

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



1834
I
Exp. N° 1065/37 - La Rioja

"PROGRAMA DE COLONIZACION 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 I

- 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

H 1012
x 12
H 222'3
H 114

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

PROVINCIA DE LA RIOJA

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

P R O L O G O

En el estudio Programa de Colonización de los valles del sistema del río Bermejo ó Vinchina (Exp. N°1065/37 - La Rioja) las autoridades provinciales solicitaron la asistencia técnica del C.F.I. para que se efectúe el estudio de Desarrollo Agropecuario de los terrenos de cultivo existente y los proyectos de colonización en las nuevas áreas de riego factibles con el aprovechamiento de los recursos hídricos disponibles en las zonas de Jagüe y Vinchina, del departamento General Sarmiento Provincia de La Rioja.

Los trabajos de campo se efectuaron en Octubre y Diciembre de 1989 y en Junio de 1990.

Los terrenos de cultivo existentes se riegan con aguas de muy mala calidad por las altas concentraciones salinas y de boro.

En los aspectos socioeconómicos y en especial en la producción agropecuaria de Vinchina y Jagüe se aprecia que en las últimas décadas se ha producido una gran retracción y atraso, lo que se refleja en la disminución significativa del área con cultivos, encontrándose del 40 al 60% del área de terrenos de cultivos en estado de abandono, cubiertos de maleza y con arbustos, especialmente en Bajo Jagüe, donde hay abandono y desolación por la emigración de sus habitantes especialmente hacia Chilecito y La Rioja. Este fenómeno, que es común para toda la zona del Sistema del río Bermejo, no solo se debe a la mala calidad del agua de riego, sino que también intervienen otros factores. En Guandacol y Santa Clara se tiene un agua de riego de excelente calidad y sin embargo también existe el mismo proceso

de retracción y atraso, con extensas áreas de terrenos de cultivo con sistematización de riego que se encuentran abandonadas.

Entre los principales factores negativos y limitantes se pueden citar: la deficiente tecnología y la falta de una política agropecuaria adecuada para la zona; la falta de inversiones y de capitales de producción; falta de mercados; deficiente comercialización; cultivos inadecuados poco tolerantes a las sales y al boro; la falta de obras de infraestructura de riego adecuados o la falta de conservación y de mantenimiento de las obras existentes con lo cual se hace un ineficiente y discontinuo aprovechamiento del agua de riego, con una mala provisión de la misma, con lo que se tiene como resultado una inseguridad en las cosechas que desalienta las inversiones, las siembras e implantaciones de los cultivos. La crisis económica nacional que se ha producido en los últimos años también han tenido sus efectos negativos en el estancamiento mencionado de la zona.

En las zonas de Jagüe, Vinchina y Valle Hermoso hay abundantes recursos hídricos que no se aprovechan o se lo hace en forma muy rudimentaria e ineficiente.

En el presente trabajo se hace un inventario de los recursos naturales existentes, se les analiza y se les evalúa y en base a lo cual se proponen las alternativas de los proyectos de aprovechamiento que se describen en los informes de Jagüe y de Vinchina-Valle Hermoso, lo cual servirá de base para los proyectos de desarrollo agropecuario y de colonización de esas zonas.

Se persigue que se efectúe el aprovechamiento eficiente y racional de los recursos hídricos y de suelos existentes para crear las condiciones básicas necesarias para conseguir el desarrollo integral de la zona.

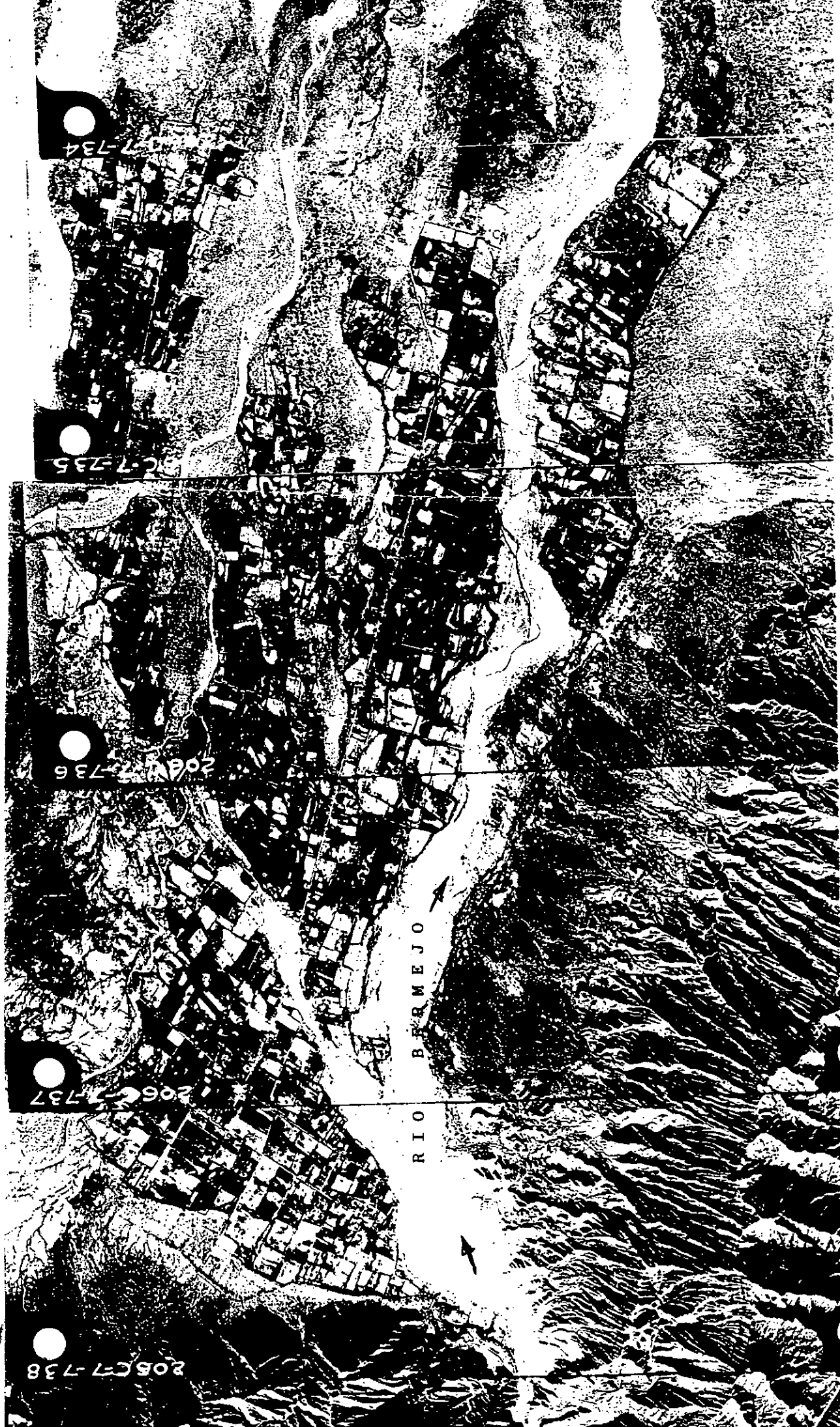
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Este trabajo se efectuó con la coordinación y participación de la Dirección General de Colonización de la Subsecretaría de Agricultura, Ganadería y de Recursos Naturales de la Provincia, que durante los trabajos de campo proporcionó la movilidad para el personal y el combustible para el Unimog de Gendarmería así como el apoyo técnico que se requirió.

