación del campo y el abastecimiento del uso doméstico e industrial de la ciudad de Vinchina y de la zona del río Bermejo.

En la actualidad el suministro de energía termoeléctrica, proveniente de Villa Unión para Vinchina es completamente deficiente, y discontinuo.

La ejecución de los proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico con las aguas del río Bermejo (en La Troya) y de la Q. Segovia apuntan a conseguir energía hidroeléctrica barata para asegurar la explotación del agua del subsuelo y el desarrollo de la zona. Además servirá como planta terminal, en reemplazo de la planta termoeléctrica de Villa Unión cuando se tenga los servicios de la Red de Interconexión Eléctrica Nacional, obras que se están efectuando en la actualidad, lo cual es importante, porque estos aprovechamientos hidroeléctricos servirán para levantar la tensión eléctrica para el normal funcionamiento del sistema, con los consiguientes beneficios económicos que esto significa para la Provincia y para los usuarios de la zona de Vinchina-Jague.

En los cuadros Nros. 72, 73, 74 y 78 se describen los proyectos de aprovechamiento hídrico en el mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existente en Vinchina y las irrigaciones propuestas con una superficie de riego de 7.000 Has y una superficie bruta aproximada de 8.500 Has (donde se incluirían los caminos, internos y externos, canales, instalaciones, corrales, casas, etc.) de los mejores suelos aptos de la superficie total aproximada que hay en las zonas de Vinchina y Valle Hermoso, que abarca una superficie total de 10.781 Has según los planos del estudio proyecto de Presas del Consorcio Vinchina Miranda (1985) y del estudio de suelos de Reichart (1981), en base a lo cual se hizo el croquis de ubicación Nro. 2, donde se describen las mismas:

1) Vinchina:	"D"	=	2.800 Has	
2) Bella Vista:	"E"	=	500 "	
3) La Banda:	"C"	=	1.300 "	
4) Valle Hermoso				
e/r.V.H. y Pelotas:	"B"	=	3.000 "	
5) río Pelotas a las				
faldas Famatina:	"A"	=	1.900 "	
SUB-TOTAL				
			9.500 Has	9.500 Has
6) Las Eras Viejas -				
río Hondo al Este de Vinchina	"E"			1.281 "
TOTAL: =				10.781 Has
				=====

En este croquis de ubicación también se describe las superficies de los proyectos de riego considerados en el presente trabajo con 7.000 Has netas en la forma siguiente:

Proy. de riego con aguas superficiales	2.900 Has
Proy. de riego con aguas de subsuelo	<u>4.100 Has</u>
TOTAL:	7.000 Has

- Superficie según la clase del proyecto de riego:

1.- Mejoramiento de riego de los terrenos

de cultivo existentes en Vinchina(río Bermejo) 900 Has

2.- Nuevas áreas de riego con los proy. de irri-

gación de los terrenos eriazos aptos . 6.100 Has

2.1. Con agua de subsuelo..... 4.100

2.2. Con agua superficiales 2.000

TOTAL AREA NETA:	7.000 Has
------------------	-----------

La superficie según las zonas de ubicación, las fuentes de agua y las clases de proyectos de riego se describen en el cuadro Nro. 78 "B".

CUADRO Nro. 78 "B".

Clase de Proyecto - Fuente de agua		Area neta de riego (x) Has	Zona (x)	Superficie aproximada p/zonas Has
1.	Aguas superficiales:	2.900 =====		
1.1.	Río Bermejo:	1.750	E.D.	3.300
1.1.1.	Mejoramiento de riego	900	E.D.	
1.1.2.	Nuevas áreas de riego con los proy. de irrigación	850	E.D.	
1.2.	Quebrada Segovia	150	"C"	
1.3.	Río Valle Hermoso	1.000	E	1.281
1.3.1.	Nuevas áreas de riego por irrigación	1.000	"E" "E"	
2.	Aguas de subsuelo	4.100	A-B-C	6.200
2.1.	Nuevas áreas de riego por irrigación con agua del acuífero de V.E.	4.100	A-B-C	
Total superficie de proyectos de riego		7.000 =====		10.781 =====

(x) ver el croquis de ubicación Nro. 2.

3.2. DESCRIPCION DEL PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DEL RIO BERMEJO.

3.2.1. Introduccion

El río Bermejo (o La Troya), tiene agua durante todo el año. En el estiaje, toda la descarga del río se le utiliza para el riego de los terrenos de cultivo de Vinchina, captándosele en la boca toma de albañilería de piedra y hormigón de tipo parrilla. Durante la época de las crecientes del río su uso es en forma discontinua debido a la mala calidad del agua de los picos de las crecientes, por las altas concentraciones salinas y de Boro así como el excesivo material de arrastre y en suspensión que tienen.

El caudal de agua del estiaje en la actualidad es insuficiente para satisfacer el riego de toda el área de cultivo existente debido a la ineficiencia en la distribución y en el uso del agua, lo que se agrava en las épocas de las crecientes del río.

Por esa razón, en la actualidad no es posible intentar proyectar nuevas áreas de riego, mientras no se solucione, a) la distribución del agua de riego mediante un nuevo proyecto de ordenamiento de riego en Vinchina.

b) La ejecución de las obras de mejoramiento de riego necesarias.

c) La regulación parcial del agua de relativa mejor calidad del río Bermejo, mediante el almacenamiento del agua de la época de abundancia en un embalse lateral para ser usado según la demanda de los cultivos y d) aumentar la eficiencia del uso del agua mediante las obras de mejoramiento de riego y por una intensa campaña de extensión de riego a los agricultores para lograr el empleo de la técnica de riego adecuada.

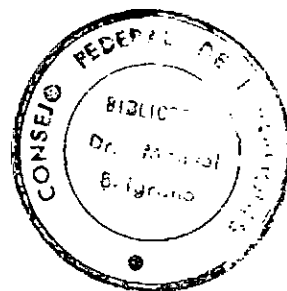
El proyecto "Ampliación de riego en Vinchina: Colonia Valle Hermoso de 400 Has., en los terrenos eriazos "Las Eras Viejas" de Valle Hermoso ubicado al Este de Vinchina, con las aguas del río Bermejo, efectuado por Aguas y Energía (1969) no se llegó a ejecutar, no obstante que el mismo constituía un magnífico proyecto, debido entre otros factores, a que no se tuvieron en cuenta los puntos señalados en el párrafo anterior.

Como se ha visto anteriormente, el río Bermejo en Vinchina tiene una disponibilidad de agua del estiaje de 33 Hm³/año, con lo cual es posible mejorar el riego de las áreas existentes y proyectar nuevas áreas de riego con la irrigación de los terrenos eriazos aptos.

Para evitar la contaminación del agua del río Bermejo de las vertientes de la naciente con las aguas no utilizables de los picos de las crecientes, la captación de las aguas en la naciente del río (al pie de Bajo Jague, en la Punta de La Loma) debe efectuarse de una forma especial para evitar la mezcla de estas aguas. En el presente proyecto, se considera efectuar, por separado, la captación de "las aguas de las vertientes de naciente" del río.

a) En forma subterránea mediante galerías de filtración ó en forma directa, donde sea posible hacerlo, como en las vertientes de la margen izquierda de La Punta de La Loma y b) Por medio de la construcción de una boca toma inmediatamente aguas abajo de la zona de la naciente, para captar las aguas superficiales de la época de la abundancia y del agua de las crecientes del río que siguen a los picos.

Por la disponibilidad de las aguas del río Bermejo y por la topografía muy accidentada de la quebrada La Troya donde hay un vaso apropiado para un embalse en la Quebrada Las Avestruces, y además hay un gran desnivel entre



este lugar y Vinchina, se tienen las condiciones naturales y los recursos necesarios para que en este sector se efectúen proyectos de aprovechamiento múltiple de generación hidroeléctrica y de riego en Vinchina, los cuales se describen a continuación:

En el proyecto energético, se describe sobre la captación, el embalse lateral de regulación y la conducción de las aguas hasta la usina hidroeléctrica.

En el proyecto de riego se describe solo las obras de infraestructura de riego mayor.

3.2.2. Proyectos de aprovechamiento energético del río Bermejo.

Con las aguas disponibles del río Bermejo es posible efectuar: 1) El proyecto de aprovechamiento hidroeléctrico de la usina de La Troya y 2) El mejoramiento de la Usina hidroeléctrica existente en Vinchina, la que no funciona en la actualidad por desperfectos mecánicos. En el croquis de ubicación Nro. 1 se describe este aprovechamiento.

3.2.2.1. Descripción de las obras de los proyectos de aprovechamiento hidroeléctrico de La Troya.

Este proyecto está constituido por las siguientes obras:

- Obras de captación
- obras de derivación y conducción
- Embalse lateral regulador "Los Avestruces"
- Obras de túneles de conducción
- Tubería de fuerza
- Usina hidroeléctrica en La Troya

Este proyecto se basa: a) En el agua disponible del río Bermejo. b) En el gran desnivel existente entre Jague y Vinchina, separados por la quebrada La Troya, donde el río es "encajonado" por los elevados cerros de la sierra Los Colorados. c) El sistema montañoso permite mediante canales de faldeo y de túneles que se consiga una "caída" con el desnivel de la quebrada, de una menor longitud que esta, reduciéndose considerablemente la longitud de la tubería de fuerza. d) La existencia en la quebrada Los Avestruces, de un vaso apropiado para la construcción de un embalse lateral-regulador de los caudales de agua del río Bermejo, haciendo posible

que este aprovechamiento hidroeléctrico sea más económico, racional y eficiente, además de la ejecución del proyecto de riego, mejorando la calidad del agua, para los terrenos de cultivo e incorporar nuevas áreas de riego duplicando la existente en Vinchina.

En Vinchina hay un Nodal con cota del I.G.M. de 1455,305 m. En Bajo Jagüe se tiene el punto 5 N (346) con una cota de 1806,57 m. En Alto Jagüe esta el 6 N (346) con 1898,51 m.

Según la Carta del I.G.M. se tienen las siguientes curvas de nivel:

Bajo Jagüe con cota	1820 m
Alto Jagüe con cota	1898 m

Considerando el Nodal de Vinchina y el (5 N) de Bajo se tiene un desnivel de -351,265 m.

Vinchina Noda.	1455,305
Bajo Jagüe (5 N) ...	1806,570
<hr/>	
Desnivel	-351,265 m.
	=====

Considerando la cota 1700 m. del coronamiento de las alternativas del embalse en la Q. Los Avestruces, propuesta por el Consorcio Vinchina Miranda, se tendrá en la solera del canal de salida unos 5 m. menos y en la salida del tunel de 5100 m. con pendiente de 1 o/oo proyectado otra disminución de 5,1 m. con lo cual la cota de ese punto será de 1690 m. (entrada de la tubería de fuerza), y en las turbinas de la Usina hidroeléctrica la cota será de 1460 m. con lo que se tiene una altura útil de caída de 230 m. aproximadamente .

Como se aprecia, la altura está condicionada a la cota de salida del embalse lateral de la Q. Los Avestruces, cuya ubicación puede variar en el estudio definitivo, con lo que la altura mencionada puede aumentar en forma considerable, ya que cuando se la ubicó, en el reconocimiento energético de las aguas del río Bermejo, por lo menos en la forma que se está planteando y en consecuencia, en esa magnitud se incrementará la potencia generada en la usina de La Troya.

El factor limitante para la "altura" de la caída "útil" de la hidroeléctrica de La Troya, es la ubicación del embalse lateral, ya que considerando solo los puntos extremos de la boca toma del canal de derivación y la ubicación de la usina, se estima en "altura útil" de alrededor de 300 m.

El agua de la usina hidroeléctrica luego se le utilizará en el riego de los terrenos de cultivo de Vinchina.

Con la regularización del caudal del río Bermejo en el embalse lateral de la Q. Los Avestruces, el aprovechamiento de las aguas de este río se efectuará de acuerdo con los requerimientos de los cultivos de Vinchina y de las nuevas áreas de riego proyectadas, siendo la máxima demanda en el mes pico, (Diciembre).

Se ha manifestado anteriormente que, la disponibilidad de agua del río Bermejo aprovechable en los años secos es de 33 Hm³/año, con lo que se cubre el requerimiento anual de agua de la superficie de riego proyectada de 1750 Has. El requerimiento unitario de los cultivos, durante el mes pico, de máximo consumo (Diciembre) es de un caudal instantáneo de 1,82 m³/seg. (considerando la dotación o caudal unitario calculada de 1,04 lit/seg/Ha para la célula de cultivos de Vinchina). Durante mayo-junio el caudal requerido

es de 0,800 m3/seg).

La superficie mencionada, abarca el mejoramiento de riego de las 900 Has de terrenos cultivados de Vinchina y la irrigación de los terrenos eriazos aptos y la rehabilitación de los terrenos de cultivo, en estado de abandono con sistematización de riego de 850 Has.

Durante los años húmedos la disponibilidad media del río Bermejo se estima en 36 Hm3/año para una superficie de riego de 1900 Has., con un caudal instantáneo en el mes pico o de máximo consumo de 2 m3/seg.

3.2.2.1.1. Potencia generada en la planta hidroeléctrica de La Troya.

Según lo expuesto en los párrafos anteriores, la potencia factible de generarse en la usina hidroeléctrica de La Troya con la altura útil de 230 m. es: en diciembre es de 3348 Kws.hs. y en mayo-junio de 1472 Kws/hs.

1,82 m3/seg. x 230 m x 8 =	3.348,8 Kw. =====
0,8 m3/seg. x 230 m. x 8 =	1.472 Kws =====

En los años húmedos o de abundancia la potencia generada será, en Diciembre de 3680 Kws. y en mayo-junio de 1538 Kws.

2 m3/seg x 230 m x 8 =	3.680 Kws. =====
0,834 m3/seg. x 230 m. x 8 =	1.538 Kws. =====

3.2.2.1.2. Obras civiles del aprovechamiento.

Las obras de captación y la traza del canal de derivación, el embalse lateral de la Q. Los Avestruces, la traza de los túneles y de la tubería de fuerza que se describen a continuación, se ha efectuado en base a la aerofotografía de I.G.M. en escala 1:50.000, lo cual se describe en el croquis de ubicación Nro. 1.

Obras de captación.

Las aguas "dulces" de la margen izquierda del río Bermejo, en las nacientes, se le captará en forma directa y por medio de una galería filtrante y luego por una tubería para una capacidad de 0,750 m³/seg se le conducirá por los terrenos de la margen izquierda hasta la boca toma ubicada a 1 Km. aguas abajo de la Punta La Loma, en donde cruzará el río por un sifón o por un conducto ubicado en el vertedero de la boca toma. En el mes de Diciembre se aforó un caudal de 0,732 m³/seg.

En la margen derecha, la captación se efectuará por una galería filtrante en la zona de las vertientes de la naciente, luego por una tubería para una capacidad de 0,750 m³/seg, se le conducirá por la margen derecha del río hasta el canal de derivación de la boca-toma. En el mes de diciembre se aforó 0,562 m³/seg, pero aguas abajo del lugar del aforo habían otras vertientes.

Las aguas de las nacientes del río Bermejo captadas en esa forma no se contaminarán con las aguas de las crecientes del río.

- Boca Toma - Estará ubicada aguas abajo de la Punta de La Loma, en donde hay cerros en las dos márgenes del río.

La ubicación es la misma que la planteada por el Consorcio Vinchina Miranda.

Está constituida por un vertedero de hormigón asentado en el lecho rocoso y en los cerros de las márgenes. En la margen derecha están ubicadas las compuertas de limpieza y desarenadora en el eje del vertedero.

También habrá un nuevo lateral de hormigón en forma paralela al eje del río, en donde estarán ubicadas las compuertas de captación.

- Canal de Derivación - El canal de derivación se inicia en la compuerta de captación de la boca toma, donde está ubicada la progresiva cero. Es un canal de sección trapecial, para un caudal de 5 m³/seg., con taludes 1:1, para condiciones de máxima eficiencia, pendiente de 0,001 m/m. El revestimiento es de hormigón de 6 cm. de espesor. El ancho de terreno a ocuparse es de aproximadamente de 6 m.

Se considera la capacidad de 5 m³/seg. para el mejor aprovechamiento de las aguas del río Bermejo en la época de abundancia, especialmente después de los picos de las crecientes del río, esto es, cuando hayan bajado las concentraciones salinas y de boro, así como el material de arrastre y en suspensión de las mismas.

La traza del canal es por la margen derecha del río aproximadamente hasta la progresiva 1000 m, luego sigue un túnel de 900 m. aproximadamente, hasta la progresiva 1900 m. Aguas abajo de las compuertas de captación, en el lugar donde el canal de derivación tenga unos 3 m de altura con respecto al río, se construirán dos desarenadores grandes de 40 m de longitud.

CUADRO N° 77: Obras de Conducción del agua para la usina hidroeléctricas:
-Longitud de los canales, túneles y tuberías en la sierra Los Colorados, entre Punta La Loma en las nacientes del río La Troya y la Usina hidroeléctrica de Vinchina.

Tramo	Nombre delTramo	Nombre termi- nal tramo	Longitudes		Clase de Conducto
			L.Parciales	Progresivas	
			m.	m.	
1.	-Vertiente Punta La Loma (M.I)		-	0,000	
2.	-Punta de La Loma-Toma deri- vación Naciente del río La Troya	boca toma	1.200	1.200	2 tuberías.
3.	-Bocas toma-boca del tunel	boca tunel	750	1.900	Canal revestido
4.	-Tunel 1	salida tunel	1.500	3.450	T. revestido
5.	-Canal de faldéo	boca tunel	3.250	6.700	Canal revestido
6.	Tunel 2	Salida tunel	6.300	13.000	T. revestido
7.	Tubería de presión	Usina	3.000	16.000	Tubería
8.	Usina hidroeléctrica			<u>16.000</u>	

El agua de las vertientes de la naciente del río, captada en forma subterránea y luego conducidas por tuberías de H° hacia aguas abajo; se juntarán con el agua superficial captada en la boca toma del río en el canal de derivación, aguas abajo de los desarenadoras.

Después del túnel, la traza continúa por las faldas de los cerros, como canal de faldeo, de unos 6000 m de longitud, hasta la quebrada de Los Avestruces en la progresiva aproximada 7900 m. donde se entregará el agua al embalse lateral de regulación emplazada en esa quebrada.

Aguas abajo del mencionado embalse habrá una compuerta de salida conectada al canal de la hidroeléctrica, de sección trapecial, para una capacidad de 2 m³/seg. con una pendiente de 0,001 m/m. La solera de salida del canal tendrá una cota aproximada de 1695 m. Este canal continúa por túneles intercalado con canales de faldeo y de sifones invertidos de 5100 m. de longitud aproximada por la parte superior de los cerros de la margen derecha del río o quebrada La Troya.

En este lugar los cerros no son uniformes ni están paralelos al río, sino que son discontinuos, formando macisos montañosos separados por quebradas, constituyendo una zona muy accidentada. Al final del túnel en la progresiva aproximada 13.000 m. la solera del canal tendrá una cota de 1.690 m.

En ese punto, estará la boca de entrada de la tubería de fuerza, de 3000 m de longitud aproximada con una altura de caída aproximada de 230 m. hasta la Usina hidroeléctrica, la que estará ubicada en la margen derecha del río, en el sector de la boca toma de Vinchina, en la progresiva aproximada 16000 m de la boca toma del canal de derivación descrito.

La descripción de la conducción del agua desde la naciente del río Bermejo hasta la usina se hace muy generalizada por que no se cuentan con planos planialtimétricos de la zona.

- Embalse lateral de regulación - La ubicación y el diseño del embalse lateral ubicado en la quebrada Los Avestruces, se ha considerado la misma que las dos alternativas identificadas en el informe del Consorcio Vinchina Miranda en el estudio del "proyecto de presas de embalse para el aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina" (1985).

En el mismo se mencionan dos posibilidades de cierres para este embalse, que se describen textualmente:

"La traza "C" tiene una longitud aproximada de coronamiento de 350 m. a cota 1700 m.s.n.m. y aparece como el más favorable en cuanto a los aspectos geológicos-geotécnicos, pero el embalse es sensiblemente menor que el definido por la traza "D".

El volumen de embalse alcanza aproximadamente 13 Hm³.

El emplazamiento "D" se localiza unos 400 m aguas abajo del "C". Es una presa de materiales sueltos, planta recta y con un desarrollo de coronamiento, a cota 1700 m.s.n.m. de unos 200 m.

El volumen máximo de embalse alcanza a 17,5 Hm³. con area 1,1 Km²."

En los estudios definitivos se debe intentar, siempre que sea posible, efectuar el emplazamiento de las alternativas del embalse lateral de la Q. Los Avestruces con el coronamiento de una cota superior para conseguir una mayor altura de la "caída" para la hidroeléctrica.

3.2.2.2. Proyecto de mejoramiento de la Usina hidroeléctrica de Vinchina.

En Vinchina existe una planta hidroeléctrica en el canal matriz ubicado en la cabecera del pueblo, la cual en la actualidad se encuentra fuera de uso por razones de desperfectos mecánicos. Cuando funcionaba producía unos 70 Kws. hs. lo que era insuficiente para el abastecimiento público y domiciliario de esa localidad que es entre 150 a 250 Kws. hs.

En la actualidad, Vinchina se abastece con la energía termoeléctrica de la Usina de Villa Unión.

La altura útil de la planta hidroeléctrica de Vinchina es de 20 m.

En la usina hidroeléctrica de Vinchina, con el caudal instantáneo de 1,82 m³/seg del mes pico de máximo consumo de Diciembre para el riego de las 1750 Has proyectadas, la potencia generada en los años secos es de 291 Kws y en mayo-junio 128 Kws. En los años húmedos con caudal de 2 m³/seg en diciembre la energía hidroeléctrica que se generará es de 320 Kws y en Junio de 132 Kws. A-Años secos.

$$1,82 \text{ m}^3/\text{seg.} \times 20 \text{ m} \times 8 = \underline{\underline{291,2 \text{ Kws}}}$$

$$0,8 \text{ " } \times 20 \text{ m} \times 8 = \underline{\underline{128 \text{ "}}}$$

B - Años húmedos

$$2 \text{ m}^3/\text{ség} \times 20 \text{ m} \times 8 = \underline{\underline{320 \text{ Kws}}}$$

$$0,830 \text{ " } \times 20 \text{ m} \times 8 = \underline{\underline{132,8 \text{ Kws}}}$$

En la Usina hidroeléctrica existente en Vinchina se tienen que efectuar los siguientes trabajos de ampliación:

Se debe ampliar el canal matriz (de 1 m³/seg. que tiene actualmente) para una capacidad de 2 m³/seg. Además se tendría que aumentar su capacidad para el funcionamiento de dos turbinas y se debe de adicionar una tubería de fuerza de igual capacidad que la existente.

3.2.3. Aprovechamiento de las aguas del río Bermejo en proyectos de riego

3.2.3.1. Introducción.

Con las aguas reguladas y "mejoradas en su calidad" del río Bermejo mediante el embalse lateral de la quebrada de Los Avestruces, es posible la ejecución de los proyectos siguientes:

1. Proyecto de mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existente en Vinchina en un área de 900 Has.
2. Proyecto de irrigación de los terrenos eriazos aptos existentes para nuevas áreas de riego en 850 Has. a 1000 Has en la zona Sur y Este de Vinchina y Sur de Bella Vista (Los Cerrillos).

Con estos dos proyectos se tendría un área de riego de 1750 Has a 1900 Has con las aguas del río Bermejo.

Hay que aclarar, que el proyecto de mejoramiento de riego es posible efectuarlo en las condiciones actuales del río Bermejo, esto es, sin necesidad de efectuar las obras de derivación en la naciente del río y el embalse lateral de la Q. Los Avestruces. Aunque con estas obras los resultados serían mucho mejores, especialmente por la mejora relativa de la calidad del agua y sin los inconvenientes que ahora se tienen con los materiales en suspensión y de arrastre de las aguas en la época de las crecientes del río, que obliga al cierre de las compuertas durante las mismas, lo que suele ocasionar la pérdida de las cosechas.

La viabilidad de los proyectos de riego fundamentalmente están en la

disponibilidad del agua; la factibilidad de su aprovechamiento; la existencia de los suelos aptos para riego y el bajo costo de las obras de riego que permita una buena rentabilidad y aceptable tasa de retorno.

Una gran parte de las inversiones en las obras de derivación y de almacenamiento del agua serán cubiertos por el proyecto hidroeléctrico de La Troya, por lo que las obras de irrigación que se plantea con el agua del río Bermejo tendrán un bajo costo.

La disponibilidad del agua del río Bermejo se ha descrito en la sección de las fuentes de las aguas, en base a lo cual se concluye que el río Bermejo en las actuales condiciones se puede considerar un caudal de 0,950 m³/seg (con más del 75% de recurrencia) para el mes de Diciembre, que es el mes de máximo consumo.

Por otra parte, se ha considerado que, con la existencia de obras de regulación como el embalse lateral de la Q. Los Avestruces, el volumen de agua anual medio en los años secos del río Bermejo en Vinchina, es de 33 Hm³/año, el cual se ha considerado en los proyectos de aprovechamiento energético de las dos usinas hidroeléctricas y de riego de las 1750 Has, y eventualmente de 1900 Has. en Vinchina.

También se debe destacar que con las obras de regulación mencionadas en el párrafo anterior, se tendrá una mejor calidad de agua, con menos concentración salina y de boro que en el agua del estiaje actual y una disponibilidad continua, según la demanda de los cultivos asegurándose las cosechas, lo que contribuirá para la expansión de los terrenos cultivados y para el incremento en la productividad en aproximadamente un 50% de la actual, si

Vinchina-Jagúe, Dpto. Gral. Sarmiento Provincia La Rioja.

x "L" es la lámina de riego en mm.

Vinchina-Jagüe. Dpto. Gral. Sarmiento Provincia de La Rioja

Descripción	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm.	Total M3/año/ha
Porcentaje mensual de brillo solar: Valor de P.														
Temperatura mensual C°														
ETP = (0,457 t° + 813) P.	91,65	104,06	116,15	140,27	156,48	175,37	180,26	148,18	143,35	118,18	105,93	89,43		
Coef.de ajuste de cul- tivo K.				0,62	0,81	0,95	1,02	1,00	0,93	0,84				
Uso consuntivo UC=f.K en mm.				86,96	126,74	166,60	183,86	418,18	133,31	99,27				
P.P.ajustado P (1-Kr)				4,64	5,52	14,48	18,08	8,48						
Kr = 0,20				86,96	122,1	161,08	169,38	130,1	124,83	99,27			893,75	8.937
Lámina de riego en mm.				54	54	54	54	54	54	54				
Eficiencia asumida														
Consumo total de riego en mm.				161,05	226,12	298,29	313,67	240,92	231,17	183,83			1655,09	16.500
Dotación en lit/seg/Ha				0,60	0,87	1,11	1,17	0,995	0,86	0,709				
Adicionales en mm.				24,42	34,30	45,25	47,58	36,54	35,06	27,88			251,07	
Ed + Rl.														
Pérdidas en la distri- bución - Ed=0,97 =				2,68	3,77	4,98	5,23	4,02	3,86	3,07				
L/O,97 - L														
Rl. Requer. de la lexi- viación = 1,25 L-L				21,74	30,525	40,27	42,34	32,52	31,20	24,81				
Total Requer. riego por Ha en la boca toma				185,47	260,42	343,54	361,25	277,4	266,23	211,71			1906,00	19.060
Dotación en la boca toma en lit./seg./Ha.				0,692	1,00	1,28	1,348	1,146	0,994	0,816				

Riego por gravedad

Cultivo: Cebolla.

Vinchina- Jagüe. Dpto. Gral. Sarmiento Provincia La Rioja

Descripción	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm.	Total m3/año/ha
Porcentaje mensual brillo solar "p".														
Temperatura mensual. C°.														
ETP = (0,457.t° + 8,13)P			116,15	140,27	156,48	175,37	180,26	148,1						
Coef. de ajuste de cultivo "K".			0,416	0,657	0,800	0,837	0,787	0,624						
Uso consuntivo UC=f.K en mm.			48,31	92,15	125,18	146,78	141,84	92,46						
P.P. ajustado P(1-kr); kr=0,20					4,64	5,52	14,48	18,08						
Lámina de riego en mm.			48,31	92,15	120,54	141,26	127,38	74,38						
Eficiencia asumida			0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54					604,04	6.040
Consumo total de riego en la boca toma en mm/Ha			89,47	170,66	223,22	261,60	235,89	137,74					1.118,60	11.186
Dotación en lit/seg./Ha			0,345	0,637	0,86	0,976	0,88	0,569						
Requer. de lixiviación			12,07	23	30,136	35,31	31,84	18,59					87,62	876
1,25.L-L =														
Cons. total en la boca														
toma mas req. de lixiviación para lav. en mm.			101,55	193,7	253,36	296,9	267,74	92,97					1.206,22	12.062

Dotación total con li-

xiviación en lit/seg/Ha

0m39 0,723 0,977 1,10 0,999 0,34

Cultivo: Vid
Vinchina-Jagüe. Depto. Gral. Sarmiento Provincia de La Rioja.

Período de riego

Descripción	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total mm.	Total M3/añ/ha
Porcentaje mensual de brillo solar Valor de P.														
Temperatura mensual C°														
ETP =(0,457 t° +8,13)P.	91,65	104,06	116,15	140,27	156,48	175,37	180,26	148,18	143,35	118,18	105,93	89,43	1569,31	
Coefficiente de ajuste			0,35	0,49	0,74	0,89	0,90	0,82	0,70	0,50	0,50			
de cultivo K														
Uso consuntivo UC=f.K			40,65	68,73	115,79	156,08	162,23	121,50	100,34	59,09	52,96			
en mm.														
P.P. ajustado P(1-Kr)					4,64	5,52	14,48	18,08	8,48					
Kr = 0,20			40,65	68,73	111,15	150,56	147,75	103,42	91,86	59,09	52,96		826,20	8.262
Lámina de riego en mm.			0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58			
Eficiencia asumida														
Consumo total de rie- go en mm.			70,09	118,5	191,64	259,58	254,74	178,32	158,38	101,88	91,318		1424,48	14.244
Dotación en lit/seg/Ha.			0,27	0,44	0,739	0,969	0,95	0,737	0,59	0,39	0,34			
Adicionales en mm.														
Ed + Rl			11,41	19,30	31,22	42,29	41,50	32,25	25,80	16,60	14,87		235,29	2.353
pérdidas en la distri- bución.														
Ed = 0,97. L/0,97-L=			1,25	2,12	3,43	4,65	4,56	3,19	2,84	1,82	1,63			
Rl: Requer. de lixivía- ción = 1,25 x L-L			10,16	17,18	27,78	37,64	36,93	25,85	22,96	14,77	13,24			
Total requer. agua de riego en la boca toma en mm.			81,50	137,80	222,86	301,87	296,24	210,57	184,18	118,48	106,19		1659,73	16.597
Dotación en la boca to- ma lit/seg/Ha			0,31	0,51	0,859	1,127	1,106	0,87	0,687	0,457	0,396			

Cultivo: Trigo.
Vinchina-Jagüe. Dpto. Gral. Sarmiento Provincia de La Rioja.

Período de Riego

Descripción	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total mm./año	Total M3/añ/ha
Porcentaje mensual de brillo solar - Valor de P.														
Temperatura mensual C°														
ETP = (0,457-t° + 8,13)P	91,65	104,06	116,15	140,27	156,48	175,37	180,26	148,18	143,35	118,18	105,93	89,43	1569,31	
Coef. de ajuste de cultivo K	0,808	0,922	0,964	0,945	0,863	0,720					0,392	0,631		
Uso consuntivo en mm.														
UC = f. K	74,05	95,94	111,96	132,55	135,04	126,26					41,52	56,43		
P.P. ajustado P(1-Kr)														
Kr = 0,20					4,64	5,52								
(L) Lámina de riego en mm.	74,05	95,94	111,96	132,55	130,40	120,74					41,52	56,43	763,62	7.636
Eficiencia asumida	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58					0,58	0,58		
Consumo total de riego en mm.	127,67	165,41	193,05	228,54	224,83	208,18					71,59	97,29	1316,59	13.165
Dotación en lit/seg/Ha	0,476	0,617	0,744	0,853	0,867	0,777					0,267	0,375		
Adicionales en mm.	20,80	26,94	31,45	36,60	36,63	33,91					11,66	15,85	213,84	2.138
Pérdidas en la distribución E = 0,97	2,29	2,96	3,46	4,099	4,03	3,73					1,28	1,74		
Requer. de lixiviación 1,25 x L	18,51	23,98	27,99	33,137	32,6	30,18					10,38	14,10		
Total requer. por Ha mm	148,470	192,36	224,5	265,14	51,46	242,09					83,25	113,14	1530,43	15.304
Dotación en lit./seg/Ha	0,55	0,71	0,86	0,98	1,00	0,90					0,31	0,43		

todo esto se acompaña con una mayor eficiencia en el uso del agua, tanto en la conducción y en la aplicación con una buena técnica de riego, así como con la mejora de la distribución del agua con un nuevo proyecto de ordenamiento de riego en Vinchina y además con una buena tecnología en las explotaciones agropecuarias.

A continuación se tratará sobre la demanda de agua de los cultivos, ó requerimiento unitario de agua de los cultivos, según la célula de cultivos que hay en Vinchina ó lo que se considere en los modelos productivos para el proyecto de desarrollo agrícola en los terrenos de cultivo existentes o de colonización en los terrenos irrigados (nuevas áreas de riego).

3.2.3.2. Demanda de agua de riego.

La demanda de agua de los cultivos se ha efectuado en base al cálculo del Uso consuntivo de cada uno de los cultivos considerados, por el método de Blaney y Criddle que se describe en los cuadros Nros. 36, 37, 38, 40 y 41. El cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) se ha efectuado en base a los datos de temperatura y horas de luminosidad considerados en el trabajo "Estimación de la evapotranspiración potencial y balance hídrico de la Provincia de La Rioja de los autores Raúl H. Lasso y Lorenza Juana Herrera. En los coeficientes de cultivo se tuvo en cuenta la obra "contribución al conocimiento de las necesidades de agua de los principales cultivos de los valles del río Calchaquí y Santa María - Salta (1970) de Grassi.

La eficiencia de conducción y aplicación asumida es de 0,54 y 0,58 %, con lo que se determinó el consumo total de riego por meses de cada cultivo:

En el cálculo del uso consuntivo no se hizo la corrección por temperatura de la fórmula básica de Blaney y Criddle, por que se considera que las condiciones de aridez de Vinchina son similares a las del oeste de los Estados Unidos de Norte América donde se elaboró y experimentó la misma.

El requerimiento de lixiviación se calculó en base a la expresión siguiente:

$$RL = \frac{C.E. \text{ del a.r.}}{C.E. \text{ del a. d.}} =$$

donde:

C.E. = Conductividad eléctrica en 10^6 umhos/cm. a 25° C. considerando la C.E. del agua de riego del río Bermejo de 2200 umhos/cm. y la C.E. del agua de drenaje 6000 umhos/cm, se tiene.

$$\frac{2200}{6000} = 0,366$$

Requerimiento total de agua de riego:

$$R.T. = \frac{R.a.r.}{1-RL} = \frac{R.a.r.}{0,634} = \frac{1.577 R.a.r.}{\text{=====}}$$

$$R.T. = 1,577 R.a.r.$$

En el presente trabajo, a la demanda de agua de riego de los cultivos por meses, se le agregó un adicional de 25% por concepto de requerimiento de lixiviación, lo que equivaldría a tener una C.E. del agua de drenaje de 8800 umhos/cm, lo cual se compensa con las pérdidas del agua por percolación debido a la mala eficiencia del riego que hay en la zona.

Considerando las altas concentraciones de sales y de boro de las aguas del río Bermejo y de los suelos de Vinchina, con el agua de lixiviación se efectúa un lavado del suelo de la zona de las raíces con el objeto de conseguir un balance adecuado de las mismas para los cultivos de Vinchina.

La determinación de los requerimientos unitarios del agua de riego para la zona de Vinchina, se hizo en base a la célula de cultivos existente y a varias alternativas con cultivos tolerantes a las sales y al boro.

3.2.3.2.1. Células de Cultivo - Alternativas y Requerimientos unitarios de agua de riego.

Se han considerado varias alternativas de células de cultivo para los terrenos de Vinchina regados con las aguas del río Bermejo, las cuales se han efectuado en base a los cultivos tolerantes a las sales y al boro y además porque se consideran rentables, por tener mercado y por ser adaptados al clima de la zona.

No obstante, hay que aclarar que la finalidad principal es el cálculo del requerimiento del agua de riego.

Las alternativas de las células de cultivo se describen en los cuadros Nros. 43; 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50; 52 y 53.

La alternativa de célula de cultivo Nro. 1 (cuadros Nros. 43 y 44) corresponde a los cultivos existentes en las actuales áreas de riego:

alfalfa.....	45%
cereales.....	30%
vid	25%

El requerimiento unitario anual por Ha es de 16.992 m³/Ha sin el requerimiento de lixiviación y de 19.823 m³/Ha incluyendo el requerimiento de lixiviación. El consumo unitario el mes pico (Diciembre) es de 2698 m³/mes con una dotación de 1 lit/Ha/seg.

La alternativa de célula de cultivos Nro. 2 (Cuadros Nros. 45, 46 y 47) es una célula "mejorada", disminuyendo los cultivos de vid y cereales y aumentando los cultivos de alfalfa:

CUADRO Nº 43 - CELULAS DE CULTIVOS Nº 1 (cultivos existentes en Vinchina)

Requerimientos de agua anual por Ha. de la célula de cultivo nº 1 de los terrenos de cultivo existentes.
Riego por gravedad. Vinchina. (río La Troya).

Cultivo	Requerimiento de agua p/cultivo m3/año	Porcentaje de c/u. en la %	Tanto por uno.	Requerimiento por Ha. de la célula m3/mes
I) Sin incluir el requerimiento de lexicviación para el lavado del suelo				
alfalfa	21.072	45	0.45	9.482,40
cereales	13.165	30	0.30	3.949,50
vid	14.244	25	0.25	3.561,00
Total				<u>16.992,90</u>
II) Incluyendo el requerimiento de lexicviación				
alfalfa	24.630	45	0.45	11.083,50
cereales	15.304	30	0.30	4.591,20
vid	16.597	25	0.25	4.149,25
Total				<u>19.823,95</u>
III) Requerimiento neto o lámina de riego				
alfalfa	12.222	45	0.45	5.500
cereales	7.636	30	0.30	2.290
vid	8.262	25	0.25	2.065
Total				<u>9.855</u>

CUADRO Nº 44 - CELULA Nº 1 DE CULTIVOS EXISTENTES EN VINCHINA

Requerimiento de agua mensual de una Ha. de la célula de cultivos. No se incluye el req. de lixiviación.

Nombre de Cultivos	Requerimiento * mensual de ca da cultivo. m3.	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua de 1 hectárea. m3.	Dotación por Ha. de la célula de cultivos lit/seg/Ha.
<u>Mes de diciembre (mes de máximo consumo)</u>					
alfalfa	3.170	45	0.45	1.426	
cereales	2.081	30	0.30	624	
vid	2.595	25	0.25	648	
Total				2.698	1.00
<u>Mes de noviembre</u>					
alfalfa	2.698	45	0.45	1.214	
cereales	2.248	30	0.30	674	
vid	1.916	25	0.25	479	
Total				2.367	0.91
<u>Mes de enero</u>					
alfalfa	3.044	45	0.45	1.369	
cereales		30	0.30		
vid	2.547	25	0.25	636	
Total				2.005	0.74

* Requerimiento de agua parcial considerando solo la eficiencia de aplicación y de conducción. No se considera el requerimiento de lixiviación y la eficiencia de distribución.

CUADRO N° 45 -- ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N° 2 MEDIANAMENTE MEJORADA (VINCHINA)

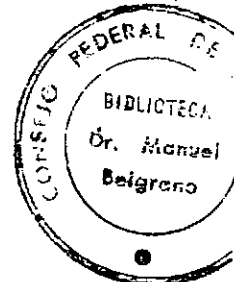
Requerimiento anual de agua de riego en la boca toma para una Ha. de la célula de cultivos existentes en Vinchina. río La Troya. Riego por gravedad.

Cultivo	Requerimiento anual del cul- tivo. m3/Ha.	Porcentaje área de ca- da cultivo %	Porcentual célula de cultivo.	Requerimiento de agua unita- rio de la cé- lula de cult. m3/Ha.
I. Se incluye el requerimiento de lixiviación para el lavado de los suelos				
alfalfa	24.630	50	0.40	12.315
cereales	15.304	20	0.30	3.060
hortalizas	19.060	10	0.10	1.906
vid	16.597	20	0.20	3.319
Total		100	1.	20.600
				=====
II. No se incluye el requerimiento de lixiviación				
alfalfa	21.072	50	0.50	10.536
cereales	13.165	20	0.20	2.633
hortalizas	16.550	10	0.10	1.655
vid	14.244	20	0.20	2.848
Total		100	1.	17.672
				=====

CUADRO Nº 46 - ALTERNATIVA CELULA DE CULTIVO Nº 2 - "MEDIANAMENTE MEJORADA"

Requerimiento mensual de agua para una Ha. de los cultivos existentes, en la boca toma, sin considerar el requerimiento de lixiviación (para el lavado). Terrenos bajo riego Vinchina. Meses de máximo consumo.

Cultivos	Requerimiento mensual de agua p/cultivo m3/Ha.	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento para una Ha. de la célula m3./mes/Ha.	Dotación lit/seg/Ha
Meses					
<u>Mes de Noviembre</u>					
alfalfa	2.698	50	0.50	1.349,0	
cereales	2.248	20	0.20	449,6	
vid	1.916	20	0.20	383,2	
hortalizas	2.261	10	0.10	226,1	
Total				2.407,9	0.928
<u>Mes de Diciembre (mes de máximo consumo)</u>					
alfalfa	3.170	50	0.50	1.585,0	
cereales	2.081	20	0.20	416,2	
vid	2.595	20	0.20	514,0	
hortalizas	2.982	10	0.10	298,2	
Total				2.818,4	1.052
<u>Mes de Enero</u>					
alfalfa	3.044	50	0.50	1.522,0	
cereales		20	0.20		
vid	2.547	20	0.20	509,4	
hortalizas	3.136	10	0.10	313,6	
Total				2.345,0	0.875



CUADRO Nº 47/1 - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVOS Nº 2 - MEDIANAMENTE MEJORADA.

Requerimiento de agua mensual en la boca toma del río de una Ha. de la célula de cultivos existentes en Vinchina. Se incluyen los requerimientos de lexiviación para el lavado de los suelos.
Meses de máximo consumo.

Nombre del Cultivo	Requerimiento mensual de agua. m3./Ha	Porcentaje %	Tanto por uno célula.	Requerimientos de agua por Ha.	Dotación por Ha. de la célula de cultivos. lit/seg./Ha.
Mes de Diciembre (mes de máximo consumo)					
alfalfa	3.686	50	0.50	1.243,0	
cereales	2.420	20	0.20	484,0	
hortalizas	3.435	10	0.10	343,5	
vid	3.018	20	0.20	603,6	
Total				3.274,1	1.222
Mes de Noviembre					
alfalfa	3.138	50	0.50	1.569,0	
cereales	2.614	20	0.20	522,8	
vid	2.228	20	0.20	445,6	
hortalizas	2.604	10	0.10	260,4	
Total				2.797,8	1.08
Mes de Enero					
alfalfa	3.666	50	0.50	1.833,0	
cereales		20	0.20		
vid	2.962	25	0.20	592,4	
hortalizas	3.612	10	0.10	361,2	
Total				2.786,60	1.04

CUADRO Nº 47/2 - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVOS Nº 2 - MEDIANAMENTE MEJORADA.

Requerimiento de agua mensual en la boca toma del río de una Ha. de la célula de cultivos existentes en Vinchina. Se incluyen los requerimientos de lexicviación para el lavado de los suelos.
Meses de máximo consumo.

Nombre del Cultivo	Requerimiento mensual de agua. m3./Ha	Porcentaje %	Tanto por uno célula.	Requerimientos de agua por Ha. m3.	Dotación por Ha. de la célula de cultivos. lit/seg./Ha.
<u>Mes de Febrero</u>					
alfalfa	2.608	50	0.50	1.304.0	
cereales		20	0.20		
vid	2.105	20	0.20	421.0	
hortalizas	2.774	10	0.10	277.4	
Total				2.002,40	0.827
<u>Mes de Marzo</u>					
hortalizas	2.662	10	0.10	226,20	
alfalfa	2.495	50	0.50	1.247,50	
cereales		20	0.20		
vid	1.841	20	0.20	368,20	
Total				1.841,90	0.69
<u>Mes de Abril</u>					
alfalfa	1.800	50	0.50	900,0	
cereales		20	0.20		
vid	1.184	20	0.20	236,80	
hortalizas	2.117	10	0.10	211,70	
Total				1.348,50	0.58

CUADRO Nº 47/3 - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVOS Nº 2 - MEDIANAMENTE MEJORADA.

Requerimiento de agua mensual en la boca toma del río de una Ha. de la célula de cultivos existentes en Vinchina. Se incluyen los requerimientos de lexivación para el lavado de los suelos.
Meses de máximo consumo.

Nombre del Cultivo	Requerimiento mensual de agua. m3./Ha	Porcentaje %	Tanto por uno célula. la.	Requerimientos de agua por Ha. m3.	Dotación por Ha. de la célula de cultivos. lit/seg./Ha.
<u>Mes de Mayo</u>					
alfalfa	1.274	50	0.50	637,00	
cereales		20	0.20		
vid	1.061	20	0.20	212,20	
hortalizas		10	0.10		
Total				849,20	0.317
<u>Mes de Agosto</u>					
alfalfa	1.377	50	0.50	688,50	
cereales	1.923	20	0.20	384,60	
vid		20	0.20		
hortalizas		10	0.10		
Total				1.073,00	0.40
<u>Mes de Septiembre</u>					
alfalfa	1.933	50	0.50	966,50	
cereales	2.245	20	0.20	449,00	
vid	815	20	0.20	163,00	
hortalizas		10	0.10		
Total				1.578,50	0.608

CUADRO N° 47/4 - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVOS N° 2 - MEDIANAMENTE MEJORADA.

Requerimiento de agua mensual en la boca toma del río de una Ha. de la célula de cultivos existentes en Vinchina. Se incluyen los requerimientos de lexiviación para el lavado de los suelos.
Meses de máximo consumo.

Nombre del Cultivo	Requerimiento mensual de a- agua. m3./Ha	Porcentaje %	Tanto por uno célu- la.	Requerimientos de agua por Ha. m3.	Dotación por Ha. de la cé- lula de cul- tivos. lit/seg./Ha.
Mes de Octubre					
alfalfa	2.700	50	0.50	1.350,0	
cereales	2.651	20	0.20	530,2	
vid	1.378	20	0.20	275,6	
hortalizas	1.855	10	0.10	185,5	
Total				2.341,3	0.874

CUADRO N° 48 - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N° 3 (Mejorada)

Requerimiento de agua de riego anual por Ha. para la alternativa de la célula n° 3, para los terrenos de cultivo existentes en Vinchina, con agua del río Bermejo. Riego por gravedad. Vinchina.

I) . Requerimiento de agua por Ha, sin incluir el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.

alfalfa	21.072	50	0.50	10.536
hortaliza	16.550	15	0.15	2.482
cebolla	11.186	10	0.10	1.118
cereales	13.165	25	0.25	<u>3.1282</u>
Total anual				17.418

II) . Requerimiento de agua por Ha. considerando incluido el requerimiento de lixiviación

alfalfa	24.630	50	0.50	12.315
hortaliza	19.060	15	0.15	2.859
cebolla	12.062	10	0.10	1.206
cereales	15.304	25	0.25	<u>3.826</u>
Total anual				20.206

CUADRO N° 49A - CELULA DE CULTIVO N° 3 - (Célula mejorada para los terrenos de cultivos de Vinchina y Jagüe)

Requerimiento de agua de riego para una Ha. de la célula n° 3 de cultivos regados con las aguas de los ríos Bermejo y Bonete y vertientes de Jagüe.

No se incluye el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.

Meses	Cultivos	Requerimiento mensual de agua m3.	Porcentaje en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento mensual por Ha. de la célula m3.	Dotación por Ha. de la célula lit/seg/Ha
Noviembre	Alfalfa	2.698	50	0.50	1.349	
	Hortalizas	2.261	15	0.15	339	
	Cebolla	2.232	10	0.10	223	
	Cereales	2.248	25	0.25	562	
					<u>2.473</u>	0.954
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	3.170	50	0.50	1.585	
	Hortalizas	2.982	15	0.15	447	
	Cebolla	2.616	10	0.10	261	
	Cereales	2.081	25	0.25	520	
					<u>2.813</u>	<u>1.05</u>
Enero	Alfalfa	3.044	50	0.50	1.522	
	Hortalizas	3.136	15	0.15	470	
	Cebolla	2.358	10	0.10	235	
	Cereales		25	0.25		
					<u>2.228</u>	0.83

CUADRO N° 49B - CELULA DE CULTIVO N° 3 - (Célula mejorada para los terrenos de cultivo de Vinchina y Jagüe)

Requerimiento de agua de riego, incluyendo el de lixiviación para el lavado del suelo, para una Ha. de la célula n° 3 de cultivos regados con las aguas de los ríos Bermejo y Bonete.

Meses	Cultivos	Requerimientos	Porcentaje	Tanto por	Requerimiento	Dotación
		de agua	de los cul- tivos de la célula %	uno	por Ha. de la célula m3/mes	
		m3/mes				lit/seg/Ha
Septiembre	alfalfa	1.932	50	0.50	966	
	hortalizas		15	0.15		
	cebolla	1.015	10	0.10	101	
	cereales	2.245	25	0.25	561	
					1.628	0.628
Octubre	alfalfa	2.700	50	0.50	1.350	
	hortalizas	1.858	15	0.15	278	
	cebollas	1.937	10	0.10	193	
	cereales	2.651	25	0.25	642	
					2.485	0.928
Noviembre	alfalfa	3.138	50	0.50	1.569	
	hortalizas	2.604	15	0.15	390	
	cebolla	2.533	10	0.10	253	
	cereales	2.614	25	0.25	653	
					2.866	1.10
Diciembre (mes de máximo consumo)	alfalfa	3.686	50	0.50	1.843	
	hortalizas	3.435	15	0.15	515	
	cebolla	2.969	10	0.10	297	
	cereales	2.420	25	0.25	665	
					3.260	1.21

CUADRO N° 49B - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N° 3 (Célula mejorada para los terrenos de cultivo de Vinchina y Jagüe)

Requerimiento de agua de riego, incluyendo el de lixiviación para el lavado del suelo, para una ha. de la célula n° 3 de cultivos regados con las aguas de los ríos Bermejo y Bonete.

Meses	Cultivos	Requerimientos		Porcentaje de los cul- tivos de la célula %	Tanto por uno	Requerimiento		Dotación
		de agua	m3/mes			por Ha. de la célula	m3/mes	lit/seg/ha.
Enero	alfalfa	3.656		50	0.50		1.833	
	hortalizas	3.612		15	0.15		542	
	cebolla	2.677		10	0.10		267	
	cereales			25	0.25		<u>2.642</u>	0.98

CUADRO N°50 A: Alternativa de célula de cultivo N°4 mejorada para Jagüe-Vinchina (La Troya)

- Requerimiento de agua unitario (por Ha) anual en m³.
- Riego por gravedad.