Se agradece al dinámico Director General de Colonización Ing. Agr. Ramón Alberto Terzaghi, así como por la colaboración técnica y de apoyo a la Ing. Agr. Aurelia Mercedes Bértola de ese Organismo que hicieron posible la ejecución de este trabajo.

También se agradece por su colaboración a las personas siguientes: al señor Intendente de la Municipalidad de Vinchina Sr. César Eduardo Vara y al ex-diputado provincial por Vinchina Sr. Honorio Rodríguez; al jefe del puesto de Gendarmería Nacional Primer Alferes Arturo Ernesto Beltrán y al Sargento Primero Jesús José Cereso que proporcionaron y lo condujeron al Unimog para los trabajos de la parte alta de Valle Hermoso y de las quebradas de Famatina; al chofer de la camioneta de la Dirección de Colonización señor Juan Carlos Paez; a los jefes o encargados de riego de Vinchina y Jagüe Srs. Aristóbulo Carrizo y Eduardo Cortez respectivamente; al propietario de los terrenos de cultivo de la quebrada Segovia señor José Venancio Pazos Garrott y al propietario de los terrenos de cultivo de la Quebrada Villacorta señor Francisco Urbano.

VINCHINA



205C7-738

206C7-737

206C7-736

206C7-735

206C7-734

RIO BERMEJO

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.	Boca 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 rio 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 rio Bermejo	188
3.3.	Descripción de los proyectos de aprovechamiento con las aguas del rio Grande Valle Hermoso: Irrigación de Las Eras Viejas - Rio 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, Rio Hondo y La Banda Norte de 1000 Has. netas con el agua superficial del rio 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 rio Valle Hermoso	223
3.3.4.3.	Presupuesto estimativo de las obras de captación y de conducción de las aguas del rio 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, rio 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

C A P I T U L O 1

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

PROYECTOS MULTIPLES DE APROVECHAMIENTO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL RIO "BERMEJO"; RIO "GRANDE DE VALLE HERMOSO"; QUEBRADAS DE FAMATINA Y DE LAS AGUAS DE 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 4.000 Kws./hs. DE ENERGIA HIDROELECTRICA EN LAS USINAS DE LA TROYA, Q. SEGOVIA Y DE VINCHINA

1. CONSIDERACIONES GENERALES.

1.1. INTRODUCCION.

Dentro del "Programa de colonización del sistema del río Bermejo", expediente N° 1065/37 - La Rioja, la ex-Secretaría de Agricultura y Ganadería - Dirección General de Colonización de la Provincia solicitó la ejecución del proyecto de desarrollo agrícola y colonización de la zona Vinchina-Jagüe para lo cual, en forma preliminar, se procedió a efectivar el reconocimiento de campo durante los meses de octubre y diciembre de 1989, para evaluar la situación actual de las zonas bajo riego y de los recursos hídricos y de suelos aptos para riego existentes para nuevas áreas de cultivo en las zonas de Vinchina y Jagüe.

En Vinchina y Jagüe los recursos hídricos existentes son propios de cada zona, lo que hace de que los aprovechamientos existentes y potenciales

sean completamente independientes entre ellas, por esa razón se ha considerado a cada una de estas zonas por separado; correspondiendo el presente informe a las zonas de Vinchina y Valle Hermoso.

En la zona de Vinchina existen las siguientes fuentes de agua: El río Bermejo con cuyas aguas superfinales del estiaje se riegan los terrenos de cultivo existentes. El río "Grande de Valle Hermoso" donde existen en abundancia agua superficial y de subsuelo que no se usan en la actualidad. En el Valle Hermoso también hay muchos recursos de suelos aptos para riego que pueden ser aprovechadas en irrigaciones para colonizar.

En Vinchina el río Bermejo corre de norte a sur. Los terrenos de cultivo existentes están ubicados en ambas márgenes de este río inmediatamente aguas abajo de la "boca del río" y de la "boca toma". La mayor área de cultivo está al pie de los cerros de la sierra Los Colorados hacia el sur, al norte del triángulo formado por la confluencia de los río Grande de Valle Hermoso y el Bermejo.