Jagüe-Vinchina (río La Troya)

Cultivos	Requerimiento de agua por cultivo m ³ /año.	Porcentaje de c/u en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento por Ha de la célula m ³ /año
----------	--	----------------------------------	---------------	---

I. Sin incluir el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.

alfalfa	21.072	50	0,50	10.536
cebolla	11.186	20	0,20	2.237
hortalizas	16.550	30	0,30	4.965
TOTAL				17.738 =====

II. Incluyendo el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.

alfalfa	24.630	50	0,50	12.315
cebolla	12.062	20	0,20	2.412
hortalizas	19.060	30	0,30	5.718
TOTAL				20.445 =====

CUADRO N°50 B: Alternativa de célula de cultivo N°4 "mejorada para Vinchina-Jagüe"

- Requerimiento de agua mensual; en la boca-toma, para una Ha de la célula mejorada (alternativa 2) de cultivos tolerantes a la salinidad y al boro de las aguas de los ríos Bonete-La Troya y las vertientes de Jagüe y Vinchina.
- Meses de máximo consumo de agua de riego

Meses	Cultivos	Requerimiento de agua m3/mes	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua de una Ha de la célula. m3/mes	Dotación lit/seg/Ha
I. Consumo de agua de riego en la boca-toma para una Ha de la célula de cultivos sin incluir el requerimiento de lixiviación Vinchina-Jagüe.						
Noviembre	alfalfa	2.698	50	0,50	1.349,00	
	cebolla	2.232	20	0,20	446,40	
	Hortalizas	2.261	30	0,30	678,30	
	Total				2.473,70	0,954
Diciembre (mes de máximo consumo)	alfalfa	3.170	50	0,50	1.585,00	
	cebolla	2.616	20	0,20	523,20	
	hortalizas	2.982	30	0,30	894,60	
	Total				3.002,80	1,12 ===
Enero	alfalfa	3.044	50	0,50	1.522,00	
	cebolla	2.358	20	0,20	473,60	
	hortalizas	3.136	30	0,30	940,80	
	Total				2.936,40	1,09

Meses	Cultivos	Requerimiento de agua m3/mes	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua de una Ha de la célula. m3/mes	Dotación lt/seg/Ha
II. Consumo total de agua de riego en la boca-toma incluyendo el requerimiento de lixiviación para una Ha de la célula de cultivos mejorada N°4.						
Noviembre	alfalfa	3.138	50	0,50	1.569,00	
	cebolla	2.533	20	0,20	506,60	
	hortalizas	2.604	30	0,30	781,20	
	Total				2.856,80	1,10
Diciembre (mes de máximo con sumo)	alfalfa	3.686	50	0,50	1.843,00	
	cebolla	2.969	20	0,20	593,80	
	hortalizas	3.435	30	0,30	1.030,50	
	Total				3.467,30	1,294 =====
Enero	alfalfa	3.666	50	0,50	1.833,00	
	cebolla	2.677	20	0,20	535,40	
	hortalizas	3.612	30	0,30	1.083,60	
	Total				3.452,00	1,28

CUADRO N°52 A: Alternativa de célula de cultivos N°6 mejorada para Jagüe y Vinchina.
 - Requerimiento de agua unitario (por Ha) anual en m3.
 Jagüe

177

Cultivos	Requerimiento de agua por cultivos. m3/año	Porcentaje de c/u en la célula. %	Tanto por uno	Requerimiento por Ha de la célula. m3/año
I. Sin incluir el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.				
alfalfa	21.072	70	0,70	14.750
hortalizas	16.550	20	0,10	3.310
trigo	13.165	10	0,10	1.316
Total				19.376 =====
II. Incluyendo el requerimiento de lixiviación				
alfalfa	24.630	70	0,70	17.241
hortalizas	19.060	20	0,20	3.812
trigo	15.304	10	0,10	1.530
Total				22.583 =====

CUADRO N°52 B: Alternativa de célula de cultivo mejorada N°6 para Jagüe y Vinchina.

- Requerimientos mensuales de agua en la boca-toma para una Ha de cultivo de la célula * "mejorada" con cultivos tolerantes al boro y sales de las aguas del río Bonete y de las vertientes - Meses de máximo consumo- No se ha incluido el requerimiento de lixiviación.

Jagüe - Dpto. Gral. Sarmiento - Pcia. de La Rioja.

Mes	Cultivo	Requerimiento de agua por cultivo m3/mes	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua para una Ha de la célula.* m3/mes	Dotación lit/seg/Ha
Octubre	alfalfa	2.321	70	0,70	1.624,70	
	Hortalizas	1.610	20	0,20	322,00	
	trigo	2.285	10	0,10	228,00	
	Total				2.174,70	0,81
Noviembre	alfalfa	2.698	70	0,70	1.888,60	
	hortalizas	2.261	20	0,20	452,20	
	trigo	2.248	10	0,10	224,80	
	Total				2.565,60	0,989
Diciembre (mes de máximo consumo)	alfalfa	3.170	70	0,70	2.219,00	
	hortalizas	2.982	20	0,20	596,40	
	trigo	2.081	10	0,15	208,10	
	Total				3.023,50	1,128
Enero	alfalfa	3.044	70	0,70	2.130,80	
	hortalizas	3.136	20	0,20	627,20	
	trigo	-	10	0,15	-	
	Total				2.758,00	1,03
Febrero	alfalfa	2.243	70	0,70	1.570,10	
	hortalizas	2.409	20	0,20	481,80	
	trigo	-	10	0,15	-	
	Total				2.051,90	0,848

* La célula de cultivos "mejorada" está constituida por cultivos adaptados a la zona y que son tolerantes a la salinidad y al boro de las aguas del río Bonete y de las vertientes, con el objeto de que se reemplace la actual célula.

CUADRO N°53 : Alternativa de célula de cultivo N°6 mejorada para Jagüe y Vinchina.

- Requerimientos mensuales de agua, en la boca-toma, para una Ha de la célula* "mejorada" con cultivos tolerantes al boro y sales. - Se ha incluido el requerimiento de lixiviación para lavado del suelo. -Meses de máximo consumo.

Jagüe - Dpto. Gral. Sarmiento - Prov. de La Rioja.

Mes	Cultivos	Requerimientos de agua por cultivos m3/mes	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua para una Ha de la célula* m3/mes	Dotación lt/seg/Ha
Octubre	alfalfa	2.700	70	0,70	1.890,00	
	hortalizas	1.854	20	0,20	370,80	
	trigo	2.651	10	0,10	265,10	
	Total				2.525,90	0,94
Noviembre	alfalfa	3.178	70	0,70	2.224,60	
	hortalizas	2.604	20	0,20	520,80	
	trigo	2.614	10	0,10	261,40	
	Total				3.006,80	1,16
Diciembre (mes de máximo consumo)	alfalfa	3.686	70	0,70	2.580,20	
	hortalizas	3.435	20	0,20	687,00	
	trigo	2.420	10	0,10	242,00	
	Total				3.509,20	1,31
Enero	alfalfa	3.666	70	0,70	2.566,20	
	hortalizas	3.612	20	0,20	722,40	
	trigo	-	10	0,10	-	
	Total				3.288,60	1,22
Febrero	alfalfa	2.603	70	0,70	1.825,60	
	hortalizas	2.774	20	0,20	554,80	
	trigo	-	10	0,10	-	
	Total				2.380,40	0,983

* La célula de cultivos "mejorada" está constituida por cultivos adaptados a la zona y que son tolerantes a la salinidad y al boro de las aguas del río Bonete y de las vertientes, con el objeto de que se reemplace a la actual célula de cultivos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

alfalfa	50 %
cereales	20 %
vid	20 %
hortalizas	10 %

El requerimiento unitario anual es de 17.672 m³/Ha y 20.600 m³/Ha sin el requerimiento de lixiviación y con el requerimiento de lixiviación respectivamente.

El requerimiento unitario para el mes de máximo consumo es de 2818 m³/mes con una dotación de 1,05 lit/seg/Ha. lo cual se incrementa con la inclusión del R.L. a 3274 m³/mes con 1,22 lit/seg/Ha.

La alternativa de célula de cultivo Nro. 3 (cuadros 48 y 49) se consideran solo cultivos tolerantes y semitolerantes a las sales y al boro, eliminándose el cultivo de vid, reemplazarlo por cebolla y hortalizas. Es una célula "mejorada".

alfalfa	50 %
hortalizas	15 %
cebolla	10 %
cereales	25 %

Los requerimientos unitarios del agua de riego son similares a los de la célula Nro. 2, con una dotación en el mes de máximo consumo de 1,05 lit/seg/Ha.

Se estima que esta célula es la que predominará cuando se elimine al cultivo de vid del área de riego del río Bermejo, teniendo en cuenta por otra

parte la tendencia que hay por el cultivo de cereales, especialmente trigo. Por este motivo, el requerimiento de agua de esta célula se ha tenido en cuenta para el cálculo de las áreas a regarse con el agua del río Bermejo.

La alternativa de célula de cultivo Nro. 4, está constituida por cultivos tolerantes a las sales y al boro:

alfalfa	50 %
cebolla	20 %
hortalizas	30 %

En los cuadros Nros. 50 A y 50 B se describen los requerimientos unitarios anuales y mensuales, con una dotación de 1,12 lit/seg/Ha para el mes de máximo consumo.

En la alternativa de célula de cultivo Nro. 6 apropiada para el río Bermejo en Vinchina y para el río Bonete y las vertientes de Jagüe, se ha considerado el cultivo predominante de alfalfa para forraje y semilla, con cultivos tolerantes a la salinidad y al boro de hortalizas (como cebolla, ajo, espárrago, etc) y el cultivo de cereales siguiendo la tradición de la zona.

alfalfa	70 %
hortalizas	20 %
trigo	10 %

100 %

En esta célula de cultivo se sigue la tendencia oficial, de incrementar en forma significativa el cultivo de alfalfa, seguido por las hortalizas.

El requerimiento unitario anual de agua es de 19.376 m³/Ha y 22.583 m³/Ha.

Sin el requerimiento de lixiviación o con el mismo respectivamente.

La dotación unitaria de agua del mes de máximo consumo es de 1,12 lit/seg/Ha, igual que el de la alternativa Nro. 4. Se estima que pueden bajarse con una mejor eficiencia en el uso del agua de riego.



3.2.3.3. Descripción de los proyectos de aprovechamiento del riego del agua del río Bermejo.

Los proyectos de riego con las aguas superficiales del río Bermejo son los siguientes:

1. Proyecto de mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes en Vinchina de 900 Has.
2. Proyecto de irrigación de los terrenos eriazos de Vinchina de 850 Has a 1000 Has.

3.2.3.3.1. Proyecto de Mejoramiento de riego de 900 Has de Vinchina.

Comprende las obras destinadas a la mejor captación, conducción y distribución del agua de riego, para asegurar la provisión del volumen adecuado en el momento que lo precisan los cultivos de las áreas de riego existentes en Vinchina.

Además, en este caso, comprendería a las obras para el mejoramiento de la calidad del agua de riego que se conseguiría con la regulación de las aguas del río Bermejo en el embalse lateral y mediante la captación directa de las vertientes existentes en la margen izquierda de las nacientes del río y en forma subterránea mediante galerías filtrantes, en los afloramientos en el lecho del río de la margen derecha, para evitar su contaminación con las aguas con excesivo material de arrastre y en suspensión de las aguas de las crecientes pico del río.

También el mejoramiento de riego comprende el proyecto de ordenamiento de riego para conseguir una buena distribución del agua captada en el río.

CUADRO N° 42 - ZONA DE VINCHINA

Demanda de agua mensual considerando las alternativas de células de cultivo nos. 2 y 3, mejoradas para los cultivos existentes en Vinchina. Agua superficial disponible del río La Troya. Área cubierta con el agua disponible y el área no cubierta, por el déficit de agua, en relación con la superficie de 990 Has., de riego existente en Vinchina.

MES	**Demanda de agua de riego		Agua Superficial río La Troya	* Superficie de terrenos de cultivo existente.	Área de cultivo cubierta por el agua disponible por mes.		Área faltante mensual con agua de riego.		Área sobrante no cubierta por el agua disponible mensual.	
	Requerimiento mensual	Dotación de riego								
	Vol. m3.	lit/seg/ha	Caudal inst. lit./seg./ha	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	
	-1-	-2-	-3-	-4-	-5-	-6-	-7-			
Agosto	1.073	0.40	950	990**	2.375	1.385	-			
Septiembre	1.578	0.608	950	990	1.562	572	-			
Octubre	2.341	0.874	950	990	1.036	97	-			
Noviembre	2.468*	1.05*	950	990	904	-	85			
Diciembre	2.818*	1.05*	950	990	904	-	85			
Enero	2.786	1.04	950	990	913	-	76			
Febrero	2.002	0.827	950	990	1.148	158	-			
Marzo	1.841	0.68	950	990	1.397	447	-			
Abril	1.348	0.58	950	990	1.637	647	-			
Mayo	849	0.31	950	990	3.064	2.074	-			
Julio										

* Requerimiento y dotación por Ha. mensual en la boca toma en los meses de máximo consumo, donde no se ha incluido el requerimiento de lixiviación para lavado del suelo, el cual debe incluirse en los otros meses.

** Área de terreno de cultivo con derecho a agua según el Padrón de Contribuyentes del canon de agua de riego de 1987 de la Dirección General de Riego de la provincia de La Rioja.

Las obras de mejoramiento de la provisión y de la calidad de las aguas del río Bermejo se han descrito en el proyecto de aprovechamiento energético del río Bermejo de la usina hidroeléctrica La Troya.

El mejoramiento de la distribución del agua de riego en Vinchina se debe efectuar mediante un nuevo proyecto de ordenamiento de riego del agua del río Bermejo en Vinchina, para lo cual es indispensable contar con el Padrón de regantes y el plano catastral actualizados, que debe efectuarse previamente.

El Proyecto de Ordenamiento de riego que efectuó Latinoconsul Argentina S.A. (1970) no es aplicable en la actualidad por las variaciones existentes en las propiedades de los terrenos de cultivo y en los canales de riego.

En el presente trabajo se incluyen las obras de mejoramiento de la infraestructura de riego existente para conseguir una mejor eficiencia en el uso del agua de riego.

La disponibilidad de agua de riego del río Bermejo que se ha considerado en la época de estiaje, que coincide con el mes de máximo consumo, es un caudal de 950 lit/seg con más del 75% de recurrencia.

En el Cuadro Nro. 42 se describe el área que es posible regarse por mes (5) con el caudal de agua mencionado, considerándose la dotación unitaria de 1,05 lit/seg/Ha.

El área de terrenos de cultivo del Padrón de Contribuyentes de la Dirección General de Riego es de 990 Has. Con el caudal de 950 lit/seg, disponible

en el estiaje y considerando la demanda unitaria de riego de la célula de cultivo en Diciembre, de 2818 m³/más, ó sea 1.05 lit/seg/Has., se tendrá un área cubierta por el riego de 904 Has. y un área sin disponibilidad de agua de 85 Has, las cuales se regarán, en forma eventual, durante los años de abundancia.

Con la demanda de agua de los cultivos en el mes de mayo y con el caudal mencionado, se cubrirían (teóricamente) el riego de 3064 Has.

En base a lo expuesto, el área regable con las aguas del río Bermejo en la época del estiaje se ha redondeado en 900 Has.

3.2.3.3.2. Descripción de las obras del mejoramiento de riego de Vinchina.

Las obras que comprenden el mejoramiento de riego de las 900 Has. de terrenos de cultivo de Vinchina se les ha considerado en la sección correspondientes a "Mejoras por efectuarse" en la descripción de la situación actual de las obras de infraestructura de Vinchina a donde hay que remitirse.

Fundamentalmente, estas obras comprenden:

- El reemplazo de las compuertas metálicas de los tres desarenadores de la boca toma por nuevas por encontrarse semidestruidas, originando la pérdida del agua captada en el río de un 20 al 35 %.
- La ampliación del canal Matriz en el sector del primer tramo.
- El revestimiento de la traza de los tramos principales de los canales secundarios y terciarios de Vinchina enumerados anteriormente y la rectificación de la traza donde sea necesario.
- La construcción de tomas con compuertas en canales primarios, secundarios y terciarios.

- La construcción de medidores Parshall en todas las tomas de los canales primarios, secundarios y terciarios.
- Construcción de obras de defensa consistente en terraplenes para proteger el canal La Falda y Medio riego de Vinchina.

Para el proyecto de mejoramiento de riego no es necesario la previa construcción de las obras de la hidroeléctrica La Troya y embalse regulador, aunque las mismas, junto con el Ordenamiento de riego facilitarán el racional y eficiente aprovechamiento de las aguas del río Bermejo.

3.2.3.3.3. Proyecto de irrigacion de 850 Has. a 1000 Has, en Vinchina con el agua del río Bermejo.

3.2.3.3.3.1. Introducción

La irrigación de los terrenos eriazos aptos de la zona de Vinchina, para nuevas áreas de riego, solo es posible mediante la regulación de las aguas del río Bermejo con la construcción del embalse lateral regulador en el vaso de la Quebrada de Los Avestruces, donde se almacenarían las aguas de la época de abundancia después de dejarse pasar el agua del pico de las crecientes del río (por ser de muy mala calidad, con altas concentraciones de sales y de boro) para aprovecharlas durante el estiaje, según la demanda de los cultivos.

En la actualidad el agua de la época de estiaje se le utiliza en su totalidad en los terrenos de cultivo existentes en Vinchina, donde además de apreciar que existe déficit de agua para el abastecimiento de toda la superficie, quedando en blanco y sin cultivo una gran extensión, además del mal estado de los cultivos debido a las deficiencias del riego y de la provisión del agua necesaria, especialmente en la zona sur del pueblo. El agua del estiaje del río Bermejo solo cubrirá el área de los terrenos de cultivo existentes cuando se mejore la eficiencia: con las obras de mejoramiento de riego que se propone en el presente trabajo; con la ejecución de un nuevo proyecto de ordenamiento de riego y con un programa adecuado de extensión y capacitación de riego de los agricultores.

3.2.3.3.3.2. Irrigación de Vinchina de 850 Has. a 1000 Has netas con las aguas del río Bermejo.

En la sección correspondiente a las fuentes de agua, se ha manifestado, que en base a los estudios hidrológicos existentes, el río Bermejo tiene una

disponibilidad de 33 Hm³/año, los que aprovechados en forma regulada, alcanzarían para cubrir la demanda de agua de riego de 1.750 Has.

Los volúmenes de agua unitarios anuales requeridos para los cultivos de las células consideradas son los siguientes: Para las alternativas de las células de cultivo Nos. 1, 2, 3 y 4 el requerimiento unitario anual es de aproximadamente 20.500 m³/Ha. incluyendo el requerimiento de lixiviación y de 17.000 m³/Ha. sin incluir el R.L. (ver los cuadros Nos. 43, 45, 48 y 50 A). Solo en la alternativa N° 6 los requerimientos unitarios anuales son de 19.376 m³/año y de 22.583 m³/año respectivamente.

Se ha manifestado anteriormente que en la provisión del agua de riego durante los meses de máximo consumo, solo se considerará el consumo de los cultivos sin incluir el R.L. el cual solo se le incluirá durante los otros meses del año (en el invierno), con el objeto de que no se disminuya el área a regar.

El requerimiento unitario de agua que se ha considerado en el presente proyecto es de 19.000 m³/año incluyendo en forma parcial el R.L. con lo cual para el riego de las 1.750 Has. se precisarán 33,25 Hm³/año.

Durante los años húmedos o de abundancia el agua disponible del río Bermejo será una media de 36 Hm³/año con lo que es posible cubrir la demanda de riego de 1.900 Has. en Vinchina, con lo que se tendrá un área irrigada de 1.000 Has. con 150 Has. con riego eventual que se puede complementar con agua de subsuelo durante los años secos.

El área neta de riego que se considera es de 1.750 Has. que corresponde a lo siguiente:

	900 Has. terreno de cultivo existentes
	850 Has. Irrigaciones (nuevas áreas de riego)
Total	1.750 Has.
	=====

Ubicación de la irrigación.

La irrigación proyectada de 850 Has. con el agua del río Bermejo está ubicada al sur de los terrenos de cultivo de Vinchina y de Buena Vista. Además, también se incluyen los terrenos de cultivo en estado de abandono con sistematización de riego que hay dentro del perímetro de la actual zona de cultivos.

Los suelos de la zona sur de Vinchina, según el estudio de suelos de Ristich es de clase 6 s.d. en su mayor extensión, no aptos para riego. También hay suelos de clase 3 y 4 aptos para riego.

En los estudios de presas para el aprovechamiento del río Bermejo del consorcio Vinchina Miranda (1985) efectuaron ensayos de lavado de suelos y de cultivos en una parcela de terreno eriazo, al sur de los terrenos de cultivo de Vinchina, en los suelos de clase 6 s.d., obteniéndose excelentes resultados (ver los cuadros Nos. 31, 34 y 35).

Según el plano N° 2 extraído del estudio de Presas del Consorcio Miranda se puede observar que en la zona de Vinchina, señalada con la letra "D", en la margen izquierda del río Bermejo, hay una superficie aproximada de 2.800 Has. y en Bella Vista o Los Cerrillos, en la margen derecha de ese

río, marcada en el plano con la letra "E" hay una superficie de 500 Has. o sea que en las dos zonas hay una superficie bruta aproximada de 3.300 Has.

Las 1.750 Has. que se proyectan regar en esta zona (donde está incluida la superficie actualmente cultivada) representa solo el 53% de las 3.300 Has.

Si descontamos del área total el área actualmente bajo riego de 900 Has. se tendría 2.400 Has. de lo cual el área neta de la irrigación proyectada de 850 Has. representa solo el 35,41% (sin tener en cuenta el área ocupada por el pueblo de Vinchina).

Las áreas que se han considerado para este proyecto son en el siguiente orden:

- 1º) Las áreas de terrenos de cultivo abandonados con sistematización de riego.
- 2º) Los terrenos eriazos con suelos de clase 3 y 4 y
- 3º) Los terrenos eriazos con suelos de clase 6 (recuperables).

Se estima que, el 47% de las 850 Has. del proyecto, o sea unas 400 Has. corresponden a la rehabilitación de terrenos de cultivo abandonados.

Para la ubicación definitiva de esta irrigación, debe de efectuarse un estudio de suelos a un nivel de más detalle, donde se tenga en cuenta el factor de la facilidad de su recuperación con el lavado de las altas concentraciones de sal y de boro que tienen.

En el croquis N° 2, se ha ubicado, en forma tentativa, esta irrigación al sur de Vinchina y Bella Vista.

Se utilizará el canal matriz para conducir las aguas para los terrenos a irrigarse, con riego por gravedad, por lo que será necesario la ampliación de la capacidad de este canal para 2 m³/seg.

Las obras de infraestructura mayor de riego para esta irrigación, son las mismas que se han descrito para el proyecto de aprovechamiento energético de la Usina Hidroeléctrica de La Troya, a donde hay que remitirse.

Las obras mencionadas se describen en el croquis de ubicación N° 1.

Asimismo, se deben de efectuar las siguientes obras de infraestructura menor de riego y de habilitación de los suelos para el riego, previo estudio de suelos, y de parcelación de la colonia agrícola correspondiente.

1. Ampliación de las obras de captación de la boca toma para 2 m³/seg.
2. Ampliación del canal matriz a Vinchina para una capacidad de 2 m³/seg.
3. Canales Primarios, secundarios y terciarios de conducción y distribución del agua en los terrenos a irrigarse.
4. Obras de drenaje.
5. Estudio y replantéo de la parcelación de la colonia.
6. Caminos de acceso.

7. Habilitación de suelos para riego que comprende:

7.1. Obras de infraestructura de riego interna.

7.2. Obras de drenaje interno.

7.3. Habilitación de los suelos para riego propiamente dicho (limpieza del terreno, nivelación).

7.4. Obras de regulación y control del agua de riego.

7.5. Caminos de acceso internos.

8. Tendido eléctrico principal y electrificación de las parcelas o lotes de la colonia.

Las obras de infraestructura de riego mayor, al ser comunes para el aprovechamiento energético de las hidroeléctricas de La Troya y de la ampliación de la usina hidroeléctrica de Vinchina, las inversiones serán cubiertas, en su mayor parte, por la energía hidroeléctrica generada, lo cual hace que el proyecto de irrigación y de mejoramiento de riego del río Bermejo sean de muy bajo costo.

3.3. DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO CON LAS AGUAS DEL
RIO GRANDE DE VALLE HERMOSO. IRRIGACION "LAS ERAS VIEJAS Y RIO
HONDO" DE VINCHINA DE 1.000 Has. NETAS.

3.3.1. Introducción.

En la sección correspondiente a la identificación de las fuentes de agua se ha tratado ampliamente sobre las aguas existentes en el río Valle Hermoso a la altura de la vertiente La Ciénaga de arriba y las provenientes de la quebrada Villacorta que se junta con el Valle Hermoso unos 5 Kms. aguas abajo de La Ciénaga de Arriba y del agua que aflora en el lecho del río en El Durazno ubicado a unos 10 Kms. aguas abajo de La Ciénaga de Arriba, que en cada uno de los lugares mencionados discurren durante todo el año, aumentando su caudal en el invierno y disminuye en el verano. Estas aguas se pierden por filtración en el lecho del río. En la actualidad no se las aprovecha, salvo en una pequeña extensión de unas 3 Has. de cultivo en la quebrada Villacorta.

Por las observaciones efectuadas hasta la fecha, se estima que las descargas en la época del estiaje de las tres fuentes mencionadas es de un caudal total medio de aproximadamente $0,8 \text{ m}^3/\text{seg.}$, lo que se considerará en el presente trabajo como "caudal del proyecto" de la parte alta del río Valle Hermoso. Durante la época de abundancia, que corresponde a los meses del invierno, este caudal sería de alrededor de $1 \text{ m}^3/\text{seg.}$ (ver cuadros Nos. 17 A y 17 D).

El caudal de agua limitante para calcular el área a irrigarse es el que corresponde a los meses de máximo consumo de los cultivos que son los me-

ses de diciembre, noviembre y enero.

Es necesario que se efectúe el registro de las descargas diarias durante muchos años para que se tengan datos más reales.

En la sección correspondiente a las "fuentes de agua" se ha visto que la calidad del agua superficial de Valle Hermoso es muy buena para el riego, con salinidad media con C.E. de 400 a 700 umhos/cm. y con muy poca concentración de boro de 0,2 a 0,5 mg/l. que no afecta a los cultivos sensibles.

Teniendo en cuenta el caudal de agua existente y la excelente calidad para el riego de las aguas del río Valle Hermoso es conveniente considerar su aprovechamiento en la irrigación de los terrenos eriazos aptos en Vinchina.

Para las irrigaciones con las aguas superficiales del río Valle Hermoso, Q. Segovia y con las aguas subterráneas del Valle Hermoso se han considerado los mismos requerimientos de agua de los cultivos, así como las mismas alternativas de células con cultivos sensibles a las sales y al boro.