El ancho del Valle Hermoso a la altura del pueblo de Vinchina es de aproximadamente 14 Kms., con suelos muy arenosos, surcado por numerosos brazos del río Grande. Al sur este, este y sur de Vinchina hay suelos con aptitudes potenciales para riego en una gran extensión.

El consorcio Vinchina Miranda identificó un área aproximada de 9.500 Has con suelos salinos, con altas concentraciones de boro, que son fácilmente mejorables con el lavado utilizando agua de buena calidad, lo cual es favorecido por ser profundos, permeables y contener mucho calcio.

El factor limitante para el aprovechamiento de estos suelos en irrigación

nes lo constituye la disponibilidad del agua de riego.

Por otra parte, por ser la zona del estudio muy montañosa existen grandes desniveles entre las fuentes del agua superficial y los terrenos de cultivo o eriazos irrigables que son apropiados para la elaboración de proyectos de aprovechamiento energético.

Situaciones como las descritas en el párrafo anterior se presentan en la conducción del agua del río Bermejo en la quebrada La Troya para los terrenos de cultivo de Vinchina donde hay un desnivel de unos 350 m. y en el proyecto de conducción del agua de la Quebrada Segovia para los terrenos a irrigarse en Valle Hermoso donde también hay un desnivel aproximado de 350 m., en base a los cuales en el presente trabajo se proponen los proyectos de las usinas hidroeléctricas de La Troya y de la Quebrada Segovia que se describen más adelante.

La identificación de las alternativas de los proyectos de aprovechamiento hídrico que se proponen en el presente informe, se basan en los recursos existentes que se han verificado durante los trabajos de campo y en la información obtenida de los antecedentes existentes y de estudios efectuados anteriormente en la zona. La factibilidad de los mismos, debe ser corroborada por estudios más profundos de factibilidad técnico-económica que deben de efectuarse con la previa ejecución de los estudios básicos que son necesarios, tales como topográficos, hidrológicos, hidrogeológicos y de suelo de la zona de Vinchina y de Valle Hermoso.

Asimismo, en los estudios de los proyectos de prefactibilidad definitivos que se efectúen de los aprovechamientos de riego y energéticos que se proponen, se determinarán sus prioridades en base a la factibilidad.

técnica y a los resultados de la evaluación económica de los mismos, desechándose los que no reúnan las condiciones mínimas de viabilidad.

Las aguas provenientes del río Bermejo (o río La Troya) que tienen altas concentraciones salinas y de boro se les ha considerado para ser utilizadas en el riego de los terrenos de cultivo existentes y para nuevas áreas de riego con la irrigación de los terrenos eriazos aptos colindantes con los mismos, ubicados al sur y al este de Vinchina, en donde deberán considerarse para su explotación una célula con cultivos tolerantes a esos elementos, tales como los de alfalfa, espárrago, cebolla, algunas hortalizas y en pequeña escala trigo. El cultivo de alfalfa para corte y para semilla, prospera muy bien con estas aguas, siempre que se eliminen las aguas muy turbias de los picos de las crecientes del río, por que tienen una excesiva cantidad de materiales arcillosos en suspensión (provenientes del afluente río Colorado). En Vinchina y Jagüe el cultivo de alfalfa y el engorde de ganado han sido las explotaciones tradicionales desde la antigüedad, así como también el de trigo (para harina, que cubría el mercado del Bermejo o Vinchina).

Se han adicionado a la demanda de agua de los cultivos el requerimiento necesario de lixiviación para el lavado de los suelos. El sistema de riego considerado es por gravedad (para las aguas del río Bermejo).

Las aguas del río Valle Hermoso, de las quebradas de Famatina y las aguas de subsuelo de Valle Hermoso son de excelente calidad para riego. Se las ha considerado para la irrigación de los terrenos eriazos aptos existentes al este y al sur este de Vinchina y al sur de La Banda, donde se pueden hacer explotaciones de los cultivos sensibles a las altas concentraciones de sales y de boro que sean rentables y que se adapten al

clima de Vinchina, como son: los de la vid (para mesa y para pasas), nogal, olivo, frutales, tomate, papas, (para semilla), etc. El sistema de riego que se ha considerado para la mayor área a irrigarse con estas aguas es el de aspersión por las ventajas que tiene, especialmente una mejor eficiencia de riego, y por ser el más apropiado para los suelos suelos francos y franco arenosos predominantes en la zona. El sistema de riego por gravedad sólo se debe emplear en suelos de textura mediana o fina como los limo-arenosos, limo-arcillo-arenosos y limo-arcillosos.

Por otra parte, en la zona hay una aguda escasez de energía eléctrica por lo que en la actualidad no sería posible el aprovechamiento del agua de subsuelo. Sin embargo, para un mediano plazo se está efectuando el tendido eléctrico de la Red de Interconexión Nacional desde Chilecito a Villa Unión, con lo que se solucionaría esta deficiencia. No obstante, por ser terminal la planta termoeléctrica de Villa Unión, para levantar la tensión y permitir su normal funcionamiento, es necesario que se aumente la potencia generada por la misma, lo cual está previsto por la Provincia, ampliando la planta termoeléctrica mencionada.

Los proyectos de aprovechamiento energético de las aguas de Vinchina-Valle Hermoso que se incluyen en el presente trabajo para la generación de energía hidroeléctrica de 4.000 a 4.500 Kws. tienen por objeto: el de reemplazar a la usina termoeléctrica de Villa Unión la cual quedaría como de reserva, cubriéndose las necesidades del incremento energético mencionado en el párrafo anterior y a la vez, conseguir el abastecimiento pleno de las necesidades de energía eléctrica de la zona del río Bermejo o Vinchina para el consumo público, doméstico, industrial y especialmente para la extracción de las aguas de subsuelo y para el riego por aspersión de las irrigaciones que se han considerado en Valle Hermoso y Vin-

china así como su respectiva electrificación para otros usos. También se cubrirían las necesidades energéticas de los proyectos de irrigación existentes en la zona de Villa Castelli y de Guandacol-Santa Clara.