3.3.2. Alternativas de células de cultivo para Valle Hermoso.

Se han considerado dos alternativas de células de cultivo con el objeto de evaluar los requerimientos del agua de riego, que son las siguientes:

CUADRO N° 56. A - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVOS "N° 7 A" (VALLE HERMOSO)
 REQUERIMIENTO DE AGUA UNITARIO ANUAL POR HECTAREA DE LA CELULA DE CULTIVOS
 (TENTATIVA) DE LA IRRIGACION VALLE HERMOSO.
 - RIEGO POR GRAVEDAD
 - VALLE HERMOSO - VINCHINA

Cultivo	Requerimiento de agua por cultivo m ³ /año	Porcentaje de c/u en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento de agua por m ² /mes
I. Sin incluir el requerimiento de lixiviación para lavado del suelo				
Alfalfa	17.942	40	0,40	7.176,80
Hortalizas	14.414	40	0,40	5.765,60
Vid	12.149	15	0,15	1.822,35
Frutales	11.922	05	0,05	596,10
TOTAL				<u>15.360,85</u>
II. Incluyendo el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo				
Alfalfa	20.123	40	0,40	8.049,20
Hortalizas	15.987	40	0,40	6.394,80
Vid	13.603	15	0,15	2.040,45
Frutales	13.348	05	0,05	667,40
TOTAL				<u>17.151,85</u> =====

CUADRO N° 57 A - CELULA DE CULTIVO "N° 7 A" (VALLE HERMOSO)
 REQUERIMIENTO DE AGUA UNITARIO MENSUAL PARA UNA HECTAREA DE LA CELULA DE CULTIVOS.
 NO SE INCLUYE EL REQUERIMIENTO DE LIXIVIACION PARA LAVADO.
 - RIEGO POR GRAVEDAD
 - IRRIGACION DE VALLE HERMOSO - VINCHINA

Mes	Cultivo	Requerimiento de agua por cultivo m ³ /mes	Porcentaje de c/u en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento de agua para una Ha. de la célula m ³ /mes	Dotación lit/seg/ Ha-
Octubre	Alfalfa	1.980	40	0,4'	792,00	
	Hortalizas	1.402	40	0,40	560,80	
	Vid	1.010	15	0,15	151,50	
	Frutales	1.305	15	0,15	65,25	
	Total				1.569,55	0,58
Noviembre	Alfalfa	2.301	40	0,40	920,40	
	Hortalizas	1.969	40	0,40	787,60	
	Vid	1.634	15	0,15	245,10	
	Frutales	1.966	05	0,05	98,30	
	Total				2.051,40	0,79
Diciembre (has. de máx. consumo)	Alfalfa	2.703	40	0,40	1.081,20	
	Hortalizas	2.598	40	0,40	1.039,20	
	Vid	2.214	15	0,15	332,10	
	Frutales	2.425	5	0,05	121,25	
	Total				<u>2.573,75</u>	<u>0,96</u>
Enero (has de máx. consumo)	Alfalfa	2.597	40	0,40	1.038,80	
	Hortalizas	2.732	40	0,40	1.092,80	
	Vid	2.172	15	0,15	325,80	
	Frutales	2.301	5	0,05	115,05	
	Total				<u>2.572,45</u>	<u>0,96</u>
Febrero	Alfalfa	1.913	40	0,40	765,20	
	Hortalizas	2.098	40	0,40	839,20	
	Vid	1.520	15	0,15	228,00	
	Frutales	1.570	5	0,05	78,50	
	Total				1.910,90	0,789

CUADRO N° 58 A - CELULA DE CULTIVOS "N° 7 A" (VALLE HERMOSO)
REQUERIMIENTO DE AGUA MENSUAL PARA UNA HA. DE LA CELULA DE CULTIVOS. SE INCLUYE EL REQUE-
RIMIENTO DE LIXIVIACION PARA LAVADO DE SUELO.
- RIEGO POR GRAVEDAD.
- IRRIGACION VALLE-HERMOSO - VINCHINA.

Meses	Cultivos de la célula	Requerimiento de agua de c/u m ³ /mes	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua por una Ha de la célula m ³ /mes	Dotación lit/seg/Ha.
Octubre	Alfalfa	2.217	40	0,40	886,80	
	Hortalizas	1.555	40	0,40	622,00	
	Vid	1.131	15	0,15	169,65	
	Frutales	1.461	5	0,05	73,05	
	Total				1.751,50	0,654
Noviembre	Alfalfa	2.577	40	0,40	1.030,80	
	Hortalizas	2.184	40	0,40	873,60	
	Vid	1.830	15	0,15	274,50	
	Frutales	2.202	5	0,05	110,10	
	Total				2.289,00	0,883
Diciembre	Alfalfa	3.027	40	0,40	1.210,80	
	Hortalizas	2.981	40	0,40	1.192,24	
	Vid	2.479	15	0,15	371,10	
	Frutales	2.715	5	0,05	135,75	
	Total				<u>2.910,05</u>	<u>1,086</u>
Enero	Alfalfa	2.907	40	0,40	1.162,80	
	Hortalizas	3.030	40	0,40	1.212,00	
	Vid	2.432	15	0,15	364,80	
	Frutales	2.576	5	0,05	128,80	
	Total				<u>2.868,40</u>	<u>1,07</u>
Febrero	Alfalfa	2.142	40	0,40	856,80	
	Hortalizas	2.327	40	0,40	930,80	
	Vid	1.703	15	0,15	255,45	
	Frutales	1.758	5	0,05	87,90	
	Total				2.130,95	0,88

CUADRO N° 56 B - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N° 8 A" (VALLE HERMOSO)
 REQUERIMIENTO UNITARIO ANUAL DE AGUA DE RIEGO
 RIEGO POR GRAVEDAD
 IRRIGACION VALLE HERMOSO (VINCHINA)

Cultivos	Requerimiento anual de c/cultivo m ²	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento unitario anual m ³
I. Requerimiento unitario anual sin incluir el requerimiento de lixiviación				
Alfalfa	17.942	30	0,30	5.382,60
Hortalizas	14.414	35	0,35	5.044,90
Vid	12.149	25	0,25	3.037,25
Frutales	11.922	10	0,10	1.192,20
Total				14.656,95
				=====
II. Requerimiento unitario anual incluyendo el requerimiento de lixiviación				
Alfalfa	20.123	30	0,30	6.036,90
Hortalizas	15.987	35	0,35	5.595,45
Vid	13.603	25	0,25	3.400,75
Frutales	13.348	10	0,10	1.334,80
Total				16.367,90
				=====

CUADRO N° 3 - R - ALIEN VENTA CELULA DE CULTIVO "R" & "A" (VALLE HERMOSO)
 REQUERIMIENTO UNITARIO MENSUAL DE AGUA DE RIEGO
 NO SE INCLUYE EL REQUERIMIENTO DE LIXIVIACION
 RIEGO POR GRAVEDAD
 IRRIGACION VALLE HERMOSO (VINCHINA)

209

Meses	Cultivos	Requerimiento mensual por cultivos m ³	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento unitario mensual m ³	Dotación unitaria lit/seg/Ha.
Octubre	Alfalfa	1.980	30	0,30	594,00	
	Hortalizas	1.402	35	0,35	490,70	
	Vid	1.010	25	0,25	252,50	
	Frutales	1.305	10	0,10	130,50	
	Total				<u>1.467,70</u>	0,548
Noviembre	Alfalfa	2.301	30	0,30	690,30	
	Hortalizas	1.969	35	0,35	689,15	
	Vid	1.634	25	0,25	408,50	
	Frutales	1.966	10	0,10	196,60	
	Total				<u>1.984,55</u>	0,765
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	2.703	30	0,30	810,90	
	Hortalizas	2.598	35	0,35	909,30	
	Vid	2.214	25	0,25	553,50	
	Frutales	2.425	10	0,10	242,50	
	Total				<u>2.516,20</u>	<u>0,939</u>
Enero (mes de máximo consumo)	Alfalfa	2.597	30	0,30	779,10	
	Hortalizas	2.732	35	0,35	956,20	
	Vid	2.172	25	0,25	543,00	
	Frutales	2.301	10	0,10	230,10	
	Total				<u>2.508,40</u>	<u>0,936</u>
Febrero	Alfalfa	1.913	30	0,30	573,90	
	Hortalizas	2.098	35	0,35	734,30	
	Vid	1.520	25	0,25	380,00	
	Frutales	1.570	10	0,10	157,20	
	Total				<u>1.845,20</u>	0,763

Meses	Cultivos	Requerimiento mensual de agua por cultivo m ³	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento unitario mensual m ³	Dotación unitaria lit/seg/Ha
Octubre	Alfalfa	2.217	30	0,30	665,10	
	Hortalizas	1.555	35	0,35	544,25	
	Vid	1.131	25	0,25	282,75	
	Frutales	1.461	10	0,10	146,10	0,61
	Total				1.638,20	
Noviembre	Alfalfa	2.577	30	0,30	773,10	
	Hortalizas	2.184	35	0,35	764,40	
	Vid	1.830	25	0,25	458,50	
	Frutales	2.202	10	0,10	220,20	0,855
	Total				2.216,20	
Diciembre	Alfalfa	3.027	30	0,30	908,10	
	Hortalizas	2.981	35	0,35	1.043,35	
	Vid	2.479	25	0,25	619,75	
	Frutales	2.715	10	0,10	271,50	1,06
	Total				2.842,70	
Enero	Alfalfa	2.907	30	0,30	872,10	
	Hortalizas	3.030	35	0,35	1.010,50	
	Vid	2.432	25	0,25	608,00	
	Frutales	2.576	10	0,10	257,60	1,04
	Total				2.798,20	
Febrero	Alfalfa	2.142	30	0,30	642,60	
	Hortalizas	2.327	35	0,35	814,45	
	Vid	1.703	25	0,25	425,75	
	Frutales	1.758	10	0,10	175,80	0,85
	Total				2.058,40	

CUADRO N°59: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua de riego por Ha. por el método de Blaney y Criddle.
- Cultivo Alfalfa

RIEGO POR GRAVEDAD

Vinchina; Irrigación Valle Hermoso (suelos aptos lavados)

DESCRIPCION	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ener.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha
Porcentaje mensual brillo solar P														
- Temperatura mensual C°														
ETP - (0,457. t° + 8,13) P														
- Conf. de ajuste de cultivo K.														
- U.C. Uso consuntivo en mm.														
UC = f K														
- P.P. ajustado P (1-Kr) Kr = 0,20														
- Lámina de riego en mm.	68,67	96,4	134,66	156,53	183,87	176,59	130,1	121,96	89,81	63,55			1220,09	12.200.-
- Eficiencia asumida	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68				
- Consumo total de riego en mm.	100,98	141,76	198,02	230,19	270,39	259,69	191,32	179,35	132,07	93,45			1794,25	17.942
- Dotación de riego l/seg/ha.	0,377	0,547	0,739	0,888	1,00	0,96	0,79	0,669	0,50	0,34				

ADICIONALES

- Requerimiento de lixiviación														
RL = 1,176 L - L	12,08	16,96	23,70	27,54	32,36	31,07	22,89	21,46	15,80	11,18			218,09	2.180.-
- Total requerimiento de riego más requerimiento de lixiviación	113,07	158,7	221,72	257,74	302,75	290,7	214,22	200,81	147,87	104,63			2012,34	20.123.-
- Dotación en l/seg/ha.	0,422	0,612	0,8278	0,99	1,73	1,08	0,88	0,749	0,57	0,39				

CUADRO N° 60: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua de riego por Ha. por el método de Blarey y Criddle.

- Cultivo: Hortalizas

RIEGO POR GRAVEDAD

- Vinchina: Irrigación Valle Hermoso (riego por gravedad en suelos lavados)

DESCRIPCION	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha.
-------------	------	-----	-------	------	------	------	-----	------	------	------	------	------	-------------------------	--------------------------

- Lámina de riego en mm.

- Eficiencia asumida

- Consumo total de riego en mm.

- Dotación lit/seg/Ha.

86,96	122,1	161,08	169,38	130,1	124,83	99,27
0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62	0,62
140,25	196,93	259,80	273,19	209,83	201,33	160,11
0,52	0,759	0,97	1,019	0,867	0,75	0,617

893,75

1441,48

8.937.-

14.414.-

ADICIONALES:

- Requerimiento de lixiviación

1,176 L - L :

- Total requerimiento de riego y de lixiviación en mm.

- Dotación lit/seg/Ha.

15,30	21,49	28,35	29,81	22,89	21,97	17,47
155,56	218,42	288,15	303,00	232,73	223,3	177,58
0,58	0,842	1,075	1,13	0,96	0,83	0,68

157,29

1598,7

15.987.-

1598,7

15.987.-

CUADRO N° 61: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua de riego por Ha. por el método de Blaney y Criddle.

RIEGO POR GRAVEDAD

Cultivo: Vid

Vinchina: Irrigación Valle Hermoso (riego por gravedad en suelos aptos - lavados)

DESCRIPCION	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha
- Lámina de riego en mm.			40,65	68,73	111,15	150,56	147,75	103,42	91,86	59,09	52,96		826,20	8.262.-
- Eficiencia asumida			0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68			
- Consumo total de riego en mm.			59,78	101,07	163,45	221,41	217,28	152,08	135,08	86,89	77,88		1.214,95	12.149.-
- Dotación lit/seg/Ha.			0,23	0,377	0,63	0,826	0,81	0,628	0,504	0,335	0,29			
ADICIONALES														
Requerimiento de lixivación			7,15	12,09	19,56	26,49	26,00	18,20	16,16	10,39	9,32		145,39	1.453.-
1.176 L - L														
Total Requerimiento de riego y de lixivación en mm.			66,93	113,12	183,02	247,9	243,28	170,29	151,25	97,29	87,20		1360,34	13.603.-
- Dotación en lit/seg/Ha.			0,258	0,42	0,70	0,925	0,90	0,70	0,564	0,37	0,32			

CUADRO N°62: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua por Ha por el método de Blaney y Criddle.

- Cultivo: Frutales - Higo - Olivos

RIEGO POR GRAVEDAD

Vinchina: Irrigación Valle Hermoso

DESCRIPCION	Jul.	Ag.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Ener.	Feb.	Mar.	Ab.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha
- Lámina de riego en mm.			46,32	88,77	133,74	164,94	156,48	106,8	75,03	38,62			810,93	8.109,00
- Eficiencia asumida			0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68				
- Consumo total de riego mm.			68,11	130,54	196,67	242,55	230,10	157,05	110,33	54,79			1.192,20	11.922,00
- Dotación lit/seg/Ha			0,26	0,48	0,75	0,90	0,859	0,649	0,41	0,21				
Adicionales:														
- Requerimiento de lixiviación:			8,15	15,62	23,53	29,02	27,54	18,79	13,20	6,79			142,68	1.426,00
RL = 1,156 L-L														
- Total Requerimiento de riego y de lixiv. mm.			76,26	146,16	220,20	271,58	257,60	175,85	123,54	63,59			1.334,88	13.348,00
- Dotación lit/seg/Ha			0,29	0,54	0,849	1,01	0,96	0,726	0,46	0,24				

CUADRO N°63-A: ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N°7 B (VALLE HERMOSO)

- Requerimiento de agua anual por hectárea de la célula de cultivos (tentativa) de la irrigación de Valle Hermoso.

- RIEGO POR ASPERSION

Valle Hermoso - Vinchina

Cultivos	Req. anual de c/cult.. m3	Porcentaje %	Tanto por uno	Req. unitario anual de agua m3
<u>I. Sin incluir el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo</u>				
Alfalfa	15.276	40	0,40	6.110,40
Hortalizas	11.171	40	0,40	4.468,40
Vid	10.327	15	0,15	1.549,05
Frutales	10.133	05	0,05	506,65
TOTAL				<u>12.634,50</u>
<u>II. Incluyendo el requerimiento de lixiviación</u>				
Alfalfa	17.427	40	0,40	6.970,80
Hortalizas	12.744	40	0,40	5.097,40
Vid	11.741	15	0,15	1.761,15
Frutales	11.560	05	0,05	578,00
TOTAL				<u>14.407,55</u>

CUADRO N°64-A: ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N°7 B (VALLE HERMOSO)

- Requerimiento de agua mensual para una hectárea de la célula de cultivo. No se incluye el requerimiento de lixiviación para lavado de suelos.

- RIEGO POR ASPERSION

Irrigación Valle Hermoso - Vinchina

MES	CULTIVO	Requerimiento de agua por cultivo m3/mes	Porcentaje de c/u en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento de agua p. una Ha. de la célula m3/Ha.	Dotación let/seg/Ha.
Octubre	Alfalfa	1683	40	0,30	673,20	
	Hortalizas	1087	40	0,35	434,80	
	Vid	859	15	0,25	128,85	
	Frutales	1109	05	0,10	55,45	
	TOTAL					0,482
Noviembre	Alfalfa	1956	40	0,30	782,40	
	Hortalizas	1526	40	0,35	610,40	
	Vid	1389	15	0,25	208,35	
	Frutales	1671	05	0,10	83,55	
	TOTAL				1.684,70	0,65
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	2298	40	0,30	919,20	
	Hortalizas	2013	40	0,35	805,20	
	Vid	1882	15	0,25	282,30	
	Frutales	2061	15	0,10	103,05	
	TOTAL					<u>0,787</u>
Enero M.de M.C.	Alfalfa	2207	40	0,30	882,80	
	Hortalizas	2117	40	0,35	846,80	
	Vid	1846	15	0,25	276,90	
	Frutales	1956	05	0,10	97,80	
	TOTAL				2.104,30	<u>0,786</u>
Febrero	Alfalfa	1626	40	0,30	650,40	
	Hortalizas	1626	40	0,35	650,40	
	Vid	1292	15	0,25	193,80	
	Frutales	1335	05	0,10	66,75	
	TOTAL				1.561,35	0,645

CUADRO N°65-A: ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N°7 B. (VALLE HERMOSO)

- Requerimiento de agua mensual para una Ha. de la célula de cultivo. Se incluye el requerimiento de lixiviación.
- RIEGO POR ASPERSION

Irrigación Valle Hermoso - Vinchina

MES	CULTIVO	Requerimiento de agua por cultivo. m3/mes	Porcentaje de c/u en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento de agua p. una Ha. de la célula m3/mes	Dotación lit/seg/Ha
Octubre	Alfalfa	1920	40	0,40	768,00	
	Hortalizas	1240	40	0,40	496,00	
	Vid	980	15	0,15	147,00	
	Frutales	1265	05	0,05	63,25	
	TOTAL				1.474,25	0,55
Noviembre	Alfalfa	2232	40	0,40	892,80	
	Hortalizas	1741	40	0,40	696,40	
	Vid	1585	15	0,15	237,75	
	Frutales	1907	05	0,05	95,35	
	TOTAL				1.922,30	0,742
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	2622	40	0,40	1.048,80	
	Hortalizas	2297	40	0,40	918,80	
	Vid	2147	15	0,15	322,05	
	Frutales	2352	05	0,05	117,60	
	TOTAL				2.407,25	<u>0,898</u>
Enero M.de M.C.	Alfalfa	2518	40	0,40	1.007,20	
	Hortalizas	2415	40	0,40	966,00	
	Vid	2107	15	0,15	316,05	
	Frutales	2231	05	0,05	111,55	
	TOTAL				2.406,80	<u>0,898</u>
Febrero	Alfalfa	1855	40	0,40	742,00	
	Hortalizas	1855	40	0,40	742,00	
	Vid	1475	15	0,15	221,25	
	Frutales	1523	05	0,05	76,15	
	TOTAL				1.781,40	0,736

CUADRO N° 63 B - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO "8 B" (VALLE HERMOSO).

- REQUERIMIENTO UNITARIO ANUAL DE AGUA DE RIEGO.
- RIEGO POR ASPERSION.
- IRRIGACION VALLE HERMOSO (VINCHINA)

CULTIVO	REQUERIMIENTO	PORCENTAJE %	TANTO POR UNO	REQUERIMIENTO
	ANUAL DE C/CULTIVO m3			UNITARIO ANUAL m3
I - Requerimiento unitario anual sin incluir el requerimiento de lixiviación.				
Alfalfa	15.276	30	0,30	4.582,80
Hortalizas	11.171	35	0,35	3.909,85
Vid	10.327	25	0,25	2.581,75
Frutales	10.327	10	0,10	1.032,70
TOTAL				12.107,10

II - Requerimiento unitario anual incluyendo el requerimiento de lixiviación.

Alfalfa	17.427	30	0,30		5.228,10
Hortalizas	12.744	35	0,35		4.460,40
Vid	11.741	25	0,25		2.935,25
Frutales	11.560	10	0,10		1.156,00
TOTAL					13.779,75

CUADRO N° 64 B - ALTERNATIVA CELULA DE CULTIVOS N° "8 B" (VALLE HERMOSO).

- REQUERIMIENTO UNITARIO MENSUAL DE AGUA DE RIEGO
- NO SE INCLUYE EL REQUERIMIENTO DE LIXIVIACION.
- RIEGO POR ASPERSION.
- IRRIGACION VALLE HERMOSO (VINCHINA).

M e s	Cultivos	Requerimiento mensual de c/cult. m3	Porcentaje %	Tanto por uno.	Requerimiento unitario mensual m3	Dotación mensual lit/seg/Ha
Octubre	Alfalfa	1.683	30	0,30	504,90	
	Hortalizas	1.087	35	0,35	380,45	
	Vid	859	25	0,25	214,75	
	Frutales	1.109	10	0,10	110,90	
	TOTAL				1.211,00	0,452
Noviembre	Alfalfa	1.956	30	0,30	586,80	
	Hortalizas	1.526	35	0,35	534,10	
	Vid	1.389	25	0,25	347,25	
	Frutales	1.671	10	0,10	167,10	
	TOTAL				1.635,25	0,63
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	2.298	30	0,30	689,4	
	Hortalizas	2.013	35	0,35	704,55	
	Vid	1.882	25	0,25	470,50	
	Frutales	2.061	10	0,10	206,10	
	TOTAL				2.070,55	0,773
Enero	Alfalfa	2.207	30	0,30	662,10	
	Hortalizas	2.117	35	0,35	740,95	
	Vid	1.846	25	0,25	461,50	
	Frutales	1.956	10	0,10	195,60	
	TOTAL				2.060,15	0,769
Febrero	Alfalfa	1.626	30	0,30	487,80	
	Hortalizas	1.626	35	0,35	569,10	
	Vid	1.292	25	0,25	323,00	
	Frutales	1.335	10	0,10	133,50	
	TOTAL				1.513,40	0,62

CUADRO N° 65 B - ALTERNATIVA CELULA DE CULTIVO N° "8 B" (VALLE HERMOSO)
- REQUERIMIENTO UNITARIO MENSUAL DE AGUA DE RIEGO
- SE INCLUYE EL REQUERIMIENTO DE LIXIVIACION.
- RIEGO POR ASPERSION.
- IRRIGACION VALLE HERMOSO (VINCHINA)

Meses	Cultivos	Req.de agua mensual de c/cult. m3	Porcentaje %	Tanto por uno	Req.de agua unitario mensual m3	Dotación lit/seg/Ha
Octubre	Alfalfa	1.920	30	0,30	576,0	
	Hortalizas	1.240	35	0,35	434,0	
	Vid	980	25	0,25	245,0	
	Frutales	1.265	10	0,10	126,5	
	TOTAL				1.381,50	0,515
Noviembre	Alfalfa	2.232	30	0,30	669,60	
	Hortalizas	1.741	35	0,35	609,35	
	Vid	1.585	25	0,25	396,25	
	Frutales	1.907	10	0,10	190,70	
	TOTAL				1.865,90	0,719
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	2.622	30	0,30	786,60	
	Hortalizas	2.297	35	0,35	803,95	
	Vid	2.147	25	0,25	536,75	
	Frutales	2.352	10	0,10	235,20	
	TOTAL				2.362,50	<u>0,882</u>
Enero	Alfalfa	2.518	30	0,30	755,40	
	Hortalizas	2.415	35	0,35	845,25	
	Vid	2.107	25	0,25	526,75	
	Frutales	2.231	10	0,10	223,10	
	TOTAL				2.350,50	0,877
Febrero	Alfalfa	1.855	30	0,30	556,50	
	Hortalizas	1.855	35	0,35	649,25	
	Vid	1.475	25	0,25	368,75	
	Frutales	1.523	10	0,10	152,30	
	TOTAL				1.726,80	0,714

CUADRO N° 66: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua de riego por Ha. por el método de Blaney y Criddle.
- Cultivo alfalfa
- Riego por aspersión
- Vinchina: Irrigación Valle Hermoso

DESCRIPCION	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha
- Lámina de riego en mm.	68,67	96,4	134,66	156,53	183,87	176,59	130,1	121,96	89,81	63,55	1222,2	12.222.-		
- Eficiencia asumida	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80				
- Consumo total de riego en mm.	85,53	120,5	118,32	195,66	229,83	220,73	162,62	152,45	112,26	79,43	1527,6	15.276.-		
- Dotación lit/seg/Ha.	0,32	0,46	0,628	0,75	0,858	0,824	0,67	0,569	0,43	0,296				
ADICIONALES														
- Requerimiento de lixiviación														
RL : 1,176 L-L	13,08	16,96	23,70	27,54	32,36	31,07	22,89	21,46	15,80	11,18	215,08	2.150.-		
- Requerimiento total de riego y de lixiviación en mm.	97,92	137,46	192,02	223,21	262,19	251,18	185,52	173,9	128,06	90,61	1742,7	17.427.-		
- Dotación en lit/seg/Ha	0,36	0,53	0,717	0,86	0,978	0,94	0,766	0,649	0,494	0,33				

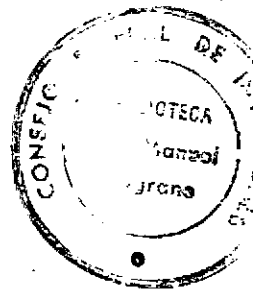
CUADRO N°67: IRRIGACION VALLE HERMOSO.

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua de riego por Ha. por el método de Blaney y Criddle.
- Cultivo Hortalizas
- Riego por aspersión
- Vinchina: Irrigación Valle Hermoso

DESCRIPCION	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha
- Lámina de riego en mm.				86,96	122,1	161,08	169,38	130,1	124,83	99,27			893,75	8.937.-
- Eficiencia asumida				0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80				
- Consumo total de riego en mm.				108,7	152,62	201,35	211,72	162,62	156,03	124,08			1117,15	11.171.-
- Dotación lit/seg/Ha.				0,40	0,588	0,75	0,79	0,67	0,58	0,47			-	-

ADICIONALES ..

- Requerimiento de lixiviación				15,3	21,48	28,35	29,81	22,89	21,97	17,47				
RL : 1,176 L-L														
- Total Requerimiento de riego y de lixiviación en mm.				124,00	174,11	229,7	241,53	185,52	178	141,55			1274,4	12.744
- Dotación lit/seg/Ha.				0,46	0,67	0,85	0,90	0,76	0,66	0,54				



CUADRO N° 68: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua por Ha. por el método de Blaney y Criddle
- Cultivo Vid
- Riego por aspersión
- Vinchina: Irrigación Valle Hermoso

DESCRIPCION	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm/ha	Total anual m3/ha
- Lámina de riego en mm.	40,65	68,72	111,15	150,56	147,75	103,42	91,86	59,09	52,96	826,10	8.261			
- Eficiencia asumida	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80			
- Consumo total de riego mm.	50,81	85,91	138,93	188,2	784,68	129,27	114,82	73,86	66,2	1032,71	10.327			
- Dotación lit/seg/Ha.	0,196	0,32	0,536	0,70	0,68	0,53	0,42	0,28	0,24					

ADICIONALES

- Requerimiento de lixiviación														
RL : 1,176 L-L	7	12,09	19,56	26,49	26,00	18,20	16,16	10,39	9,32	145,4	1.454.-			
- Total requerimiento de riego y de lixiviación mm.	57,96	98,00	158,49	214,69	210,69	147,47	130,99	84,26	75,52	1.178,11	11.781			
- Dotación lit/seg/Ha	0,22	0,36	0,61	0,80	0,78	0,60	0,489	0,32	0,28					

CUADRO N°69: IRRIGACION VALLE HERMOSO

- Uso consuntivo - Lámina - Requerimiento de agua por Ha. por el método de Blaney y Criddle: FRUTALES.
- Riego por aspersión
- Vinchina: Irrigación Valle Hermoso

DESCRIPCION	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Total anual mm/Ha	Total anual m3/Ha
- Lámina de riego en mm.			46,32	88,77	133,74	164,94	156,48	106,8	75,03	38,62			810,93	8.109.-
- Eficiencia asumida			0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80				
- Consumo total de riego mm.			57,9	110,96	167,17	206,17	195,6	133,5	93,78	48,27			1013,27	10.133.-
- Dotación lit/seg/Ha.			0,22	0,41	0,644	0,769	0,73	0,55	0,35	0,186				
<u>ADICIONALES</u>														
- Requerimiento de lixiviación														
RL : 1,156 L-L			8,15	15,62	23,53	29,02	27,54	18,79	13,20	6,79			142,68	1.426.-
- Total consumo de riego y de lixiviación mm.			66,05	126,58	190,71	235,20	223,14	152,29	106,99	55,07			1156,05	11.560.-
- Dotación lit/seg/Ha.			0,25	0,47	0,73	0,878	0,833	0,62	0,399	0,21				

Alternativa de célula de cultivos N° 7:

Alfalfa	40% (semilla y forraje)
Hortalizas	40%
Vid	15% (de mesa y para pasas)
Frutales	5%
	<hr/>
	100%

La alternativa de célula N° 8:

Alfalfa	30% (semilla y forraje)
Hortalizas	35%
Vid	25% (de mesa y para pasas)
Frutales	10%
	<hr/>
	100%

3.3.3. Requerimiento de agua de riego para las irrigaciones de Valle Hermoso.

El cálculo de la demanda de agua de los cultivos se hizo por el método de Blaney y Criddle en la misma forma que para el río Bermejo.

La eficiencia asumida para el riego por gravedad es de 68% y para el riego por aspersión de 80%.

Para el lavado de los suelos se consideró un adicional de 15%, como requerimiento de lixiviación.

En los cuadros Nos. 59, 60, 61 y 62 se describen los cálculos de la lámina de riego y del consumo total para el riego por gravedad de los cultivos de las células consideradas.

En los cuadros Nos. 66, 67, 68 y 69 se describen los cálculos de las células para el riego por aspersión.

3.3.3.1. Requerimientos unitarios anuales y mensuales de agua de riego.

El requerimiento unitario es el consumo de agua de una Ha. con los cultivos de la célula según los porcentuales considerados.

Para la célula de cultivos N° 7 se tiene un requerimiento unitario bruto, para riego por gravedad, de 15.360 m³/año, y para riego por aspersión de 12.634 m³/año, adicionando el requerimiento de lixiviación (15%) se tiene 17.151 m³/año y 14.407 m³/año respectivamente (ver cuadros Nos. 56 A y 63 A).

Los requerimientos unitarios de los meses de máximo consumo son en diciembre y enero con un volumen de 2.573 m³/mes y dotación de 0,96 lit./seg./Ha. para el riego por gravedad y de 2.109 m³/seg./Ha., y dotación de 0,787 lit./seg./Ha. para riego por aspersión (ver los cuadros Nos. 57 A y 64 A).

Con el agregado del requerimiento de lixiviación se tiene, para el mes de diciembre, 2.910 m³/mes/Ha. con una dotación de 1,08 lit./seg./Ha. para riego por gravedad y 2.407 m³/mes/Ha. con una dotación de 0,898 lit./seg./Ha. para riego por aspersión (ver los cuadros Nos. 58 A y 65 A).

CUADRO N° 75:Requerimiento unitario y dotación mensual por Ha de agua de riego de los meses de máximo consumo.
- Requerimiento unitario anual según la clase de riego.
- Irrigación de Valle Hermoso
- Zona de vinchina. Dto. Gral. Sarmiento. P. La Rioja.

Clase de riego	Mes de máximo consumo	'Requerimiento unitario mensual con. m3/mes/Ha (x)	Dotación de riego por Ha.		Requerimiento unitario anual. m3/año/Ha.
			lit/seg/Ha. (x)		
Riego por gravedad	Nov. y Dic.	2.573	0,96		14.477 xx
Riego por aspersión.	Nov. y Dic.	2.109	0,78		13.811 xx
Req.prom.25% r. gravedad y 75% r. aspersión	Nov. y Dic.	2.285	0,83		14.500 xx

(x) El requerimiento de agua y la dotación de riego corresponde al mes máximo consumo

(xx) En el requerimiento unitario anual de agua de riego para una Ha. de la célula de cultivo se ha incluido el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo con excepción de los meses de máximo consumo (Nov. y Dic).

Para la alternativa de la célula de cultivos N° 8 se tienen valores similares a los de la célula N° 7, con una dotación para los meses de máximo consumo (diciembre y enero) de 0,94 lit./seg./Ha. para riegos por gravedad y de 0,773 lit./seg./Ha. para riego por aspersión. Con el agregado del requerimiento de lixiviación se tiene una dotación de 1,06 lit./seg./Ha. para el riego por gravedad y de 0,88 lit./seg./Ha. para el riego por aspersión (ver los cuadros Nos. 58 B y 65 B).

En el presente trabajo, para las irrigaciones de Valle Hermoso se han considerado los requerimientos unitarios mensuales y anuales que se describen en el cuadro N° 75, con las dotaciones unitarias durante los meses de máximo consumo siguientes:

- Para riego por gravedad una dotación de 0,96 l./s./Ha.
=====
- Para riego por aspersión una dotación de 0,78 l./s./Ha.
=====
- Para riego por gravedad 25% y riego por aspersión el 75% de la superficie total de riego, una dotación promedio de 0,83 l./s./Ha.
=====

3.3.4. Irrigación "Las Eras Viejas, Río Hondo y La Banda" de 1.000 Has.
con el agua superficial de río Grande Valle Hermoso.

Con las aguas captadas en el río Valle Hermoso a la altura del pie de la vertiente La Ciénaga de Arriba, en la Quebrada Villacorta y en la vertiente El Durazno, se propone irrigar los terrenos eriazos aptos existentes en

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N° 6b - Inventario general de las tierras según aptitud para riego

Clase y subclase de aptitud	V A L L E D E							
	Valle Hermoso		Los Cerrillos		Vinchina		La Banda	
	Has.	%	Has.	%	Has.	%	Has.	%
Superficie Total	1.281,2	100,00	186,2	100,00	738,8	100,00	683,9	100,00
2s	-	-	-	-	-	-	143,9	21,04
2sd	-	-	-	-	28,2	3,82	-	-
3s	-	-	83,4	44,79	157,1	21,26	-	-
3st	287,0	22,40	-	-	-	-	-	-
3sd	-	-	80,7	43,34	85,1	11,52	-	-
4s	994,2	77,60	-	-	-	-	145,1	21,22
4st	-	-	-	-	-	-	-	-
4sd	-	-	-	-	102,6	13,89	389,5	56,95
6s	-	-	16,9	9,03	53,2	7,20	5,4	0,79
6sd	-	-	-	-	275,7	37,32	-	-
R	-	-	5,2	2,79	-	-	-	-
S/C Areas de Cauce	-	-	-	-	36,9	4,99	-	-
S/C: Sin clasificar	-	-	-	-	-	-	-	-
R: Afloramientos rocosos	-	-	-	-	-	-	78,2	1,58

Fuente: Cuadro extraído del estudio de suelos de Ricardo E. Reichart (CFI-1981)

CUADRO N° 32 B (Vinchina) Determinaciones Físicas y Físico-Químicas efectuadas en el laboratorio de la Dirección de Conservación de suelos de Tucumán, de muestras de suelos eriazos de la zona de Vinchina - Dept. General Sarmiento Prov. La Rioja en marzo de 1990.

Nombre del lugar de la muestra.	Muestra suelos N°	Textura	pH act.	Presencia de Calcareo (reacc. HCl al 30%)	Conductividad electr. C.E.x10 ³ en mmhos/cm	Capacidad hídrica	Permeabilidad cm/h	Mat. org. %	Nit.Total %
Las Eras Viejas (agua potable)	M 1	Arena fino Fco.	8,4	+	11,80	12,8	20	0,56	0,032
Las Eras Viejas (agua potable)	M 2	Fco.arena.							
		fina	8,7	+	6,50	18,1	12,5	0,56	0,032
Las Eras Viajes- Río Hondo	M 3	Arena fina Fco.	8,6	+	13,00	14	13,5	0,56	0,032
La Banda Sur (cabecera)	M 4	Fco.Are.Limoso	8,5	+	55,20	25,2	8	0,84	0,048
La Banda Sur (al pie)	M 5	Fco.Aren. Fino	9	+	81	14,7	15,5	1,12	0,065
Monte redondo:Valle Hermoso	M 6	Fco.Aren. Fino	8,5	+	17,60	14,1	16,0	1,12	0,065
Entre Rios V.H.y Pelotas									
M.R.: Valle Hermoso	M 7	Fco. Limoso	8,7	+	14,80	15,7	11,5	0,84	0,048
E.Ríos V.H. y Pelotas (norte)									
Valle Hermoso E.Rios V.H. y Pelotas zona media	M 8	Fco. Limoso	8,6	+	60,0	20,0	11,5	1,12	0,065
Valle Hermoso E.Rios V.H.y P.	M 9	Fco. Limosos	8,8	-	144,90	20,9	15,5	1,12	0,065
Vinchina Sur	M 10	Arena	8,6	+	40,0	12,3	22,5	0,84	0,048
Vinchina Sur	M 11	Arena Fco.	9	+	10,80	9,8	25	0,56	0,032

el Valle Hermoso ubicados entre La Cienaga de Arriba y Vinchina que se estima en unas 50 Has. y los terrenos eriazos aptos de Las Eras Viejas, Río Hondo y La Banda ubicados al este de Vinchina.

3.4.1. Suelos.

En el estudio de suelos de Reichart los incluye en los suelos denominados Valle Hermoso y La Banda, con 1.281 Has. y 683 Has. respectivamente (ver cuadro N° 6 b). Los suelos de Valle Hermoso los considera como de clase 3 st el 22,40% y de clase 4 s el 77,60%. En La Banda los considera con clase 2 s el 21%; de clase 4 s el 21%; clase 4 sd el 57% y clase 6 el 0,8%.

En las muestras de suelo tomadas en los trabajos de campo y analizadas en el laboratorio de conservación de suelos de Tucumán, que se describe en el cuadro N° "32 B", se aprecia que las muestras Nos. 1, 2 y 3 de Las Eras Viejas con la textura franco areno fino y areno fino franco, con mucha presencia de calcareo, muy salinos y de baja capacidad hídrica. Las muestras de los suelos de La Banda Sur fueron franco arcillo arenoso y franco areno fino, con mucha presencia de calcáreo y muy salinos.

Como se ha visto en los ensayos de lavado de suelos afectados por el consorcio Vinchina Miranda, estos suelos son fácilmente recuperables con el lavado de sales. Están rodeados por profundos brazos de río que hacen de colectores de desagüe y drenaje naturales.

Por su textura suelta se recomienda el sistema de riego por aspersión, lo cual permitirá también conseguir una buena eficiencia en el riego.

En los terrenos de Las Eras Viejas se ubicó la colonia de 400 Has. del proyecto de ampliación de los terrenos de cultivo de Vinchina con las aguas del río Bermejo, efectuado por Aguas y Energía Eléctrica (1968).

No obstante, es preciso que se efectúe un estudio de suelo en detalle para ubicar los suelos más aptos para la irrigación.

El agua superficial disponible de las fuentes del río Valle Hermoso que se han identificado en la parte alta, en la época de estiaje se estima un caudal medio de 0,8 m³/seg.

El área posible de irrigarse con riego por aspersión en Las Eras Viejas-La Banda de Vinchina es de 1.000 Has. considerando una dotación de riego de 0,80 lit./seg./Ha. a 0,78 lit./seg./Ha.

En la época de abundancia, entre abril y octubre se estima un caudal medio disponible superior de 1 m³/seg., con lo cual es posible abastecer el área de esta irrigación y además efectuar el riego complementario de 1.000 a 1.500 Has. más, de los terrenos a irrigarse en La Banda y en Valle Hermoso-río Pelotas con agua de subsuelo, abarcando en consecuencia un área de riego de hasta 2.500 Has. (durante el invierno). Esto permitirá también, que se efectúe el lavado de los suelos con el agua del río Valle Hermoso de las áreas regadas con aguas de subsuelo.

3.3.4.2. Descripción de las obras de infraestructura de riego mayor en el río Valle Hermoso.

Para el aprovechamiento de las aguas de la parte alta del río Valle Hermo-

so es necesario que se efectúen las obras de captación, de conducción y de regulación del agua hasta los terrenos a irrigarse que consisten en las siguientes:

- Boca toma de captación en el río Valle Hermoso, al pie de la vertiente Ciénaga de Arriba.
- Boca toma de captación en la quebrada Villacorta.
- Obras de captación subterráneas al pie de las vertientes "El Durazno" y "Ciénaga de Abajo", mediante galerías filtrantes.
- Desarenadores Aguas Abajo de las tomas del río Valle Hermoso en La Ciénaga de Arriba y en la quebrada Villacorta.
- Canal de derivación o canal matriz de Valle Hermoso de la Ciénaga de Arriba hasta Vinchina de una longitud aproximada de 55 Km.
- Estanque regulador en Vinchina.

Se describen en forma somera estas obras, en forma muy superficial, ya que los diseños, las características y su ubicación definitiva se deben efectuar en los estudios de prefactibilidad definitivos del proyecto.

- Boca toma en el río Valle Hermoso en La Ciénaga de Arriba.

Al pie de las vertientes de La Ciénaga de arriba el cauce del río se angosta, en forma "encajonada" por los cerros altos de roca y arcillas de las

dos márgenes. Este lugar es muy apropiado para construir la boca toma de captación, que puede ser del tipo parrilla, con un vertedero de hormigón, en todo el ancho del cauce del río y empotrado en los cerros laterales de una longitud aproximada de 100 m. El canal de captación con la rejilla se ubicaría en una longitud de 30 m. del cauce del río en la margen izquierda, el cual continuaría hacia el este, por un canal cubierto de hormigón. La boca toma se ubicará aguas abajo de la desembocadura de una quebrada existente de las faldas de Famatina. Hacia aguas abajo de la boca toma se construirá un desarenador grande de unos 40 m. para el desarenado de las aguas en la época de las crecientes del río. Asimismo, con la captación del agua por galería filtrantes puede evitarse que las aguas claras de las vertientes se mezclen con las aguas de las crecientes pico, durante las cuales el agua del río es sumamente turbia con un excesivo material de arrastre y en suspensión.

- Boca toma en la Quebrada Villacorta.

La boca toma de captación de la quebrada Villacorta estará ubicada a unos 3 Kms. aguas arriba de la desembocadura de esta quebrada en la margen izquierda del río Valle Hermoso, frente a "Casa Pintada". La boca toma se emplazará aguas abajo de la confluencia de las dos quebradas de la parte alta que forman la quebrada Villacorta.

La boca toma será del tipo parrilla con vertedero de hormigón de unos 40 m. de longitud. En la margen izquierda de la quebrada estará ubicado el canal de captación con la rejilla y la compuerta metálica con tornillo, el que continuará por un canal revestido trapecial descubierto, para una capacidad de 450 lit./seg. Aguas abajo se construirá un desarenador y luego con-

tinuará este canal para unirse con el canal de derivación de Valle Hermoso el que cruzará a la quebrada Villacorta por medio de un sifón invertido.

El canal revestido de la quebrada Villacorta será de una longitud aproximada de 1 Km. En este canal habrá una toma con compuerta metálica con tornillo para la acequia de las 3 H_{as}. de terrenos de cultivo existentes en ese sector de propiedad del Sr. Urbano.

- Captación de las aguas de la Vertiente El Durazno.

Las vertientes de El Durazno están ubicadas en el lecho del río Valle Hermoso, en un tramo de unos 300 m. de longitud y de 100 m. de ancho.

La captación de estas aguas debe efectuarse mediante galerías filtrantes a ubicarse en ese Sector. Estas galerías filtrantes se comunicarán a un tubo colector de una capacidad de 400 lit./seg., el cual se unirá hacia aguas abajo con el canal de Derivación o canal Matriz de Valle Hermoso.

- Estanque de regulación.

Estará ubicada en la cabecera de los terrenos a irrigar de Las Eras Viejas de Vinchina. Tendrá una capacidad de 12.000m³. y sus dimensiones serán de 80 m. x 50 m. x 3 m. Será de terraplenes de tierra revestida con hormigón.

Este pequeño reservorio trabajará como un regulador de los caudales de

agua del río Valle Hermoso los que son diferentes durante el día y la noche.

- Canal de Derivación o Canal Matriz de Valle Hermoso.

Uno de los inconvenientes más importantes que hay para el aprovechamiento de las aguas de la parte alta del río Valle Hermoso es la enorme distancia entre estas fuentes y los terrenos eriazos aptos para riego que se desean irrigar y colonizar en la zona este y sud este de Vinchina.

Teniendo en cuenta la excelente calidad del agua de Valle Hermoso para riego, en contraste, con la mala calidad de las aguas del río Bermejo por las elevadas concentraciones de sales y de boro que no permiten la explotación de cultivos sensibles a estos elementos, es preciso que se extremen los esfuerzos y las acciones para que se efectúen todos los estudios necesarios para conseguir su aprovechamiento, lo que está vinculado con la expansión económica y el desarrollo de Vinchina.

Para conducir las aguas que se capten en el río Valle Hermoso a la altura de las vertientes de La Ciénaga de Arriba hasta Vinchina, donde se encuentran los terrenos a irrigarse, denominados Las Eras Viejas, Río Hondo y La Banda, aguas abajo del pozo del agua potable, se debe construir un canal revestido de hormigón de una longitud aproximada de 55 Kms., para una capacidad de 1,5 m³/seg.

La traza del primer tramo del canal de unos 10 Kms. de longitud, será por la margen izquierda del río, desde la boca toma de La Ciénaga de Arriba hasta El Durazno y Ciénaga de Abajo, en donde cruzará el río por medio de

un sifón invertido de más de un Km. de longitud, luego la traza será por la margen derecha del río hasta Vinchina, siguiendo en forma paralela a la traza de la ruta 21. El recorrido será por la ladera de los cerros y por las pequeñas mesetas existentes, como canal de faldeo en la mayor parte de la parte alta. En el recorrido hay una infinidad de quebradas y arroyos, tales como el de Los Pozuelos, Las Chalas, etc. El cruce de las mismas se efectuará por medio de sifones invertidos o de puente-canales. En el costado este del primer tramo y el oeste del segundo tramo habrá canales de desagüe para proteger el terraplén del canal principal.

Técnicamente es factible su construcción. El factor limitante será su costo.

Los canales construidos en terrenos de las características de Valle Hermoso pueden funcionar muy bien, sin los inconvenientes que se aprecian en algunos de los canales que hay construidos en la zona del río Bermejo, tales como: el canal del río Bonete; el canal del río La Troya de Guandacol y el canal Los Nacimientos de Guandacol, entre otros, siempre que en su construcción se tomen las precauciones necesarias para su protección y se efectúen con la sección y las características hidráulicas convenientes, con las obras de arte y de defensa propios para los canales de montaña (de faldeo) y además se efectúen los trabajos y las obras de conservación y mantenimiento en forma regular y permanente.

3.3.4.3. Presupuesto estimativo de las obras de infraestructura mayor de riego.

En el cuadro N° 70 se describe el presupuesto estimado de las obras de

CUADRO N° 70: PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Obras de aprovechamiento de agua superficial de Valle Hermoso
(Río Valle Hermoso, vertientes cienaga de arriba-El Durazno y,
Quebrada Villacorta) para la irrigación de 1.000 Has, en Las
Eras viejas, Río Hondo y La Banda de Vinchina.

1. Presupuesto estimativo:

1.1. Canal 55 Kms. x 30.000 U\$S = U\$S 1.650.000.-

1.2. Obras de captación " = " 300.000.-

Total inversión... U\$S 1.950.000.-

2. Valor de la inversión por Ha.

$$\frac{\text{U\$S } 1.950.000}{1.000 \text{ Has}} = \underline{\underline{1.950 \text{ U\$S/Ha.}}}$$

3. Costo anual por Ha

3.1. Costo financiero

$0,12 \times 1.950.000 \text{ U\$S} = \dots \text{ U\$S } 234.000$

3.2. Costo de mantenimiento

y operación: (2% del cost. fin).

$0,02 \times 234.000 = \dots \text{ " } 4.680$

Total Costo anual U\$S 238.680

3.3. Costo anual por Ha

$$\frac{\text{U\$S } 238.680}{1.000 \text{ Has.}} = \underline{\underline{\text{U\$S } 238.68 / \text{Ha.}}}$$

infraestructura de riego mayor, constituidas por las obras de captación y del canal de derivación de Valle Hermoso de 55 kms. de longitud, para la irrigación de 1.000 Has. de las Eras Viejas al este de Vinchina, con los resultados siguientes:

- Valor total estimado de la inversiónu\$s 1.950.000

- Valor de la inversión por Ha.u\$s 1.950/Ha.

Costo total anual (financiero y de mantenimiento)u\$s 238.680
=====

Costo anual por Ha.u\$s 238,68
=====

3.3.4.4. Desventajas: Las desventajas de la irrigación de 1000 Has. de las pampas Las Eras viejas de Vinchina con las aguas superficiales del río Valle Hermoso captadas en La Ciénaga de Arriba es: La enorme distancia que hay entre esos 2 puntos (aproximadamente 55 kms). La traza del canal matriz será por terrenos muy accidentados, por laderas de cerros muy irregulares y cruzará por infinidad de quebradas y arroyos, algunos de ellos de gran magnitud como los arroyos de Las Chalas y Los Pozuelos, lo que implica que el canal sea, en su mayor longitud, de faldón y se tengan que construir un gran número de sifones invertidos y de obras de arte. Las obras de captación y de conducción del agua hasta los terrenos eriazos a irrigarse así como su conservación y mantenimiento será de un costo muy alto en relación con el área a desarrollarse.

Aparentemente, esta irrigación es más ventajoso y conveniente con el empleo de las aguas de subsuelo existente en esa zona.

Las 2 alternativas se deben de estudiar en profundidad, especialmente en los aspectos de la determinación real de la disponibilidad del agua superficial y de subsuelo en relación con la demanda de los cultivos y del costo de las mismas entregadas en las áreas a irrigarse.

3.4. APROVECHAMIENTO MULTIPLE DE GENERACION DE ENERGIA HIDROELECTRICA Y DE RIEGO CON LAS AGUAS DE LA QUEBRADA SEGOVIA.

Con el agua disponible de la quebrada Segovia y por las condiciones orográficas de la zona, donde hay un gran desnivel entre esta fuente de agua y el valle Hermoso, con una altura considerable, es factible su aprovechamiento múltiple de las mismas para la generación de energía hidroeléctrica y para riego.

3.4.1. Proyecto de aprovechamiento de las aguas de la quebrada Segovia, para la generación de 322 Kws./hs. de energía hidroelctrica.

La quebrada Segovia de las faldas de Famatina, ubicada a la altura de Vinchina, en la margen izquierda del río Valle Hermoso, está constituido, en la parte alta, por una profunda depresión rocosa, formando un pequeño valle con dirección de Este a Oeste, donde hay en su margen izquierda una pequeña zona con terrenos cultivados con nogal, en una extensión de aprovechamiento 3 Has. de propiedad del señor José Venancio Pazos Garrett. Luego hacia aguas abajo, hasta el valle Hermoso, es un cono de deyección de gran pendiente en una longitud aproximada de 10 Kms.

En la quebrada Segovia discurre agua durante todo el año, que procede de las vertientes en la parte alta de Famatina.

En la sección correspondiente a las fuentes de agua se a tratado sobre el agua de esta quebrada.

Entre la toma de captación la quebrada y la parte baja se estima que hay un desnivel con una altura aproximada de 350 m, la cuál se debe de verifi-

car mediante un relevamiento topográfico y nivelación, por no existir planos altimétricos de la zona.

La altura útil para la hidroeléctrica se ha considerado en 320 m.

Con esta altura y el caudal de agua medio de 126 lit./seg. de la época de estiaje es posible que en la usina hidroeléctrica que se propone se generen 322 Kws.hs.

$$0,126 \text{ m}^3/\text{seg.} \times 320 \text{ m.} \times 8 = \underline{\underline{322 \text{ Kws.}}}$$

En la época de abundancia, que corresponde a los meses del invierno, se puede considerar un caudal de 350 lit./seg. con lo cual es posible la generación de 896 Kws.hs. de energía hidroeléctrica.

$$0,350 \text{ m}^3/\text{seg.} \times 320 \text{ m.} \times 8 = \underline{\underline{896 \text{ Kws.}}}$$

3.4.1.1. Descripción de las obras de captación y de conducción para la Usina hidroeléctrica de la quebrada Segovia.

La captación del agua se efectuará mediante una boca toma del tipo parrilla que se construirá a un kilómetro aguas arriba de los terrenos cultivados existentes, donde la quebrada se angosta. Está constituida por un vertedero de hormigón que se asentará en la roca del lecho de la quebrada y en los cerros de las márgenes. El canal de captación con la rejilla estará ubicado en la margen izquierda, donde también habrá una compuerta metálica con tornillo en un muro de hormigón lateral. Después de la compuerta se construirá un canal revestido hasta un desarenador de hormigón, aguas abajo de la toma emplazado en la ladera del cerro.

Después del desarenador se construirá un canal revestido de faldeo de una capacidad de 0,350 m³/seg. y de una longitud aproximada de 3 Km, por la ladera hasta donde termina el cerro. En ese lugar, se construirá un estanque de hormigón de regulación, debido a que el caudal de agua de la quebrada aumenta durante la noche.

El estanque, que también trabajará como una cámara de carga, es el punto de partida de la tubería de fuerza que se instalará apoyada en pequeños muros transversales de hormigón superficiales siguiendo la pendiente del cono de deyección de la quebrada la que tendrá una longitud aproximada de unos 6 Kms. hasta la Usina hidroeléctrica proyectada.

3.4.2. Proyecto de irrigación de Valle Hermoso de 150 Has. con las aguas superficiales de la quebrada Segovia.

Con la disponibilidad del agua de la quebrada Segovia en la época de estiaje, que se estima en un caudal medio de 126 lit./seg. es factible el riego por aspersión de 150 Has. a 161 Has., considerando dotaciones de 0,84 lit./seg./Ha. ó 0,78 lit./seg./Ha. respectivamente, según las pérdidas del agua por conducción que haya.