Los proyectos hidroeléctricos que se han identificado son los siguientes:

- Proyecto hidroeléctrico de la usina de La Troya.
- Proyecto hidroeléctrico de la usina de la Quebrada Segovia.
- Mejoramiento y optimización de la usina hidroeléctrica existente en Vinchina.

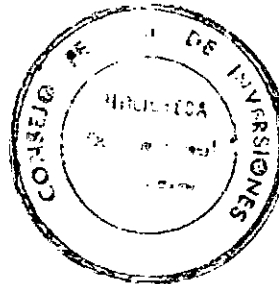
La ejecución de los proyectos de aprovechamientos energéticos mencionados permitirá también bajar los costos de las obras de riego que se consideran en Vinchina-Valle Hermoso.

Con la ejecución de los proyectos de riego y energéticos que se incluyen en el presente trabajo se conseguiría las condiciones básicas indispensables para el desarrollo integral de la zona de Vinchina-Valle Hermoso y en general del valle del río Bermejo o Vinchina.

1.2. ANTECEDENTES.

Se han efectuado muchos estudios con el objeto de conseguir un mejor aprovechamiento de las aguas superficiales del río Bermejo (La Troya) en la zona de Vinchina, así como para mejorar la calidad de la misma para el riego de los terrenos de cultivo de Vinchina y de las nuevas áreas de riego posibles de los terrenos eriazos aptos que hay en esa zona, de estos estudios, se pueden mencionar a los siguientes:

- Bases para la reorganización del riego en Vinchina efectuado por Agua y Energía Eléctrica: Gerencia de Proyectos Civiles e Hidráulicos La Rioja (1968).
- Estudio y Proyecto Presa "Los Avestruces" sobre el río Bermejo o Vinchina (1968) efectuado por Agua y Energía. Este proyecto comprende la construcción de una presa en el río La Troya, ubicada aguas abajo de la quebrada Los Avestruces, para almacenar el agua de dicho río con fines de riego y de aprovechamiento hidroeléctrico: a) Para el mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes. b) Para la irrigación de 2.000 Has. en la zona de "El Galpón" ubicada a 10 Kms. aguas abajo de Vinchina y c) Para la generación de energía hidroeléctrica. Este proyecto no se llevó a cabo.
- Ampliación de riego en Vinchina "Colonia Valle Hermoso" (1969) efectuado por Agua y Energía. Este proyecto consiste en la irrigación de los terrenos eriazos aptos para riego ubicados en Valle Hermoso, denominados Las Eras Viejas al Este de los terrenos cultivados del distrito Los Hornos y al Norte del distrito La Banda de Vinchina, en una superficie de 400 Has. para una colonia agrícola, con lo cual se trata de



incrementar el área con cultivo existente de 635 Has., según las encuestas efectuadas para ese efecto y conseguir una superficie total de riego de 1.035 Has.

Dicha irrigación se proyectó efectuarla con el empleo de las aguas del río Bermejo o La Troya, conducidas por un canal revestido, con toma en el canal Matriz de Vinchina ubicada aguas abajo de la usina hidroeléctrica desde donde la traza del mismo seguiría hacia el este cubriendo la parte superior de los terrenos a irrigar.

Este proyecto no se llegó a efectuar, no obstante el buen diseño de las obras de irrigación y de la colonia agrícola propuesta como un plan piloto para el desarrollo de la zona.

- Estudio y Proyecto de Presas de embalse para aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina. Departamento General Sarmiento, Provincia de La Rioja, efectuado por el Consorcio Consultores Vinchina Miranda (1985-1989).

La empresa "Consultores Vinchina Miranda", es una asociación de las consultoras: Tecnoproyectos S.A. Consultora; Interconsul S.A.; Consultoría Oscar G. Grimaux y Asoc. S.A.T.; Bolognesi Moretto Ingenieros Consultores S.R.L. y E.I.H. Estudio de Ingeniería Hidráulica S.A., según contrato celebrado con la Provincia, en 1985 presentó informes de los estudios básicos efectuados: de Meteorología, Hidrología, Sedimentología y Suelos, e hizo un planteo de alternativas de obras para el aprovechamiento de los recursos hídricos y de suelos aptos que identificaron en la zona, que se resume en lo siguiente:

1. Planteo original del estudio.

1.1. Aguas del río La Troya.

Construcción de dos embalses: El de almacenamiento denominado "Embalse Lateral" emplazado en la Quebrada "Los Avestruces" de una capacidad de 13 a 17 Hm³. anuales de las aguas del río Bermejo. Este proyecto incluye un canal aductor (con boca toma de captación en el primer tramo del río La Troya), de 10 Kms. de longitud, para una capacidad de 3 a 5 m³/seg. que alimentaría al embalse lateral.

El otro embalse denominado "Frontal", con dique en el lecho del río Bermejo en la Quebrada La Troya, aguas abajo del embalse lateral, el que trabajaría como regulador de las crecientes del río.

2. Planteo efectuado por el Consorcio Vinchina Miranda para la Primera Etapa.

Luego de los trabajos de reconocimiento de campo, la concepción original del proyecto incluyendo los dos embalses, la consideraron factible desde el punto de vista técnico, pero, se aduce que el mismo insumiría una considerable inversión y sería de lenta realización.

En base a la evaluación de los antecedentes y a los análisis de las aguas del río La Troya de la época de estiaje de alta concentración de salinidad y de boro, la cual en la época de las crecidas del río, primero suben significativamente y luego bajan a niveles inferiores a las del estiaje, para subir nuevamente a los tenores que tiene normalmente en el estiaje, de modo que en conjunto el agua serían de igual o de mejor cali

dad que el promedio, con lo cual no se justificarían las obras costosas para eliminar las aguas de creciente.