Con la disponibilidad de agua de la época de abundancia (invierno) que se consideran caudales de 350 lit./seg., además, es posible el riego adicional y complementario de 550 Has. de áreas regadas con agua de subsuelo por gravedad, con lo cual es posible abarcar un área total de 700 Has. (150 Has con riego por aspersión y 550 Has. con riego por gravedad).

Los terrenos eriazos aptos a irrigarse con las aguas de la quebrada Segovia estarán ubicados en Valle Hermoso, entre los ríos Valle Hermoso y Pe-

lotas. al sud este de Vinchina (ver el croquista de ubicación N° 2).

En el aprovechamiento para riego sólo se consideran las obras de conducción que deben construirse después de la Usina hidroeléctrica que se ha descrito anteriormente. Por lo tanto el costo de las obras de captación y de conducción hasta la usina deben ser cubiertas por la energía hidroeléctrica generada, razón por lo cual el costo de las obras de riego será relativamente muy bajo y conveniente.

Suelos: En el estudio de suelos del Consorcio Vinchina Miranda de ese sector se menciona que sobre 3.700 Has. estudiadas se encontraron 3.121 Has. aptas para riego con suelos de clase 2, 3 y 4 con altas concentraciones salinas y de boro, pero de fácil recuperación mediante el lavado de los mismos.

Para la irrigación con las aguas de la quebrada Segovia se regarán los terrenos eriazos aptos existentes en la parte alta de ese sector, en donde predominan los suelos de textura suelta, por lo cual se recomienda el sistema de riego por aspersión.

Las obras de conducción para el aprovechamiento del agua de la quebrada Segovia en la irrigación de Valle Hermoso están constituidas, por la construcción de un canal revestido de sección trapezoidal, para una capacidad de 350 lit./seg., de una longitud aproximada de 10 Kms., con punto de partida en la usina hidroeléctrica. La Traza del canal será por la margen izquierda del río Valle Hermoso, por el pie de la ladera de Famatina. El cruce de los arroyos, quebradas y de los brazos del río Valle Hermoso que hay entre la Usina y los terrenos a irrigar se efectuará por sifones invertidos y puente-canales.

Cuando se aprovechen las aguas de las quebradas La Lista y Las Pircas, los canales de derivación de las mismas se unirán con el canal revestido de la quebrada Segovia que corre por el pie de la ladera de Famatina, de norte a sur, hasta los terrenos a irrigarse en Valle Hermoso.

En los trabajos de campo no se pudo identificar el agua de la quebrada La Lista. En la quebrada Las Piras, en el mes de octubre de 1989 se encontró un caudal de 40 lit./seg.; no obstante, en el informe del Consorcio Vinchina Miranda se señalan caudales medios de 59 lit./seg. para la primera y de 175 lts./seg. para la segunda (ver los cuadros N°s. 24 y 25); pero hay que tener presente que el caudal de agua más importante y limitante es el de los meses de estiajes que también corresponden a los meses de máximo consumo.

El propietario de la quebrada Las Piras y de parte de Valle Hermoso, en la actualidad está construyendo canales de conducción de tierra y revestidos con lo que ha irrigado un área aproximada de 1 Ha. en la parte media de dicha quebrada. En el cono de deyección de la misma, hacia aguas abajo de los terrenos que está irrigando sigue construyendo una pequeña canaleta de piedra y cemento para unos 20 lts./seg. para conducir las aguas para irrigar los terrenos de Valle Hermoso entre los ríos Valle Hermoso y Pelotas.

Es conveniente que se efectúe el estudio de la disponibilidad efectiva del agua de esas quebradas y las posibilidades de su aprovechamiento.

3.4.3. Alternativas de sistemas de riego con las aguas superficiales de la quebrada Segovia y con el agua de subsuelo extraída con la energía hidroeléctrica de la Usina homónima.

Empleando la energía hidroeléctrica de la Usina Quebrada Segovia para la captación del agua de subsuelo con fines de riego se han considerado 2 alternativas de proyectos de riego:

- Alternativa "1". - La irrigación de los terrenos eriazos aptos de V.H. se efectuará con riego por gravedad en un 100% en una superficie neta de 655 Has.
- Alternativa "2". - La irrigación con las aguas superficiales se efectuará con el sistema de riego por aspersión y con las aguas subterráneas

se empleará el riego por gravedad abarcando una superficie neta de 607 Has.

Hay que aclarar, que las áreas regadas con el agua de subsuelo de las 2 alternativas forman parte del "Proyecto de irrigación de 4.100 Has. con el agua de subsuelo del acuífero de Valle Hermoso" que se describe más adelante.

Las superficies de riego con las aguas de subsuelo que se incluyen en las 2 alternativas se mencionan con el propósito de hacer resaltar sobre las nuevas áreas de riego y los otros usos que se pueden conseguir con la energía hidroeléctrica de la Usina Quebrada Segovia, cuando se considere en forma aislada a este proyecto de aprovechamiento múltiple.

En la práctica, si también se concretan los proyectos hidroeléctricos de La Troya y Vinchina con el río Bermejo, la energía hidroeléctrica se usará en conjunto, para riego y otros usos del sistema del río Bermejo.

En consecuencia, con el proyecto de aprovechamiento de las aguas de la quebrada Segovia, es posible conseguir la generación de energía hidroeléctrica de 322 Kws. a 896 Kws. y en irrigación de 607 a 655 Has. de los terrenos de eriazos aptos de Valle Hermoso, además de la consiguiente electrificación del área colonizada y durante el invierno y parte de otoño-primavera, también cubrir el abastecimiento energético de la zona, en remplazo de la termoeléctrica de Villa Unión, todo lo cual debe estudiarse más profundamente en el anteproyecto definitivo respectivo.

3.4.3.1. Alternativa "1" - Inscripción con el sistema de riego por gravedad en un 100%.

1.- Irrigación con el agua superficial de la quebrada Segovia.

Siendo el caudal medio de la quebrada Segovia estimado en el mes de máximo consumo en 126 lit./seg., con el sistema de riego por gravedad, con

una dotación unitaria de 0,94 lit./seg./Ha., se abarcará un área de riego de 134 Has.

$$\frac{126 \text{ lit./seg.}}{0,94 \text{ lit./seg./Ha.}} = \underline{\underline{134 \text{ Has.}}}$$

2.- Irrigación con el agua de subsuelo de Valle Hermoso con el empleo de la energía hidroeléctrica de la Usina de la Quebrada Segovia.

Se estima que el 8% de los 322 Kws de energía hidroeléctrica de la usina de la quebrada Segovia se utilizará en usos varios y el 92% restante en el funcionamiento de los pozos para riego, para la captación del agua de subsuelo, con lo que se tiene:

- Usos varios	25 Kws.hs.
- Usos para los pozos	<u>297 " "</u>
Total	<u>322 Kws.hs.</u>

Considerando una profundidad media de 47 m. para la captación del agua de subsuelo en la cabecera de la zona "B" de Valle Hermoso a irrigarse (ver el croquis de ubicación N° 2) y un rendimiento promedio de 0,035 m3/seg. por pozo, la cantidad de energía eléctrica que se necesita para cada pozo es de 20 Kws.hs./pozo, según la expresión siguiente:

$$47 \text{ m.} \times 0,035 \text{ m3/seg.} \times 12 = 19,74 = 20 \text{ Kws.}$$

Con la energía eléctrica destinada para la captación de agua de subsuelo se tendrán 14 pozos.

$$\frac{297 \text{ Kws}}{20 \text{ Kws/pozo}} = 14,85 = \underline{\underline{14 \text{ pozos}}}$$

El caudal de agua de subsuelo que se tendrá en los 14 pozos será de 490 lit./seg., con lo cual es posible efectuar la irrigación de una superficie neta de 521 Has. aproximadamente, (considerando una dotación unitaria

para el mes pico de 0,94 lit./seg./Ha. para riego por gravedad, ver cuadro N° "56 B").

$$\frac{490 \text{ lit./seg.}}{0,94 \text{ lit./seg./Ha.}} = 521,27 = \underline{\underline{521 \text{ Has.}}}$$

3.- El área neta posible de irrigar, con riego por gravedad, con las aguas superficiales de la quebrada Segovia y las aguas de subsuelo del acuífero de Valle Hermoso en la cabecera del sector ubicado entre los ríos Valle Hermoso y Pelotas, utilizando los mejores suelos eriazos aptos, será de 655 Has.

1.- Área a irrigarse con el agua superficial de la quebrada Segovia.

134 Has.

2.- Área a irrigarse con las aguas de subsuelo.

521 Has.

Total

655 Has.

=====

3.4.3.2. Alternativa "2" de irrigación con riego por aspersión con el agua superficial de la quebrada Segovia y con el sistema de riego por gravedad con el agua de subsuelo.

1.- Agua superficial con riego por aspersión.

Si se utiliza el agua de la época de estiaje de la quebrada Segovia para irrigar, con el sistema de riego por aspersión, los terrenos eriazos aptos de Valle Hermoso, en base al requerimiento de agua unitario en el mes de máximo consumo, que se ha calculado en 0,78 lit./seg./Ha. es posible efectuar el riego de una superficie neta de 161 Has.

$$\frac{126 \text{ lit./seg.}}{0,78 \text{ lit./seg./Ha.}} = 161,53 = \underline{\underline{161 \text{ Has.}}}$$

Sin embargo, a la dotación unitaria mencionada se le aumentó a 0,84 lit./seg./Ha. con un incremento de un 7% por las posibles pérdidas del agua por conducción, con lo cual se tiene un área neta de riego de 150 Has.

2.- Empleando el riego por gravedad con las aguas de subsuelo captadas con la energía eléctrica de la Usina Quebrada Segovia.

Para el funcionamiento del sistema de aspersión, se estima la utilización de aproximadamente 75 Kws.hs. de la energía hidroeléctrica generada en la Usina Quebrada Segovia en los meses de máximo consumo de agua por los cultivos. En consecuencia, de los 322 Kws.hs. quedarían para la captación del agua de subsuelo una potencia de 247 Kws.hs. lo que puede servir a 12 pozos para riego. Considerando un rendimiento de 35 litros por segundo por pozo, se tiene un caudal total de 420 lit./seg.

El agua neta que es posible irrigar, con riego por gravedad con el caudal de 420 lit./seg., considerando una dotación unitaria de 0,94 lit./seg./Ha. (ver el cuadro N° 56 B) es de 446 Has.

$$\frac{420 \text{ lit./seg.}}{0,94 \text{ lit./seg./Ha.}} = 446,8 = \underline{\underline{446 \text{ Has.}}}$$

3.- El área neta total que es posible efectuar con esta alternativa de la quebrada Segovia es de 596 Has.

1.- Area neta a irrigarse con riego por aspersión con el agua superficial de la quebrada Segovia.	150 Has.
2.- Area neta a irrigarse, con riego por gravedad, con agua de subsuelo.	<u>446 Has.</u>
Total	596 Has.
	<u>=====</u>

Si se consideraran las 161 Has. que se han calculado con el riego por aspersión (sin las pérdidas por conducción) se tendría un área total de 607
Has.

4.- CONCLUSIONES

Con el empleo de riego por gravedad en un 100%, con las aguas superficiales de la quebrada Segovia y de subsuelos con la energía hidroeléctrica de la Usina de la misma, se tiene un área neta a irrigarse de 655 Has., mientras que empleándose el riego por aspersión con las aguas superficiales y por gravedad con las aguas de subsuelo se tienen 607 Has. consiguiéndose aproximadamente una mayor área de 48 Has. de riego con la alternativa "1" con riego por gravedad, la cual aparentemente también será de un menor costo, por lo que sería la alternativa más conveniente y ventajosa.

No obstante, teniendo en cuenta la textura de los suelos a irrigar, el riego por aspersión es recomendable para los suelos sueltos y el riego por gravedad en los suelos de textura fina y media, lo que será determinante cuando se localicen los terrenos a irrigar.

En la época de abundancia, que corresponde a los meses del invierno y parte de otoño-primavera, el mayor caudal del agua superficial de la quebrada Segovia y la disminución de la demanda de agua de los cultivos hace que a las áreas regadas con el agua de subsuelo sean cubiertas totalmente con las aguas superficiales provenientes de dicha quebrada, constituyendo un área de riego complementario, con la cual se conseguirá que la energía hidroeléctrica de esa Usina, que en esa época puede ser de 896 Kws, se le dé otros usos, como puede ser, en las circunstancias actuales, el de cubrir el total abastecimiento público y privado de los pueblos de Vinchina, Jagüe hasta Villa Unión, en remplazo de la energía termoeléctrica existente en ese lugar.

CUADRO N° 72: Superficie abarcadas por las obras de mejoramiento de riego y por las irrigaciones factibles en Vinchina-Valle Hermoso, por zonas.

DESCRIPCION	Superficies parciales Has	Totales Has
1. Superficie total de las obras de Mejoramiento de riego e irrigaciones proyectadas en la zona Vinchina-Valle Hermoso	7.000	7.000
1.2. <u>"Mejoramiento de riego".</u>		
Terrenos de cultivo exist.en Vinchina (Río Bermejo)	900	900
1.3. <u>Irrigaciones proyectadas.</u>	6.100	6.100
1.3.1. Irrigación Vinchina: al este y sur de Vinchina y la rehabilitación de los terr.de cult.abandonados, con las aguas superf. río Bermejo	<u>850</u>	
1.3.2. Irrigación "Valle Hermoso" en la zona entre los ríos Valle Hermoso Pelotas y Bermejo: con aguas de subsuelo y superf.	<u>2.500</u>	
1.3.2.1. Con las aguas de subsuelo V.H.	2.350	
1.3.2.2. Con las aguas de la Q. Segovia	150	
1.3.3. Irrigación "La Banda Sur" en la zona al Sur de los terrenos cultivados, con aguas de subsuelo de V.H.	<u>350</u>	
1.3.4. Irrigación "M.I. río Pelotas", en la zona ubicada entre el río Pelotas y los cerros de Famatina con las aguas de subsuelo V.H.	<u>1.400</u>	
1.3.5. Irrigación las Eras Viejas. Río Hondo y La Banda Norte". con las aguas superficiales del Río Valle Hermoso	<u>1.000</u>	

Resumen :

Mejoramiento de riego	900 Has.
Irrigaciones factibles	6.100 "

TOTAL

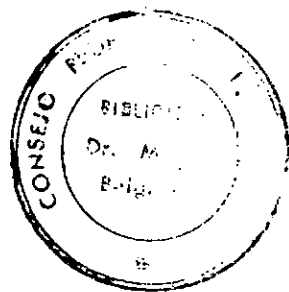
7.000 Has.

CUADRO N° 73: Superficies netas de los terrenos de cultivo abarcados por las obras de Mejoramiento de riego y de las nuevas áreas de cultivo de las irrigaciones factibles en la zona de Vinchina con la aguas del río Bermejo, Valle Hermoso y de Subsuelo del acuífero de Valle Hermoso

DESCRIPCION		Superficies Parciales HAS	Totales Has
1.	Superficie total de las alternativas de proyectos de aprov.recursos hídricos de Vinchina-Valle Hermoso	7.000	7.000
1.1.	Aguas superficiales	2.900	2.900
1.1.1.	Río Bermejo (La Troya)	1.750	
1.1.1.1.	Mejoramiento de riego de Vinchina.	900	
1.1.1.2.	Irrigaciones factibles al sur y a Este de Vinchina	850	
1.1.2.	Río Valle Hermoso (que incluyen las aguas de las vertientes Cienaga de arriba El Durazno, y Q. Villacorta)		
1.1.2.1.	Irrigación Las Eras Viejas.La Banda	1.000	
1.1.3.	Quebrada Segovia		
	Irrigación Valle Hermoso	150	
1.2.	Agua de Subsuelo delacuífero de Valle Hermoso	4.100	4.100
1.2.1.	Irrigación Valle Hermoso ubicada entre los río Valle Hermoso, Pelotas y Bermejo	2.350	
1.2.2.	Irrigación La Banda Sur	350	
1.2.3	Irrigación (Margen izquierda río Pelotas (de los terrenos ubicados entre este río y las faldas de Famatina).	1.400	

Resumen :

Riego con agua superficial	2.900 Has
" " " de Subsuelo	4.100 "
TOTAL	7.000 Has



Continuación del Cuadro N° 73:

Resumen:

Superficie total del proyecto de 7.000

aprovechamiento hídrico de Vinchina

Mejoramiento de riego 900

Irrigaciones factibles 6.100 6.100

con agua superficial 2.000

con agua de subsuelo 4.100

CUADRO N° 74: -Superficie abarcada por las alternativas de los proyectos de aprovechamientos hídrico de Vinchina. Valle Hermoso según las fuentes de agua.
-Mejoramiento de riego de Vinchina
-Irrigaciones factibles en Vinchina-Valle Hermoso.

DESCRIPCION		Superficies Parciales Has.	Totales Has
1.	Superficie total del proyecto de aprovechamiento de los recursos hídricos de Vinchina-Valle Hermoso.	7.000	7.000
1.1.	Aguas superficiales	2.900	2.900
1.1.1.	Mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo de Vinchina con las aguas del Río Bermejo.	900	
1.1.2.	Irrigación del sur y Este de Vinchina con aguas del Río Bermejo	850	
1.1.3.	Irrigación Las Eras Viejas-Río Hondo La Banda con aguas del Río Grande Valle Hermoso	1.000	
1.1.4.	Irrigación Valle Hermoso con las aguas de la Q. Segovia.	150	
1.2.	Aguas de Subsuelo de Valle Hermoso	4.100	4.100
1.2.1.	Irrigación Valle Hermoso con aguas de subsuelo al sur este de Vinchin	4.100	

RESUMEN

Superficie total del proyecto de aprovechamiento hídrico de Vinchina	7.000
Mejoramiento de riego	900
Irrigaciones factibles	6.100
con agua superficial	2.000
con agua de subsuelo	4.100

3.5. PROYECTO DE APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS DE SUBSUELO PARA LA IRRIGACION DE 4100 Has. EN VALLE HERMOSO RIO PELOTAS Y LA BANDA SUR.

Con el agua de subsuelo existente en el sub-alveo del valle Hermoso, es factible efectuar la irrigación de los terrenos eriazos aptos para riego que hay en la zona sur este de Vinchina: en La Banda sur y entre los ríos Valle Hermoso, Pelotas y las faldas de Famatina, en una área neta de 4100 Has.

En el croquis de ubicación N°. 2 se describe los sectores a irrigarse con el agua de subsuelo, ubicados en donde este recurso es más abundante y accesible.

Asímismo, en los cuadros Nros. 72 y 73 se describen las irrigaciones con el agua de subsuelo que abarca los siguientes sectores:

- Irrigación Valle Hermoso, entre los ríos Valle Hermoso y Pelotas	2350 Has
- La Banda Sur	350 "
- Río Pelotas - faldas de Famatina	1400 "
Total	4100 "

3.5.1. Suelos

En el estudio de suelos de Ricardo E. Reichart. (DFI-1981) estas zonas las incluye con el nombre de Río Pelotas con 4958 Has y La Banda con 683 Has. que hacen un total 5441 Has. En el cuadro N°. "6 b" se describe las clases y sub-clases de los mismos. Se observa que en la zona Río Pelotas hay un 51,31% de clase 2 y un 33,22 de clase 3 que representan un área de 4200 Has. como aptos para riego y 660 Has. de clase 4 también aptos para riego pero con graves limitaciones de suelo, topografías y de drenaje. En La Banda se tiene el 21% de

clase 2 y el 77% de clase 4.

En el estudio de suelos del consorcio Vinchina Miranda que se ha mencionado anteriormente, abarca la zona de los suelos entre los ríos Valle Hermoso y Pelotas con los siguientes resultados: Suelos de clase "2" 1014 Has; de clase "3" 1414 Has. y de clase "4" 693 Has. que hacen un total de 3121 Has. aptos para riego en ese sector. Además se demostró, por ensayos efectuados, que los suelos salitrosos eran fácilmente recuperados o mejorados mediante prácticas de lavado con el agua de riego, porque son suelos profundos, tienen buena permeabilidad, no hay deficiencia de drenaje y hay presencia de calcio.

Por lo expuesto, en estos sectores hay terrenos aptos para riego en una extensión mucho mayor que las 4100 Has. del proyecto de irrigación con el empleo de aguas de subsuelo que se propone.

Si el lavado de los suelos se efectúa con aguas de buena calidad como los del río Valle Hermoso, quebrada Segovia o las aguas de subsuelo los suelos salitrosos existentes pueden recuperarse a un nivel apropiado para la explotación de cultivos sensibles a las sales y al boro.

Es necesario que se efectúen estudios de suelos con mayor detalle en las 3 zonas consideradas de esta irrigación.

Disponibilidad de agua de subsuelo. En la sección de las fuentes de agua se ha tratado sobre las aguas de subsuelo, estimándose una recarga anual aproximada de 150 Hm³/año con las lluvias en la cuenca de Valle Hermoso. La calidad es excelente, con conductividad C.E. $\times 10^6$ de 600 a 700 umhos/cm.; Boro de 0,26 a 0,8 mg./l. (ver cuadro 19c) y p.H. 7,9., que la hace apropiada para el riego de cultivos sensibles, como los de frutales, vid etc.

3.5.2. Irrigación

En la captación del agua de subsuelo se ha considerado un rendimiento promedio de 144 m³/hora por pozo o sea 0,040 m²/seg.

Para el riego de las 4100 Has. de esta irrigación se precisan 85 pozos que se localizarán en toda el área. El aprovechamiento de c/u. será individual o colectivo según provea de agua a uno ó a varios predios. Por esta razón, no será necesario contar con una red de canales de conducción como en el caso del sistema de riego por gravedad, con excepción de las zonas donde se utilice también el riego complementario con el agua superficial del río Valle Hermoso ó de las quebradas de las faldas de Famatina Segovia, La Lista y Las Pircas.

Cuando el pozo sirva a un sólo predio sólo se precisará de canales de conducción internos. En los pozos colectivos se precisará de canales de conducción y de distribución por zonas, constituidas por canales terciarios, los que deberán ser revestidos con hormigón.

Se recomienda el sistema de riego por aspersión en los suelos sueltos y por gravedad en los suelos de textura media y finos. Por esa razón se ha considerado un 25% con riego por gravedad (1025 Has). y un 75% con sistema de riego por aspersión (3075 Has). En promedio, se tendrá una dotación unitaria en el mes de máximo consumo de 0,83 lit/seg./Ha. y una demanda anual de 14.500 m³/Ha/año (incluyendo el requerimiento de lixiviación en el otoño, el invierno y parte de la primavera. (ver el cuadro N°. 75), por lo tanto, en esta irrigación se utilizarán durante el año un volumen de 59,45 Hm³/año que representa el 39% del volumen de recarga del acuífero.

En las 1150 Has, que se propone irrigar en Las Eras Viejas y en Valle Hermo-

CUADRO N° 76: Volumen de agua anual a utilizarse de las cuencas del río Bermejo (La Troya) y el río Grande de Valle Hermoso en el área de riego de Vinchina y en las irrigaciones factibles al Sur, Este y al Sur este de Vinchina.

DESCRIPCION	Superficie de riego consid. Ha	Vol.agua uni- tario de la ce- lula de culti- vos.m3/Ha/año	Total Vol.agua requeri.por el área considera- da m3/año
I. Cuenca del río Bermejo (La Troya)	1.750		33.250.000
1.1.Mejoramiento de riego de	900	19.000(x)	17.100.000
1.2. Irrigaciones terrenos(xxxx) al Sur y Este de Vinchina	850	19.000 (x)	16.150.000
II. Cuenca del río grande de Valle Hemoso:	5.250		75.332.650 (75,33 Hm3/año)
2.1.Irrigación de terrenos al Sur este y Este de Vinchina	5.250	14.349	75.332.650
2.1.1.Area irrigada con aguas de Subsuelo de V.H. al Su- reste de Vinchina,	4.100	14.500(xx)	59.450.000
2.1.2.Area factible de irrigar- se con aguas superficiales del río Valle Hermoso y Que- brada Segovia	1.150	13.811(xxx)	15.882.650
TOTAL	<u>7.000</u>		<u>100.582.650</u>

- (x) Con sistema de riego por gravedad incluye req. lixiviación.
 (xx) Con sistema de riego por gravedad 25% y riego por aspersión 75%.
 (xxx) Con sistema de riego por aspersión 100%.
 (xxxx) Se incluye la rehabilitación de terrenos abandonados con sistematización de riego existentes en Vinchina.

so con las aguas superficiales del río Valle Hermoso y de la quebrada Segovia, donde se ha considerado un requerimiento unitario de 13811 m³/Ha/año, se utilizará un volumen total de 15,88 Hm³/año que representa un 10,58% de la mencionada recarga anual del acuífero.

Ahora, si consideramos la superficie total de 5250 Has que se propone irrigar con las aguas superficiales y de subsuelo de Valle Hermoso se tiene un requerimiento unitario promedio de 14349 m³/Ha/año que hacen un volumen total a utilizarse de 75,33 Hm³/año de la cuenca del río Valle Hermoso, lo que constituye un 50,22% de los 150 Hm³/año- estimado de la recarga del acuífero.

Si se tiene en cuenta, además el enorme volumen de agua de las fuentes del Fatima que no se han considerado hasta El Infiernillo, se tendrá un volumen apreciable de agua que pasará hacia aguas abajo, con lo cual no se afectará el suministro de agua para Villa Castelli.

En el cuadro N°. 76 se describe el volumen de agua anual que se utilizará en el riego de las 7000 Has netas que se propone en el presente trabajo que se resume así:

1900 a 1750 Has. del río Bermejo	33,25 Hm ³ /año
5250 Has del Valle Hermosos con aguas superficiales y de subsuelo	75,33 "
<hr/>	
Total 7000 Has.	108,58 Hm ³ /año

3.5.3. Presupuesto estimado del agua de subsuelo para el riego de 4100 Has.

En el cuadro N°. 71 se describe el presupuesto estimado de la construcción

CUADRO N° 71: PRESUPUESTO ESTIMATIVO

Costo anual por Ha. del agua de subsuelo de Valle Hermoso para el proyecto de irrigación de 4.100 Has entre los ríos Valle Hermoso-Pelotas y las faldas de Famatina con 85 pozos.

1. Inversión

1.1. Valor de la inversión total:

85 pozos x 35.000 U\$S/pozo = U\$S 2.975.000

1.2. Valor de la inversión por Ha:

U\$S 2.975.000

4.100 Has.

U\$S 725,61/Ha.2. Costo anual

2.1. Costo financiero:

0,12 x 2.975.000 = U\$S 357.000.