Por otra parte, también identificaron nuevas fuentes de agua superficial en la parte alta del río Grande de Valle Hermoso y en las Quebradas de la vertiente occidental de las sierras de Famatina de excelente calidad para riego y un potente acuífero de agua de subsuelo para ser aprovechadas en irrigaciones.

Teniendo en cuenta los recursos de hídricos y de suelo identificados, el Consorcio Vinchina Miranda proponen lo siguiente:

- Que el proyecto de las presas se posterguen para una segunda etapa.
- Aprovechar el agua del río La Troya mediante un reservorio a construirse al noreste de Vinchina, en el río La Banda, de terraplen de tierra, de pequeña capacidad, para almacenar el agua del río La Troya, donde se mezclarían con las aguas superficiales provenientes del río Valle Hermoso, con lo cual se mejoraría la calidad del agua del río La Troya. La conducción de la misma al reservorio sería por un canal con traza por el pie del cerro del norte de Vinchina, prolongando el canal matriz de Vinchina. Las aguas mejoradas del reservorio servirían para el riego de los terrenos de cultivo existentes.
- Asimismo, proponen efectuar una primera etapa con las obras de aprovechamiento de las nuevas fuentes de agua superficial y de subsuelo identificadas en Valle Hermoso, para irrigar 2.000 Has. en dicho valle, de los terrenos eriazos que hay entre los ríos Pelotas, Valle Hermoso y Bermejo.

El Consorcio mencionado identificó las fuentes de agua siguiente:

- a) El agua superficial del río La Troya o río Bermejo para el riego de los terrenos de cultivo existentes para nuevas áreas de riego considerándose un volumen anual de 30 Hm³.
- b) Las aguas superficiales existentes en la parte superior del río Valle Hermoso y en las quebradas de la vertiente occidental de las sierras de Famatina que se estiman en un caudal promedio de 0,800 m³/seg., las que por los análisis químicos efectuados son de excelente calidad, con muy poca concentración salina y de boro. Se considera un aprovechamiento anual de 20 Hm³/año, mediante la captación en ciénaga de arriba, y la conducción del agua hasta Vinchina mediante la construcción de un canal revestido para una capacidad de 1,5 o 2 m³/seg., de una longitud de 60 Km.

En este canal se conducirían las aguas superficiales de Valle Hermoso, desde La Ciénaga de Arriba hasta las 2.000 Has. de los terrenos eriazos a irrigarse ubicados entre los ríos Pelotas, Valle Hermoso y Bermejo. En el informe del Consorcio, no se dice nada sobre la traza del canal, aparentemente en el croquis se la marca por el centro del Valle Hermoso, lo cual no sería posible porque en la parte media y alta todo el ancho forma parte del lecho del río.

De este canal, se derivaría un canal para el reservorio de tierra que proponen construir al este de Vinchina para conducir las aguas sobrantes de Valle Hermoso, el mismo tendría que cruzar el Valle Hermoso que tiene un ancho de aproximadamente 14 Kms. surcado por infinidad de cauces del río Grande, lo que demandaría un enorme costo de mante-

nimiento.

El canal principal, en la parte baja del valle, tampoco sería posible construir por el centro del valle, ya que el mismo, es muy arenoso y forma parte del lecho del brazo principal o de los brazos secundarios de ese río.

- c) El aprovechamiento de 25 Hm³/año de las aguas de subsuelo del sub-alveo del río Valle Hermoso en la zona sud este de Vinchina.

Considerando el aprovechamiento de todas las fuentes de agua superficial y de subsuelo, consideran un volumen de 75 Hm³/año, con lo cual el consorcio plantea el riego de 7.000 Has. (incluyendo las actuales áreas de terrenos de cultivo).

En la zona sur, este y sureste de Vinchina identificaron 8.000 Has. de terrenos con suelos aptos para riego, en un área total de 8.500 a 9.500 Has. Estos suelos son salitrosos pero no sódicos por lo cual manifiestan que son fácilmente mejorables con la práctica de lavado. En los ensayos experimentales que efectuaron los técnicos de la Consultora en la zona sur de Vinchina tuvieron resultados excelentes en el mejoramiento de estos suelos.

La misma empresa, "Consultora Vinchina Miranda", en abril de 1989 presentaron un nuevo informe donde se incluye el estudio de suelos de los terrenos ubicados entre los ríos Pelotas y Valle Hermoso, abarcando unas 3.700 Has. de superficie, donde identificaron 3.150 Has. aptas para riego.

El planteamiento del Consorcio para la primera etapa fue presentado en el mes de abril de 1989 y está puesto a consideración de la Provincia.

El problema surge, porque la Provincia está adeudando a la Consultora Vinchina Miranda por los estudios básicos efectuados. La Provincia no está en condiciones de pagarlos; por el momento, entonces, todo esto se encuentra paralizado. Por su parte, la consultora exige el pago de esta deuda antes de efectuar estudios de proyecto de las obras de la mencionada primera etapa.

Hay otros estudios de la zona Vinchina-Jagüe que se llevaron a cabo con el objeto de conseguir el aprovechamiento de los recursos hídricos y de suelos existentes para el desarrollo de la zona, de los cuales se pueden citar como los más importantes los siguientes:

- "Ordenamiento de las aguas de riego de Vinchina" efectuado por Latinoconsult Argentina S.A. (1970). Consiste en un estudio de los recursos de agua superficial existentes en Vinchina. Situación y estado de los terrenos de cultivo existentes. Según encuestas que se efectuaron y los planos que incluye en este estudio, se consigna la existencia de 899,88 Has. de terrenos de cultivo con un total de 548 parcelas o fincas.

Se incluye en este estudio un proyecto de ordenamiento para el uso de las aguas de riego en el cual se cambia la modalidad del uso del agua que había por turnos de riego de 12 días lo cual no se llegó a poner en práctica.

- "Ordenamiento de las aguas de riego de Jagüe" (Alto y Bajo) efectuado

por Latinoconsult Argentina S.A. (1970), donde se hace un análisis del agua existente en relación con los terrenos de cultivo. Se consigna una superficie de terrenos de cultivo de 575,93 Has. con 233 parcelas, de las cuales corresponden a Alto Jagüe 400 Has. con 145 parcelas y a Bajo Jagüe 175,71 Has. con 88 parcelas.

También se incluyen en este estudio un Proyecto de Ordenamiento para el uso de las aguas de riego, donde se cambia la modalidad y los turnos existentes lo cual no se llegó a poner en práctica.

- "Elaboración de un Plan de acciones y estudios hidrogeológicos para las cuencas de los ríos Vinchina y Valle Hermoso. Procesamiento de la información existente de la estación de aforos de Vinchina", efectuado por el Ing. Agr. César J. Litwin y Lic. Met. Rubén A. Daffinoti (CFI - 1984).

En este trabajo se elaboran los caudales medios caracterizados, clasificados y acumulados del río La Troya en base a los registros de las descargas del 1-9-66 al 31-8-80. Se advierte un estiaje mínimo con piso muy estable que aseguraría en condiciones naturales 0,9 m³/seg. más de 300 días del año. Durante 210 días al año se puede garantizar un caudal de 1 m³/seg. y en 370 días se tendría un promedio de 0,87 m³/seg. Se estima un módulo anual de 1,24 m³/seg.

- Estudio "Desarrollo Integral de las áreas bajo riego de la cuenca del río Bermejo", Provincia de La Rioja. Estudio de suelos de Jagüe, Vinchina y Villa Castelli (sector norte del río Bermejo) efectuado por Ricardo E. Reichart (C.F.I. - 1981).

- Programa de desarrollo rural integrado para los Departamentos Gral. La Valle, Gral. La Madrid y Gral. Sarmiento, Provincia de La Rioja, efectuado por el Ing. Agr. Tulio Benner (C.F.I. - 1983).
- Programa de Desarrollo Integral de los Departamentos Gral. Sarmiento; Gral. La Madrid y Coronel Felipe Varela, efectuado por el Ing. Agr. Jorge J. Giménez Dixon (C.F.I. - 1986).
- Informe de alternativas de aprovechamiento de los recursos hídricos de la zona de Vinchina. Conveniencia de utilizar el agua de subsuelo como fuente de provisión antes que cualquier otra alternativa de agua superficial, efectuado por el Geólogo Omar Fernando Castaño, Jefe del Departamento de Estudios Hidrológicos de la Dirección General de Aguas Subterráneas de la Provincia de La Rioja (agosto de 1988).
- Turner J. C. 1964: Descripción geológica de la hoja 15 c Vinchina. D.N.G.M.
- Sosic M. y Hernández, 1962: Contaminación básica de la cuenca del río Bermejo. D.N.G.M. y D.P.M. de La Rioja.

1.3. Factores limitantes de la producción agropecuaria y del desarrollo de Vinchina.

Los factores limitantes de la producción y del desarrollo de Vinchina, más importantes son los siguientes:

- La mala calidad del agua de riego proveniente del río La Troya por su elevada concentración salina y de boro, que limita los cultivos a explotarse solamente a los tolerantes a esos elementos.
- Los cultivos inapropiados que hay en una gran proporción del área bajo riego, que son poco o medianamente tolerantes a las concentraciones de salinidad y boro del agua de riego del río La Troya, como los de vid.
- La baja eficiencia en la conducción y uso de las aguas de riego.
- El mal estado de las compuertas metálicas del desarenador por donde se pierde del 20 al 30% del agua captada en la boca toma.
- El mal estado de casi todas las compuertas metálicas de las tomas de las acequias secundarias, terciarias y de las parcelas, lo que no permite efectuar una buena distribución del agua de riego.
- La deficiente distribución del agua de riego, por el mal estado de las compuertas y por que la misma se hace según los usos y costumbres, la que es muy desproporcionada e irracional, con turnos de 30 a 40 días que no son apropiados, principalmente para los cultivos anuales y para los cultivos en los suelos sueltos y arenosos de la zona media y baja de Vinchina.
- El acentuado minifundio existente.
- Deficiente tecnología agropecuaria empleada.

- La falta de créditos agrícolas accesibles.
- Deficiente comercialización de los productos agropecuarios.
- Deficiente provisión de los insumos necesarios.
- La ausencia de una Estación experimental agrícola en Vinchina.

1.4. RESUMEN DE LOS PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO IDENTIFICADOS.

Por los trabajos de reconocimiento de campo, efectuado en la zona de Vinchina-Valle Hermoso y del análisis y evaluación de los antecedentes existentes, se infiere que hay una gran extensión de terrenos eriazos aptos para riego y además, hay agua disponible superficial y de subsuelo que en la actualidad no se aprovechan.

Las aguas superfinales del río Bermejo de la época de estiaje se les utiliza en los terrenos de cultivo existentes en Vinchina.

El agua superficial del río Grande de Valle Hermoso, de las vertientes existentes y de las quebradas de las faldas de Famatina se pierden en su totalidad, insumiéndose en el lecho arenoso del río de la parte alta.

En el valle Hermoso hay un potente acuífero que en la actualidad no se aprovecha para riego. La recarga del mismo se estima que es superior al aporte del río Bermejo. Con el agua subterránea de este acuífero es posible efectuar la irrigación de la mayor parte del área de los terrenos eriazos aptos que hay en Valle Hermoso al sureste de Vinchina.

El agua superficial del río Bermejo (La Troya) es de mala calidad para riego por la alta concentración salina y de boro que tiene, lo que limita su uso solo para los cultivos tolerantes y en forma deficiente a los cultivos semitolerantes.