2.2. Costo operación y mantenimiento:

0,02 x 357.000 = " 7.140

2.3. Costo de la energía eléctrica:

6.000.000 Kwsh x 0,05 U\$S/Kwh " 300.000

Total costo anual =

" 664.140

2.4. Costo anual por Ha.

U\$S 664.140

4.100 Has.

\$S 161,98/Ha.

de 85 pozos para riego que se precisarían para la misma y de la provisión del agua de subsuelo a los terrenos a irrigarse, incluyen la energía eléctrica empleada y los gastos de conservación y mantenimiento. Se tiene una inversión total aproximada de U\$S 2.975.000 (dólares), que representa una inversión de U\$S 725/Ha.

El costo anual financiero, costo de conservación y de mantenimiento de 2% del costo financiero y el costo de la energía eléctrica a razón de 0,050 U\$S/Kw.hs. se tiene un costo total de U\$S 664.140 y un costo anual por Ha. de U\$S 161,98.

3.5.4. Comparación de los presupuestos estimativos del agua superficial del río Valle Hermoso en las pampas Las Eras Viejas y del agua de subsuelo en los terrenos de Valle Hermoso.

De la comparación de los costos estimados de la irrigación de Valle Hermoso con el aprovechamiento de las aguas superficiales del río Valle Hermoso y el de la irrigación con el aprovechamiento del agua de subsuelo de Valle Hermoso y el de la irrigación con el aprovechamiento del agua de subsuelo de Valle Hermoso en la zona Sud este de Vinchina, que se describen en los cuadros Nros. 70 y 71, se tiene que; es mucho más ventajosa y conveniente desde el punto de vista económico, la irrigación con el aprovechamiento de las aguas de subsuelo, cuyo costo anual por Ha de U\$S 161,98 el que es mucho más bajo que el del agua superficial de Valle Hermoso que es de un costo por Ha. de U\$S 238,68 y las inversiones por Ha. del agua de subsuelo de U\$S 725 es muy inferior a la inversión por Ha. de U\$S 1950 de la irrigación con el agua superficial, valor este que se considera muy elevado, si se tiene en cuenta que este costo sólo corresponde a las obras de provisión del agua de riego a cada zona irrigada. No se han considerado los caminos de acceso y de vigilancia. Tampoco se han considerado, debido al nivel del presente trabajo,

el costo de las obras de irrigación propiamente dicho, como son: las obras de infraestructura de riego externa e interna, la habilitación de los suelos para riego, caminos de acceso internos, parcelación, electrificación, obras de servicios comunales etc. lo que se debe adicionar a los costos mencionados.

3.6. CONCLUSIONES.

En el presente trabajo, se han identificado los recursos hídricos de la zona de Vinchina. Asimismo, se han identificado los proyectos de aprovechamiento que aparentemente son factibles, lo cual se deben verificar en los estudios, a un nivel más profundo que se debe de efectuar para determinar la viabilidad técnica y económica definitiva de los mismos.

Se abarca, en forma global, a toda la zona de Vinchina y Valle Hermoso, considerando los recursos existentes se proponen los proyectos de aprovechamiento factibles, como un Plan Director, para que posteriormente se efectue los estudios.

- Con el aprovechamiento racional de los recursos hídricos y de suelos existentes en la zona de Vinchina - Valle Hermoso, y por las características orográficas, con grandes desniveles entre los lugares de ubicación de las fuentes de agua y los terrenos de cultivo o a irrigarse del valle, es posible conseguir la ejecución de proyectos de aprovechamiento múltiples energéticos y de riego para la generación de 4000 a 4500 Kws. de energía hidroeléctrica en las usinas de La Troya y Q. Segovia (proyectadas) y de Vinchina (a mejorarse) y poner bajo riego, con las aguas superficiales y de subsuelo, una superficie neta aproximada de 7000 a 7160 Has. con una superficie bruta aproximada de 8500 Has. en la zona de Vinchina y Valle Hermoso, que comprendería a los terrenos de cultivo existentes y la irrigación de los terrenos eriazos aptos para riego que hay al Sur, Este, Sureste de Vinchina, zona que abarcan una superficie aproximada de 10780 Has. (ver el croquis de ubicación N°. 2).

- Las fuentes de agua que se han identificado en la zona de Vinchina son:

El río Bermejo; el río Valle Hermoso y quebradas de Famatina

y las aguas de subsuelo del río Valle Hermoso.

- Las aguas del río Bermejo son de muy mala calidad para riego por la alta concentración de sales y de boro.
- Las aguas superficiales del río Vella Hermoso que se consideran aprovechables, incluyendo las vertientes de La Ciénaga de arriba, y El Durazno y la Q. Villacorta) son de muy buena calidad para riego con concentración salina media y baja de boro (entre 0,2 y 0,5 mg/l). El caudal estimado en el estiaje es de 0,8 m³/seg, lo que se debe verificar efectuando aforos de las descargas en forma regular por muchos años.
- El agua de subsuelo es de buena calidad para riego, similar a las aguas superficiales de Valle Hermoso. La recarga con las lluvias de la cuenca de Valle Hermoso se estima en 150 Hm³/año.
- Entre las quebradas de la zona sur de Famatina, se consideran aprovechables la Q. Segovia, Q. La Lista y Q. Las Pircas. En el presente trabajo sólo se ha considerado el aprovechamiento de las aguas de la Q. Segovia, siendo necesario mayores estudios y observaciones en las otras quebradas.
- Las aguas de la Q. Segovia son las de mejor calidad para riego que todas las otras Q. de Famatina, por las concentraciones bajas de sales y de boro (entre vestigios a 0,2 mg/l). El caudal medio estimado en el estiaje es de 126 lit/seg. En la época de abundancia es de 350 a 400 lit/seg.
- Con las aguas de subsuelo es posible la irrigación de 4100 Has. netas de los terrenos eriazos de Valle Hermoso entre los ríos Valle Hermoso, Pelotas y las faldas de Famatina, para lo cual es imprescindible contar con la energía eléctrica necesaria mediante la ejecución de los proyectos de aprovechamiento energético que son factibles con las aguas del río Bermejo y de la Q. Segovia.

- Con las aguas superficiales del río Valle Hermoso es factible que se efectue la irrigación de los terrenos eriazos ubicados al Este de Vinchina denominados "Las Eras Viejas- Río Hondo y La Banda" en una área neta de 1000 Has. para lo cual debe construirse obras de captación y de conducción consistente en un canal revestido de una longitud aproximada de 55 kms. desde La Ciénaga de arriba.
- Con las aguas superficiales de la Quebrada Segovia es posible efectuar un aprovechamiento múltiple energético y de riego para la generación de 322 Kws de energía hidroeléctrica y la irrigación de 150 Has. En la época de abundancia, en el invierno, se puede conseguir la generación de 900 Kws, el riego de las 150 Has. mencionadas, y el riego complementario de 500 a 600 Has. de áreas regadas con agua de subsuelo.
- Considerándose la energía hidroeléctrica de la Q. Segovia destinada a la captación del agua de subsuelo de Valle Hermoso, es posible conseguir la irrigación de 600 a 650 Has netas con las aguas superficiales del estiaje y las de subsuelo.
- El costo aproximado de la captación y conducción del agua superficial del río Valle Hermoso desde La Ciénaga de arriba hasta las Pampas de Las Eras de Vinchina, para irrizar 1000 Has, se estima en U\$S 1.950.000 que representa una inversión por hectárea irrigada de U\$S 1950/Ha. El costo anual por hectárea es de U\$S 238,68 (ver el cuadro N°. 70).
- En el presupuesto estimado de la captación del agua de subsuelo en 85 pozos, para entregarla en los canales de conducción para la irrigación de 4100 Has. en Valle Hermoso, entre los ríos Valle Hermoso-Pelotas y las faldas de Famatina que se describe en el cuadro N°. 71, la inversión total asciende a U\$S 2.975.000 y la inversión por hectárea a U\$S 725,61.

El costo anual por hectárea es de U\$S 161,98.

- En consecuencia, el Costo anual por hectárea de las aguas de subsuelo en los canales de conducción de los lugares a irrigar es 32,13% menor que el costo por Ha. del agua superficial del río Valle Hermoso puesta en la cabecera de la pampa Las Eras Viejas de Vinchina, en donde se deben construir además, los canales primarios y secundarios de conducción y los canales terciarios de distribución, obras que no son necesarias en el aprovechamiento de las aguas de subsuelo, porque los pozos estarán ubicados en los mismos terrenos a irrigar, en donde eventualmente sólo se necesitarán canales terciarios de distribución.

Por ésta razón, se concluye que la irrigación con el empleo del agua de subsuelo es mucho más conveniente y ventajoso que con el agua superficial del río Valle Hermoso, siempre que se cuente con la energía eléctrica necesaria para el funcionamiento de las electrobombas de los pozos, lo que en la actualidad no hay.

- La infraestructura de riego existente en Vinchina está constituida por las obras principales siguientes: Una boca tema de albañilería en el río Bermejo en muy buen estado; 3 desarenadores en muy buen estado con excepción de las 3 compuertas metálicas de evacuación al río que se encuentran semidestruídas por donde se pierde del 20 al 35% del agua captada con un caudal muy significativo que agrava el déficit de agua de riego que hay, lo que sumado a la mala eficiencia de conducción, distribución y uso del agua, hace de que aproximadamente un 40% del área de cultivo se encuentre en blanco y sin cultivo; además del área de terreno de cultivo que hay en estado de abandono.

La red de canales de riego está constituida por un canal matriz revestido 2 canales primarios; 18 c. secundarios y aproximadamente 112 c. terciarios. La longitud total de canales es de aproximadamente 103.845 m. con sólo el 35,36% de canales revestidos y el 64,64% de tierra (ver el cuadro N° 11).

Hay que destacar la mala eficiencia de conducción por la pérdida del agua por filtración en las acequias de tierra, especialmente en las zonas arenosas. También hay mala distribución por el mal estado de las compuertas metálicas las que tienen poca durabilidad debido a la alta concentración salina del agua, la falta de medidores en las tomas. El reparto del agua se hace según los usos y costumbres, que es muy deficiente e injusto por lo que es necesario que se le reemplace por un nuevo ordenamiento de riego.

En la época de estiaje se utiliza el 100% del agua del río Bermejo en Vinchina, la cual es de muy mala calidad por las altas concentraciones de sales y de boro, lo que aumenta durante las crecientes pico del río. Por esta razón y además por la gran cantidad de materiales de arrastres y en suspensión del agua turbia, en esas circunstancias, no se usa el agua del río en el riego, a veces por más de 15 días. Esto es desastroso para los cultivos, por que alteran los turnos de riego hasta 40 y 60 días, ocasionando muchos perjuicios e inseguridad en las cosechas.

En Vinchina hay cultivos inadecuados, poco tolerantes a las sales y al boro de las aguas del río Bermejo, por lo que se debe de cambiar la actual célula de cultivos, con predominio de la alfalfa para semilla y forraje.

- Hay un acentuado minifundio.

- En las observaciones y análisis de las aguas del río Bermejo, en la época del estiaje son de alta concentración salina con $C_e \times 10^6$ de > 2000 unos/cm.

y de Boro alrededor de 3 mg./l. Durante las crecientes pico del río estas concentraciones suben en forma muy considerable. Luego, las concentraciones de sal y de boro bajan mucho con C.E. $\times 10^6$ de 1.800 - 1900 y Boro de 0,5 a 1 mgr/l. Después vuelve a tenerse las altas concentraciones de la época del estiaje.

El módulo del río Bermejo es de 1,24 m³/seg.

El volumen anual medio aprovechable de este río es de 33 Hm³.

Entre la naciente del río Bermejo, al pie de bajo Jagüe, y Vinchina hay un desnivel de mas de 350 m. con el cual es factible hacer proyectos de aprovechamiento energético hidroeléctricos, no obstante que el terreno de la zona de la quebrada La Troya es muy accidentado.

- En la quebrada de los Avestruces hay un vaso donde es factible construir un embalse lateral regulador.
- Es factible captar el agua de las vertientes de la naciente del río Bermejo en forma directa y subterránea para evitar su contaminación con las aguas de las crecientes del río, especialmente las provenientes del río Colorado. La captación de las aguas de las crecientes aprovechables después de los "picos", se pueden captar por una boca toma de hormigón con compuertas y vertedero.
- Es posible conducir el agua captada en las nacientes del río por tuberías, un tunel y canal revestido de 6.700m hasta el embalse lateral y regulador de la Q. Los Avestruces y después, mediante túneles y canales de faldeo de 6.300 m. de longitud y una tubería de fuerza de 3.000 m. hasta la usina hidroeléctrica a construirse en la Q. la Troya, en el

sector de la boca toma del canal de Vinchina. la longitud total de la conducción es de aproximadamente 16.000 m. (ver croquis de ubicación N°1 efectuado en base a la aerofotografía de I.G.M. 1:50.000).

- Es posible que en el aprovechamiento energético de La Troya se generen 3.600 Kws aproximadamente.
- Con las aguas del río Bermejo y del embalse lateral, después de la usina hidroeléctrica La Troya es posible efectuar el riego por gravedad de 1.750 Has. a 1.900 Has. que comprenden el mejoramiento de riego de las 900 Has. netas de terreno de cultivo existente y la irrigación de los terrenos eriazos aptos al Sur de Vinchina y la rehabilitación de los terrenos abandonados con sistematización de riego, de una superficie neta de 850 Has. a 1.000 Has. (nuevas áreas de riego para colonizar) para cultivos tolerantes a las sales y al boro.

La conducción del agua del río Bermejo se efectuaría por el canal Matriz de Vinchina al que se tendrá que aumentar su capacidad para un caudal de 2 m³/seg.

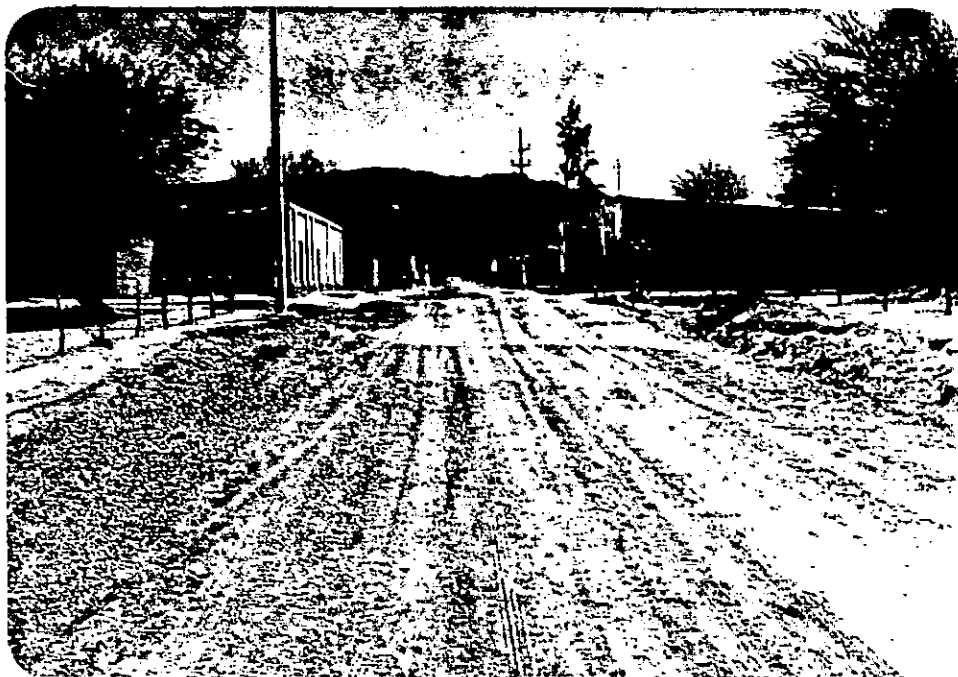
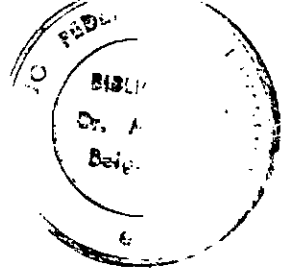
- Es posible mejorar la usina hidroeléctrica de Vinchina (actualmente parada), la que con el mayor caudal de agua la potencia que generará la misma será de 320 Kws. hs. en vez de los 70 Kws, que generaba cuando funcionaba.
- Los numerosos estudios que hay en Vinchina de proyectos de aprovechamiento de las aguas del río Bermejo, revela la gran preocupación de

de las autoridades provinciales y de la inquietud e los agricultores y pobladores de Vinchina para que se solucionen los problemas que se tienen al respecto, como son: el déficit del agua de riego en los terrenos de cultivo existentes, la mala calidad de la misma; la eventual imposibilidad de su uso en las épocas de las crecientes del río y la mala eficiencia en el uso del agua disponible, etc. con la ejecución de las obras necesarias, para el aprovechamiento racional del recurso hídrico que permita conseguir el mejoramiento de la mala calidad del agua, la provisión continua del agua, su uso eficiente y la ampliación de la frontera agrícola con nuevas áreas de riego.

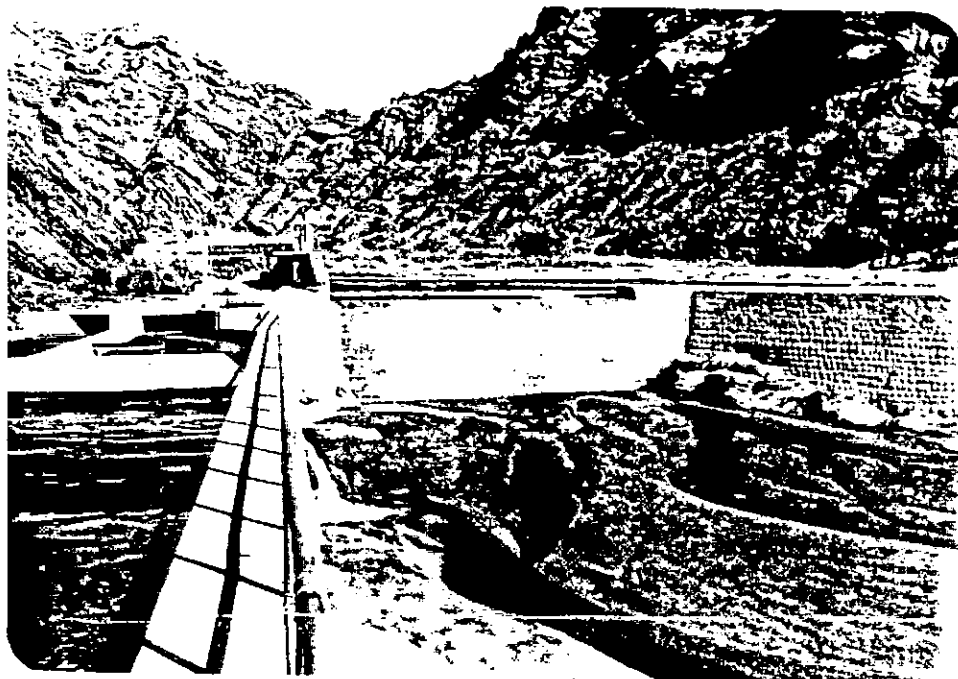
Con los proyectos que se proponen en el presente trabajo, se hará el aprovechamiento integral de los recursos hídricos y de suelo existente en la zonas de Vinchina y Valle Hermoso, consiguiéndose la irrigación de la totalidad de terreno eriazos aptos para riego y la generación de la energía hidroeléctrica necesaria con lo cual se crearán las condiciones básicas del desarrollo de Vinchina y en general de todo el sistema del río Bermejo.

3.7. Recomendaciones

- Que se efectue el estudio con alcance de preliminar o de anteproyecto definitivo de cada uno de los 3 proyectos de aprovechamiento energético y de los 7 proyectos de riego que se han identificado en el presente trabajo, los cuales deben hacerse por separado o en forma integral, según los planes de desarrollo provinciales o nacionales.
- Que se efectue los estudios básicos necesarios; topográficos; hidrológicos; geológicos; hidrogeológicos y de suelos necesarios de la zona de Vinchina-Valle Hermoso para los proyectos correspondientes.
- En el estudio hidrogeológico debe determinarse y cuantificarse la capacidad del acuífero de Valle Hermoso y su recarga anual..
- Que se efectuen el proyecto de desarrollo agrícola en las áreas de los terrenos de cultivo existente, así como los proyectos de colonización en las nuevas áreas de riego consideradas.
- Que se efectue el proyecto de mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes en Vinchina.
- Que se efectúe el proyecto de Ordenamiento de riego de los terrenos de cultivo de Vinchina, para lo cual debe efectuarse previamente la actualización del plano catastral y del padrón de regantes de la zona de Vinchina.



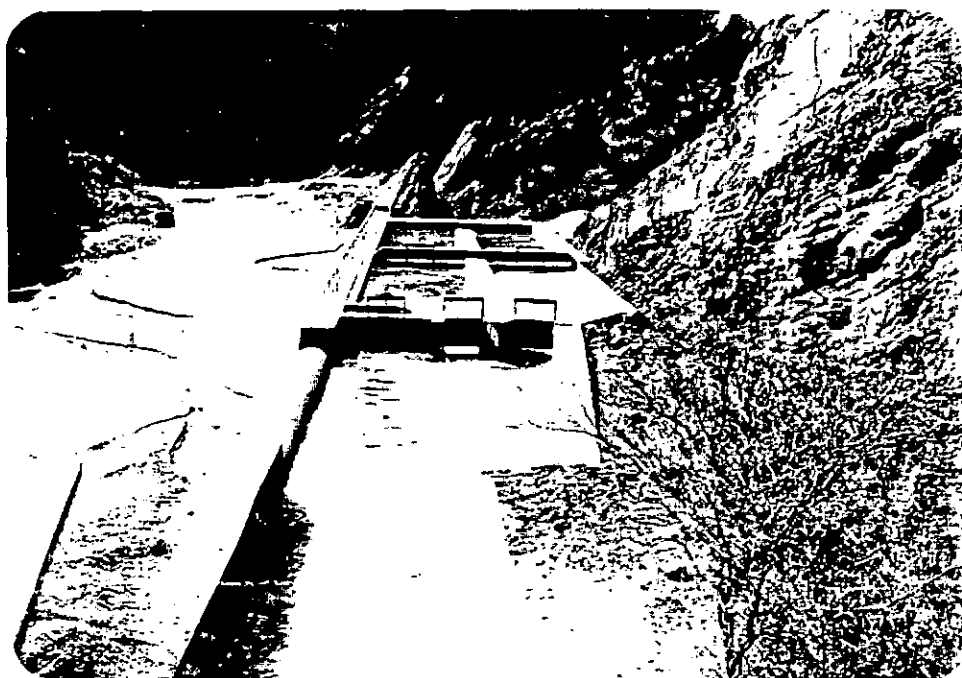
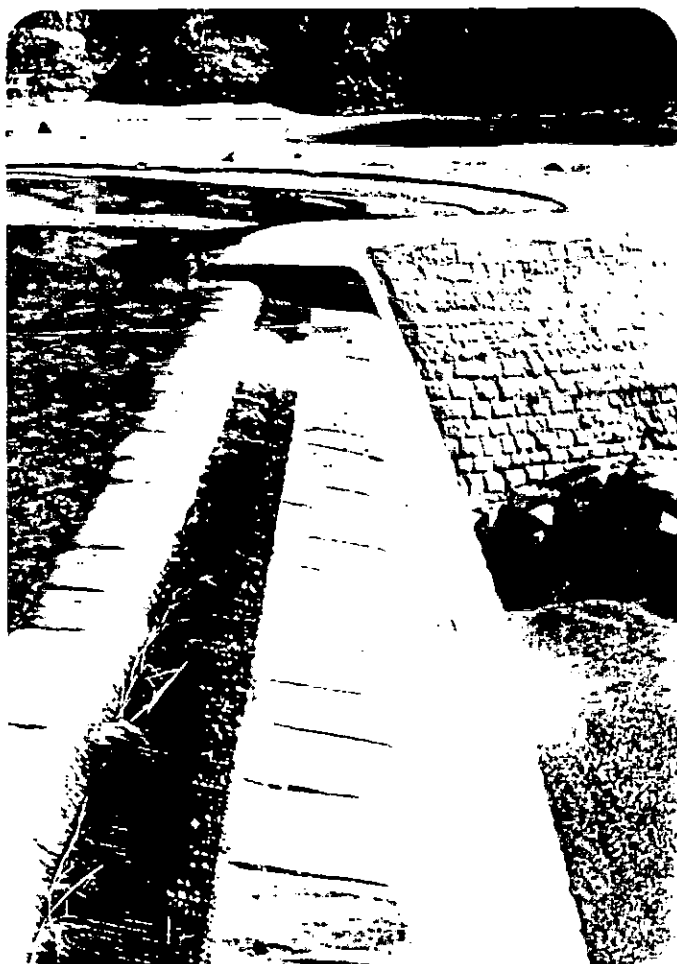
1.-Calle principal del pueblo de Vinchina.



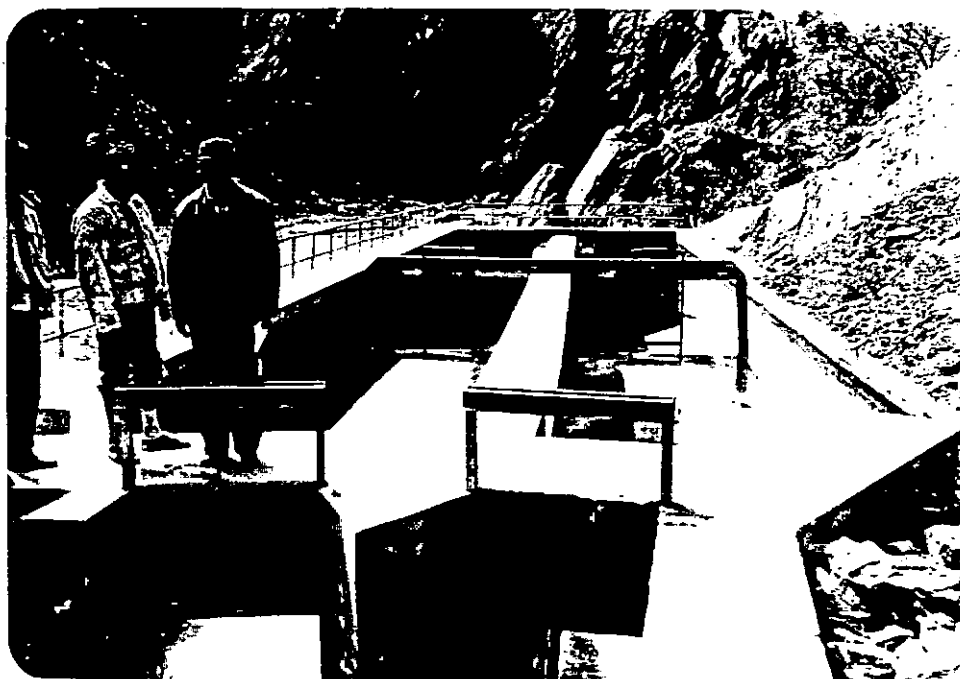
2.- Boca toma de captación en el río Bermejo y los desarenadores en la margen derecha, del canal de Vinchina.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 3.- Dique de albañilería de piedra y cemento con el canal y la rejilla de captación de la boca toma del canal de Vinchina.



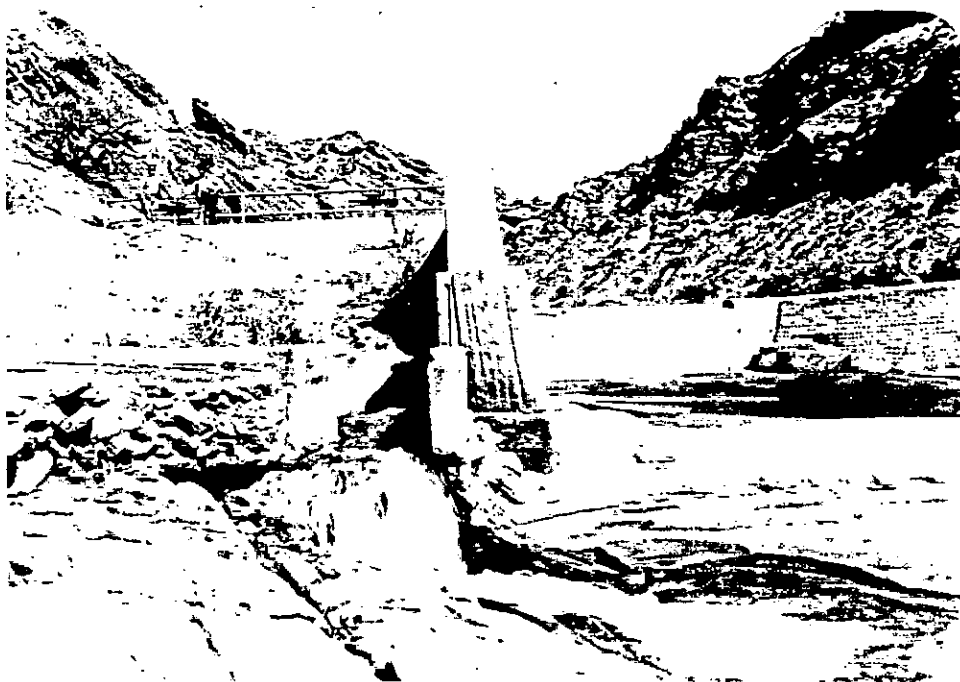
- 4.- Vista panorámica de los desarenadores y del río Bermejo o La Troya.



5.- Vista de los 2 desarenadores grandes de la toma del ca
nal Vinchina, vacíos, después del desarenado.

6.- Vista del desarenador
chico, aguas arriba de
los 2 desarenadores
grandes del sector de
la boca toma del canal
Vinchina.





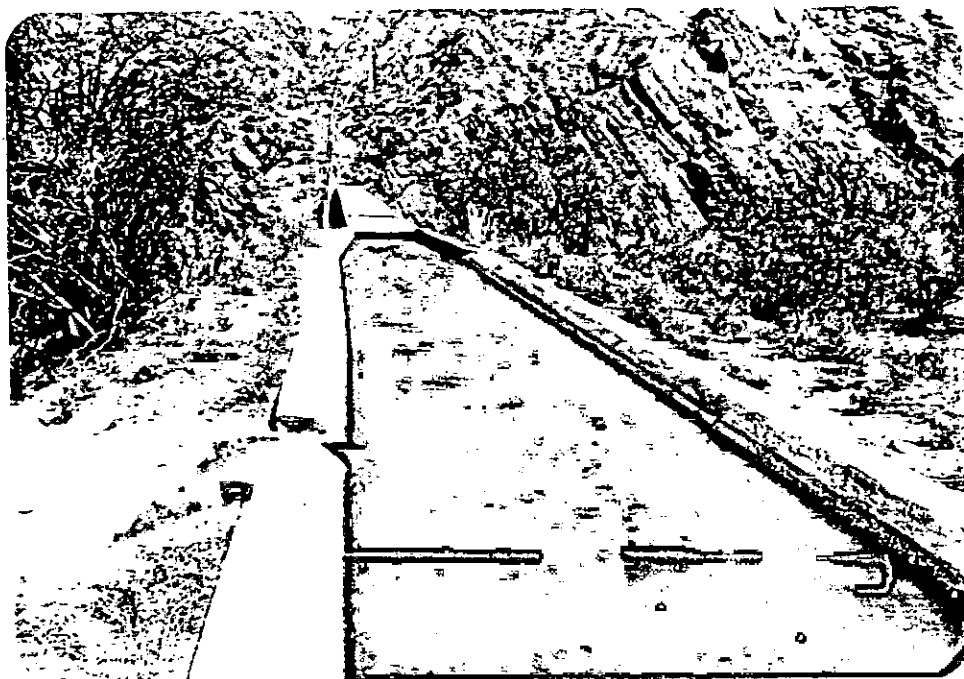
7.- Canal rectangular de hormigón de desagüe al río de los 2 desarmadores grandes de la toma del canal de Vinchina. Se puede observar el agua que se pierde por el mal estado en que se encuentran las compuertas metálicas.



8.- Canal matriz de Vinchina en la margen derecha del río Bermejo, a la salida del tunel.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 9.- Vista panorámica del canal matriz de Vinchina en el cruce del río Bermejo. La parte cubierta corresponde al puente-canal.



- 10.- Canal matriz de Vinchina en la margen izquierda, después del cruce del río Bermejo. Este tramo fue encimado con hormigón en 0,20 m hace algunos años. Es de sección trapecial revestido de hormigón.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 11.- Canal matriz de Vinchina en el sector del primer tramo aguas arriba de la hidroeléctrica, falta el encimado de hormigón (en 200 m) en donde se revalsa el agua en la época de abundancia. No tiene revancha o bordo libre. Es de sección rectangular.

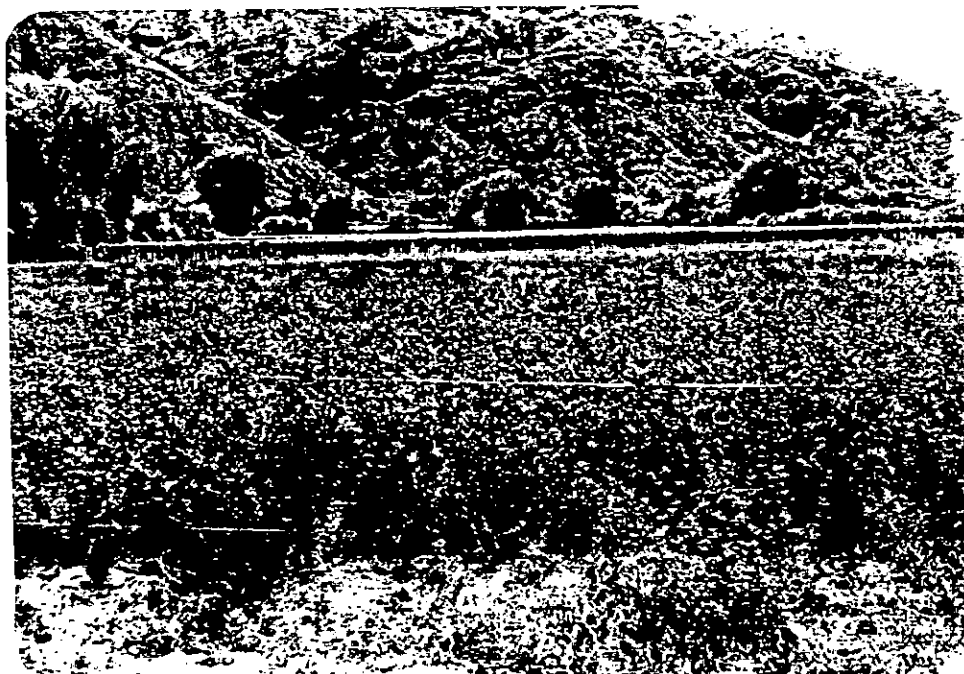


- 12.- Canal matriz de Vinchina revestido, segundo tramo, aguas abajo de la hidroeléctrica.



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- 13.- Canal de La Banda re-vestido con hormigón, de sección trapezoidal en muy buen estado.



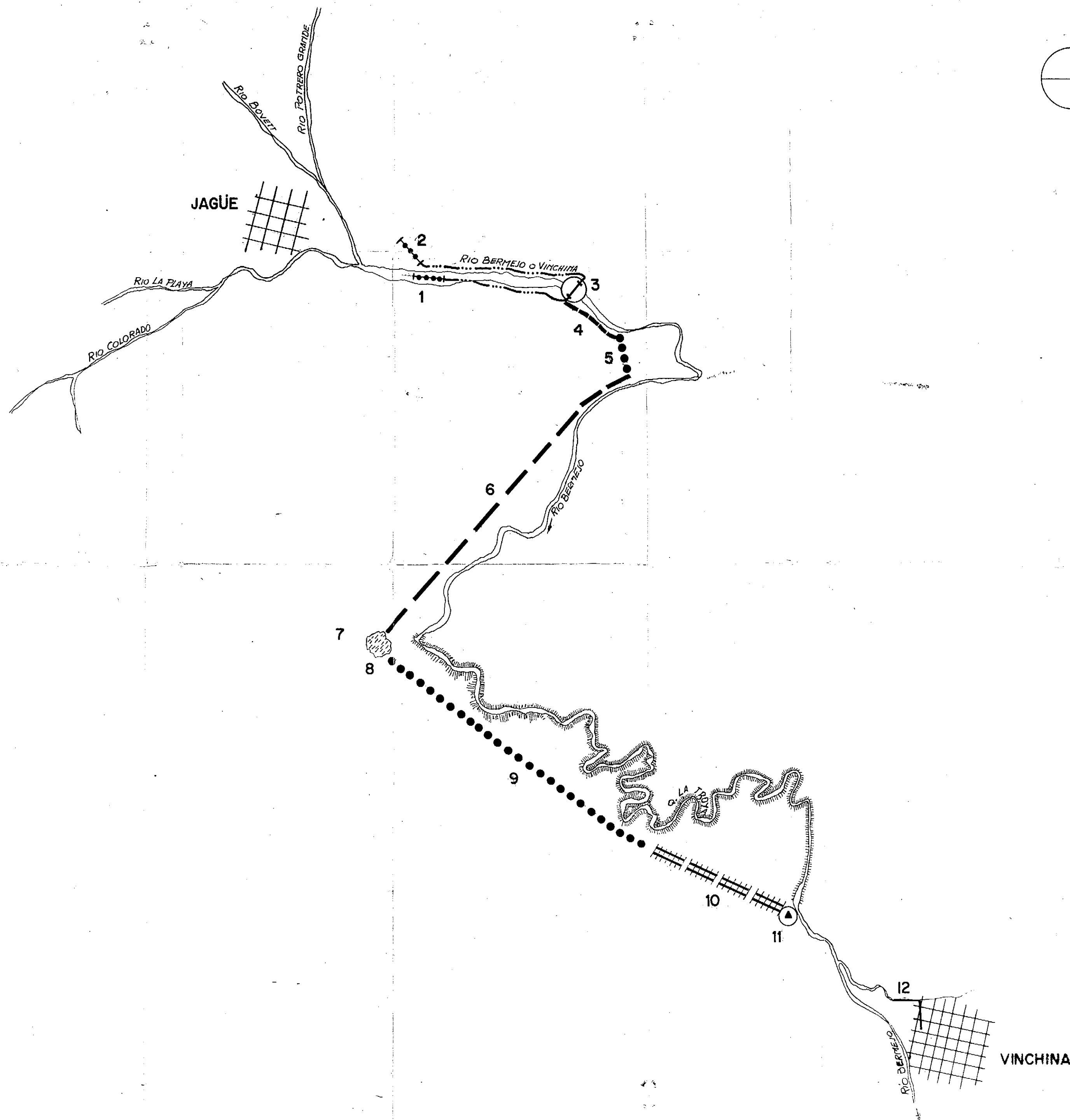
- 14.- Una parcela de Vinchina con cultivo de alfalfa y de vid. Se aprecia el buen desarrollo del cultivo de alfalfa.



15.- Una parcela en "blanco" y abandonada en el sector de La Banda. En Vinchina, se encuentra en este estado del 30 al 40% del terreno de cultivo existente.



16.- Vista panorámica de Valle Hermoso a 20 km aguas arriba de Vinchina. A la derecha se aprecia la ruta de tierra en buen estado.



REFERENCIAS

- 1 VERTIENTE MARGEN DERECHA
- 2 VERTIENTE MARGEN IZQUIERDA
- 3 BOCA TOMA
- 4 CANAL REVESTIDO
- 5 TUNEL 1
- 6 CANAL DE FALDEO
- 7 QUEBRADA LAS AVESTRUCE
- 8 EMBALSE LATERAL REGULADOR LOS AVESTRUCE
- 9 TUNEL N°2
- 10 TUBERIA DE FUERZA
- 11 USINA HIDROELECTRICA
- 12 CANAL MATRIZ VINCHINA

NOTA: CROQUIS ELABORADO EN BASE A LA AEROFOTOGRAFIA DEL IGM

PROVINCIA DE LA RIOJA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
AREA DE ORGANIZACION ESTATAL

PROGRAMA DE CONOLIZACION
DEL SISTEMA DEL RIO BERMEJO

Expte.
1065/37

PROYECTO DE RIEGO Y DESARROLLO AGROPECUARIO DE
VINCHINA

CROQUIS DE UBICACION DE LAS OBRAS DE APROVECHAMIENTO DEL RIO BERMEJO
OBRAS DE CAPTACION Y CONDUCCION, EMBALSE LATERAL DE REGULACION,
USINA HIDROELECTRICA LA TROYA

PROYECTO ING. HONORIO BERNEDO PAREDES
DIBUJO GARDELLA

ESCALA APROX.
1:50.000

PLANO
1

JULIO 1990



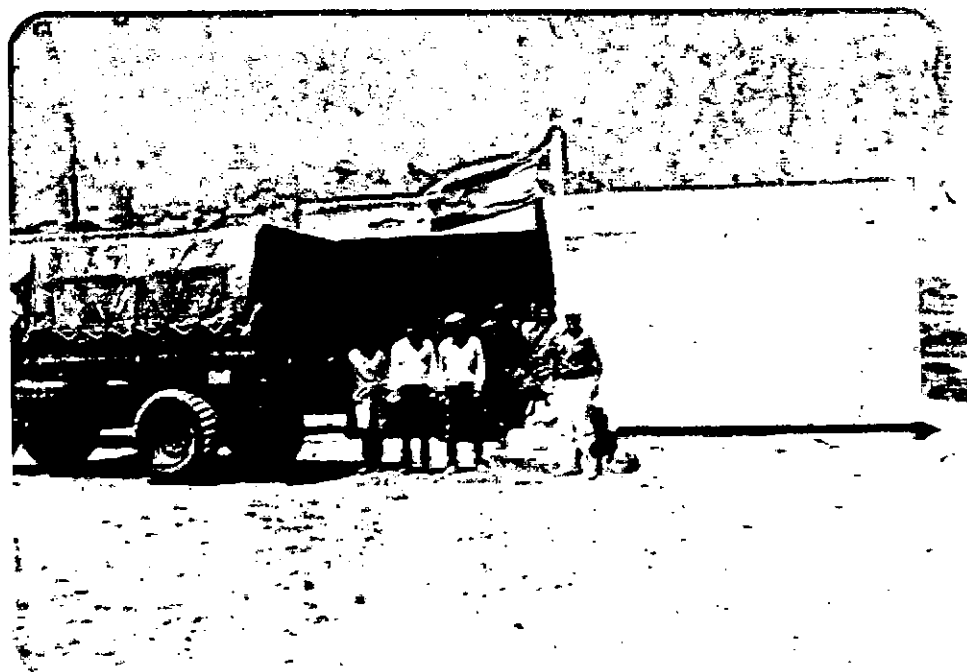
17.- Valle Hermoso a unos 30 km aguas arriba de Vinchina.



18.- Valle Hermoso, sector de El Durazno y ciénaga de abajo. Se aprecia que la erosión de las aguas de las crecientes del río han destruido totalmente a los terrenos de cultivo que habían



19.- Río Grande del Valle Hermoso en el sector "Casa Pintada" a 50 km aguas arriba de Vinchina. El agua, en un caudal aproximado de 600 lit/seg es de la vertiente "La Ciénaga de arriba" ubicada a unos 5 km aguas arriba (oct. 1989). Es de excelente calidad para riego.

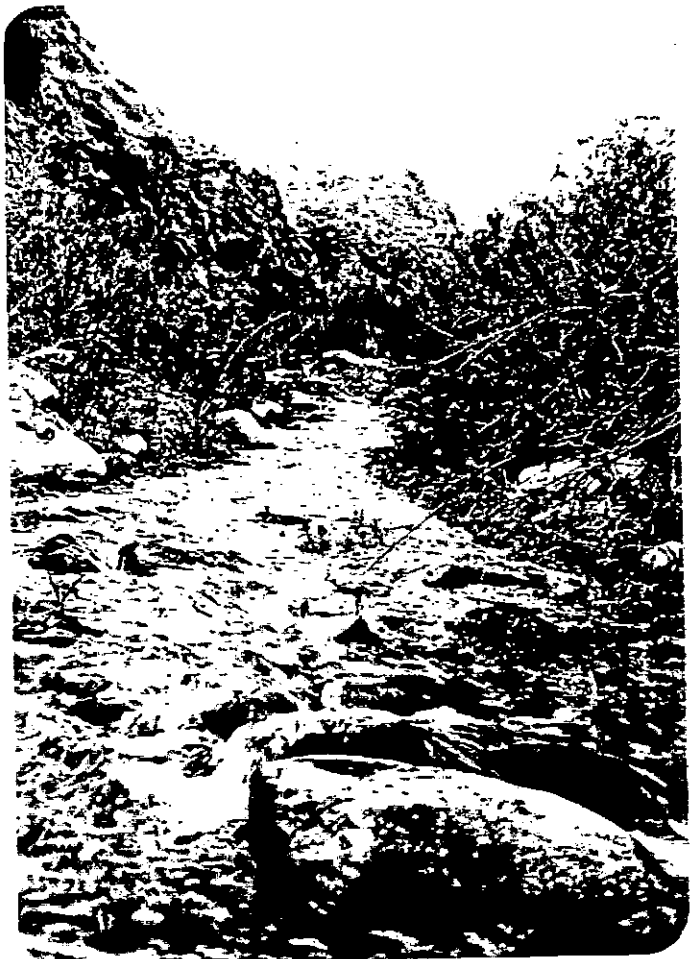


20.- Casa Pintada de Valle Hermoso a 50 km de Vinchina.



21.- Vista panorámica de la Quebrada Segovia aguas arriba de los terrenos de cultivo existente. En el fondo, al pie se observa el Valle Hermoso.

22.- Quebrada Segovia. El agua que se observa corresponde al estiaje, discurrían unos 150 lit/seg (oct. 1989). Es de excelente calidad para riego.

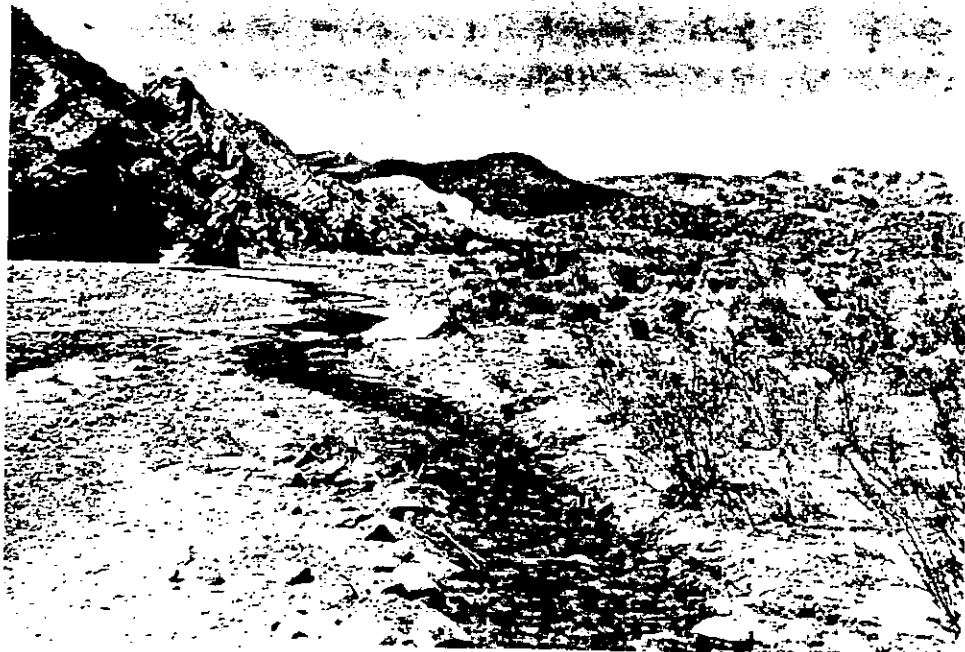




23.- Vista panorámica de la ladera o cono de deyección de la Quebrada Segovia.



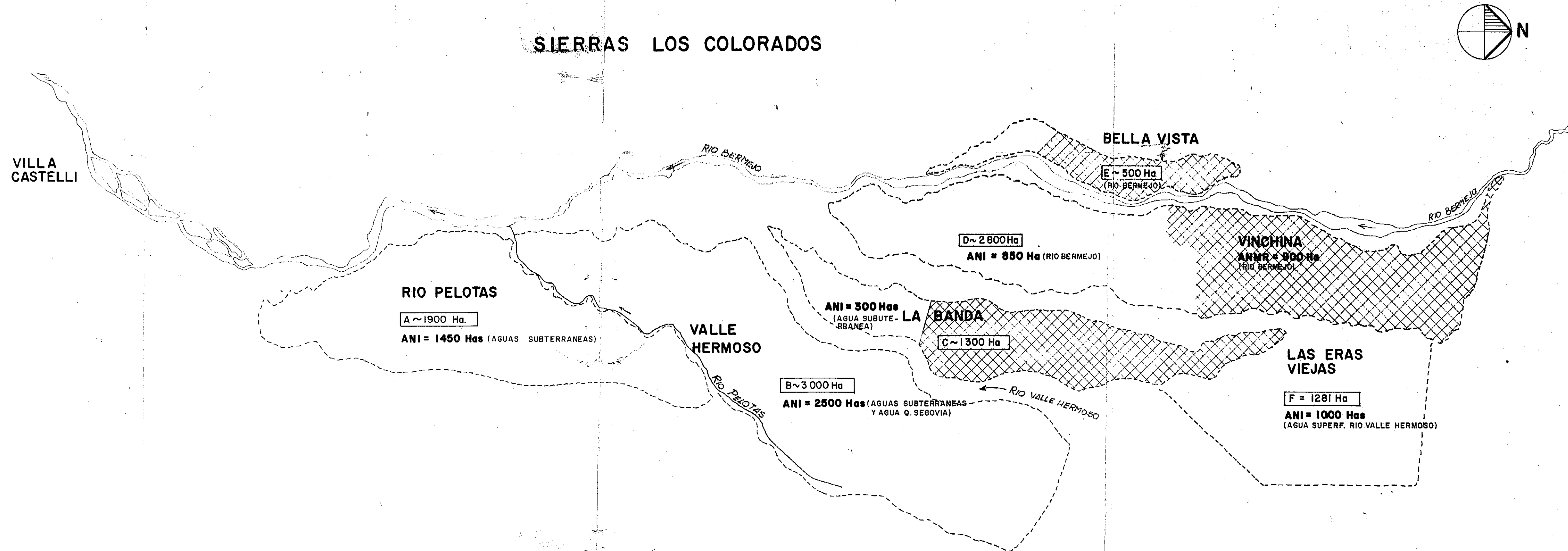
24.- Quebrada Las Pircas en la parte alta (oct. 1989)



25. Quebrada Las Pircas en la parte media. El agua ha sido encauzada por el Sr. Pinto. Al cruzar el arroyo se insumió más de la mitad del caudal que se observa.

26.- Quebrada Las Pircas parte alta: Canal rectangular de albañilería construido por el Sr. Pinto, propietario de esa quebrada y de parte de Valle Hermoso para irrigar terrenos eriazos en la misma y en Valle Hermoso.





SUPERFICIE BRUTA Y NETA DEL PROYECTO DE RIEGO DE VINCHINA Dto. Gral. SARMIENTO - LA RIOJA

ZONAS Y FUENTES DEL AGUA DE RIEGO	SUP. BRUTA POR ZONAS Ha.	SUPERFICIE NETA DE RIEGO		
		MEJORAMIENTOS RIEGO Ha.	NUEVAS AREAS DE RIEGO Ha.	SUPERFICIE NETA DE RIEGO Ha.
TOTAL AREA DE RIEGO PROYECTADA	10.781	900	6.100	7.000
1- AGUAS SUPERFICIALES		900	2.000	2.900
1.1- RIO BERMEJO		900	850	1.750
1.1.2 VINCHINA	D = 2.800			
BELLA VISTA	E = 500			
LA BANDA	C = 1.300			
SUBTOTAL	4.600	900	850	1.750
1.2. RIO VALLE HERMOSO			1.000	1.000
1.2.1 LAS ERAS VIEJAS	F = 1.281		1.000	1.000
RIO HONDO				
1.3 Q. SEGOVIA	B =		150	150
2. AGUAS SUBTERRANEAS			4.100	4.100
2.1 ZONA RIO PELOTAS	A = 1.900		1.450	1.450
2.2 ZONA VALLE HERMOSO	B = 3.000		2.350	2.350
2.3 LA BANDA	C =		300	300

REFERENCIAS

ANI Area neta a irrigar

ANMR Area neta de mejoramiento de riego

Terrenos de cultivo existente

Terrenos riazos

NOTA: El presente planó ha sido confeccionado en base a fotografía aérea del I.G.M. año 1980 con escala aprox. 1: 56.700

FUENTE: Estudio proyecto de presas en Vinchina del Consorcio Vinchina Miranda (1985)-Estudio Suelos de Ricardo Relchert (1981)

PROVINCIA DE LA RIOJA

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES AREA DE ORGANIZACION ESTATAL

PROGRAMA DE CONOLIZACION
DEL SISTEMA DEL RIO BERMEJO

Expte.
1065 / 37

PROYECTO DE RIEGO Y DESARROLLO AGROPECUARIO DE VINCHINA

CROQUIS DE UBICACION DE LAS AREAS REGABLES EN VINCHINA
VALLE HERMOSO

PROYECTO ING. HONORIO BERNEDO PAREDES

ESCALA APROX.

PLANO

DIBUJO: GARDELLA

1: 50.000

11

JULIO 1990