El agua superficial del río Grande de Valle Hermoso, incluyendo las vertientes, Ciénaga de Arriba, El Durazno, Ciénaga de Abajo y las quebradas afluentes de la vertiente occidental de Famatina son de excelente cali-

dad para el riego por no ser salinas ni bóricas. Se ha constatado que estas aguas en promedio, tienen un tercio de la salinidad y un quinto del boro por debajo del que tienen las aguas del estiaje del río La Troya.

Las aguas de subsuelo del acuífero de Valle Hermoso son de buena calidad para riego, con baja concentración salina y de boro muy similares a las aguas superficiales de Valle Hermoso. La clasificación de estas aguas es de $C_2 S_1$.

Los proyectos de riego también se detallan en los cuadros Nos. 72, 73 y 74 con las áreas siguientes:

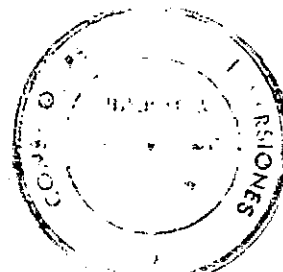
Descripción	Sup. neta Has.	Sup. bruta Has.
<u>Superficie según el agua utilizada.</u>		
Con aguas superficiales	2.900	3.500
Con aguas de subsuelo	4.100	5.000
TOTAL	7.000	8.500
<u>Superficie irrigada según la clase de obras.</u>		
Mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existente	900	1.100
Irrigaciones (nuevas áreas de riego)	6.100	7.400
TOTAL	7.000	8.500

En consecuencia, el total de proyectos de aprovechamientos de los recursos hídricos de la zona de Vinchina-Valle Hermoso que se consideran en el presente informe son:

- 7 proyectos de riego (4 con aguas superficiales y 3 con aguas de subsuelo) de 8.500 Has. con una superficie neta de riego de 7.000 Hás.
- 3 proyectos de aprovechamiento energético para la generación de 4.000 Kw. de energía hidroeléctrica.

Con los recursos hídricos existentes en la zona de Vinchina-Valle Hermoso es posible efectuar el proyecto de el mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes en Vinchina y los proyectos de irrigación de los terrenos eriazos existentes, abarcando una superficie bruta de 8.500 Has. con una superficie neta de riego de 7.000 Has. y proyectos de aprovechamiento energéticos para la generación hidroeléctrica de aproximadamente 4.000 Kws./hs., los que se detallan en el Cuadro N° 78.

CUADRO N° 78



Descripción	Potencia generada Kws.	Superficie neta de riego Ha.	Superficie bruta Ha.
A. Proyectos de riego(sup.total)		7.000	8.500
1. Con aguas superficiales		<u>2.900</u>	<u>3.500</u>
1.1. Río Bermejo		<u>1.750</u>	<u>2.100</u>
1.1.1. Mejoramiento de riego de los terr.de cultivo exist.		900	1.100
1.1.2. Irrigaciones en la zona sur y este de Vinchina		850	1.000
1.2. Río Grande de V.Hermoso y quebradas de Famatina		<u>1.150</u>	<u>1.400</u>
1.2.1. Irrigación de Las Eras Viejas Río Hondo-La Banda Norte con el río Valle Hermoso		1.000	1.220
1.2.2. Irrigación Valle Hermoso con las aguas de la Q. Segovia		150	180
2. Con aguas de subsuelo		<u>4.100</u>	<u>5.000</u>
2.1. Irrigación Valle Hermoso; La Banda Sur; margen izquierda río Pelotas-faldas Famatina		<u>4.100</u>	
B. Proyectos de aprovechamientos energéticos (Total Kws.)	<u>4.003</u>		
1. Usina hidroeléctrica "La Troya" con las aguas del río Bermejo	3.390		
2. Usina hidroeléctrica de la quebrasa Segovia	322		
3. Optimización y mejoramiento de la usina hidroeléctrica de Vinchina existente	291		
TOTAL GENERAL	4.003	7.000	8.500

1.4.1. Proyectos de aprovechamiento de las aguas del río Bermejo.

Con las aguas del río Bermejo se han considerado los siguientes proyectos:

1. Proyectos de riego con una superficie neta de 1.750 a 1.900 Has.

1.1. Mejoramiento de riego de las 900 Has. de terrenos de cultivo existentes.

1.2. Irrigación de los terrenos eriazos aptos ubicados al sur y este de Vinchina y la rehabilitación de los terrenos abandonados con sistematización de riego en una superficie neta de riego de 850 a 1.000 Has.

2. Proyectos energéticos para la generación de energía hidroeléctrica de aproximadamente 3.681 a 4.000 kws./hs.

2.1. Usina hidroeléctrica de La Troya para la generación de 3.390 Kws/hs. de energía hidroeléctrica.

2.2. Mejoramiento de la Usina de Vinchina para la generación de 291 Kws/hs.

- Descripción somera de los proyectos de aprovechamiento energéticos:

Los proyectos de aprovechamiento energético comprende las obras siguien-

tes:

- a) Obras de regulación y conducción del agua del río hasta la Usina.
- b) Obras de la Usina hidroeléctrica propiamente dicha.
- c) El tendido para la conducción y distribución de la energía hidroeléctrica.

En el presente trabajo no se han considerado las obras de los puntos b) y c) de la usina y el tendido, lo cual se debe efectuar en el informe del proyecto preliminar.

- Obras de regulación y de conducción del agua para las Usinas La Troya y Vinchina:

Comprende lo siguiente:

- . Obras de captación.
- . Obras de conducción.
- . Obras de Embalse lateral regulador.

La captación del agua del río Bermejo (La Troya) se efectuará en dos formas:

1. Captación directa y subterránea por galerías filtrantes en la punta.

de La Loma, la que luego será conducida por tuberías al canal revesti
do de la boca toma.

2. Captación por una boca toma de las aguas superficiales con un vertede
ro de hormigón, con compuertas de captación y de limpieza, ubicado a
1.200 m aguas abajo de la Punta de La Loma.

La conducción de las aguas se efectúa por canales revestidos de hormigón,
túneles y por tubería de presión hasta la usina hidroeléctrica de Vinchi
na. La longitud estimada entre la Punta de La Loma y la usina hidroeléc-
trica ubicada en la zona de la toma del canal Vinchina es de 16.000 m. En
la progresiva 6.700 estaría ubicado el embalse lateral de la quebrada de
Los Avestruces de 13 a 17 Hm³ de capacidad.

En esa forma, las aguas de las vertientes de la naciente del río Bermejo
no se contaminarán con las aguas de las crecientes pico o con las aguas
procedentes del río Colorado (en la época de crecientes) que no son ap-
tas para el riego por las elevadas concentraciones de sales y de boro y
por el material de arrastre y en suspensión que tienen. En la actualidad
estas aguas no se usan, cerrándose las compuertas en circunstancias has-
ta más de 15 días, con lo que se prolongan los turnos de riego de 40 a
60 días ocasionando la pérdida de las cosechas.

Por la boca toma, se captará el agua superficial de la época de abundan-
cia, después de las crecientes pico.

En el sector de la boca toma se construirán los desarenadores necesarios
para eliminar el material de arrastre del agua.

Desde la boca toma hasta el embalse lateral, regulador de los caudales del agua del río Bermejo se construirá un canal revestido para una capacidad de 5 m³/seg. Desde el embalse a la usina hidroeléctrica la conducción se efectuará por túneles y canales de faldeo con varios sifones invertidos con una longitud aproximada de 6.300 m. hasta el inicio de la tubería de presión, la cual tendrá una longitud aproximada de 3.000 m. hasta la Usina. La capacidad del canal de tunel y de la tubería será para un caudal de 1,8 m³/seg. a 2 m³/seg. que corresponde al caudal de los meses de máximo requerimiento de los cultivos para las 1.750 Has. o 1.900 Has. del proyecto de Vinchina.

La altura útil, desde la salida del tunel del embalse lateral (progresiva 13.000 m.) hasta la Usina hidroeléctrica es de aproximadamente 230 m., con lo cual se generará durante los meses de máxima demanda de agua (noviembre-diciembre-enero) de 3.348 a 3.680 Kws./h. y durante los meses de mínima demanda de agua de los cultivos de 800 lt./seg. (marzo-junio) una potencia de 472 Kws./hs.

- Proyectos de riego.

Con las aguas del río Bermejo se efectuará el mejoramiento de riego de las 900 Has. de terreno de cultivo existente y la irrigación de los terrenos eriazos aptos ubicados al sur y al este de Vinchina en una superficie de 850 Has. a 1.000 Has. incluyendo los terrenos de cultivo actualmente abandonados con sistematización de riego.

El área de riego total incluyendo las nuevas áreas con las aguas del río Bermejo serán de 1.750 Has. a 1.900 Has.

- Aprovechamiento de las aguas superficiales del río Grande de Valle Hermoso:

Debido a que los terrenos de las faldas occidentales de Famatina son muy accidentados se consideran como fuentes de agua aprovechables para el proyecto las siguientes:

1. Aguas superficiales del río Grande Valle Hermoso.
2. Vertiente La Ciénaga de Arriba.
3. Vertiente El Durazno.
4. Vertiente La Ciénaga de Abajo.
5. Quebrada Villacorta.
6. Quebrada Segovia.
7. Quebrada La Lista y Las Pircas (eventualmente, en estudio).

A las cinco primeras se las considerará en adelante como aguas superficiales de la parte alta del río Valle Hermoso. El aprovechamiento de la Quebrada Segovia, por su ubicación se efectuará por separado.

- Aprovechamiento de las aguas superficiales de la parte alta del río Valle Hermoso.

Para su aprovechamiento se debe construir un canal revestido para una ca

pacidad de 1,5 m³/seg., con boca toma al pie de la vertiente La Ciénaga de Arriba ubicada a unos 55 Km. aguas arriba de Vinchina, el cual conducirá también las aguas de la Quebrada Villacorta, vertientes El Durazno y Ciénaga de Abajo, que en el estiaje sumarían un caudal aproximado de 0,8 m³/seg.

Con estas aguas es factible la irrigación de 1.000 Has. netas de los terrenos eriazos denominados Las Eras Viejas, Río Hondo y La Banda ubicados al este de los terrenos de cultivo de Vinchina y aguas abajo del pozo de agua potable.

Durante los meses de invierno se tendrá un mayor caudal de agua, que servirá para cubrir el riego, en forma complementaria, de las áreas irrigadas con las aguas de subsuelo, al sur de La Banda (300 Has. netas).

Durante el verano, en forma eventual, será necesario complementar el riego de las 1.000 Has. con agua de subsuelo.

- Aprovechamiento de las aguas de la Quebrada Segovia.

La Quebrada Segovia está ubicada en la margen izquierda del río Valle Hermoso, frente al pueblo de Vinchina.

El caudal de agua de esta quebrada es de 100 a 400 lit/seg. En el proyecto se ha considerado los caudales promedios: para el estiaje (meses de verano) 126 lit./seg. y durante el invierno 350 lit./seg.

Entre la fuente de agua (aguas arriba de la toma existente) y las faldas

bajas cercanas al Valle Hermoso hay una gran altura o diferencia de nivel que se estima en 350 m. Para el proyecto energético se estima una altura útil de 320 m.

Por esta razón, el aprovechamiento de estas aguas será con un proyecto múltiple, para riego y para generación de energía hidroeléctrica.

Las obras necesarias son: de captación, conducción y una usina hidroeléctrica.

De la boca toma ubicada aguas arriba de la toma existente, el agua se le conducirá por un canal revestido de faldeo para un caudal de 350 lt./seg. por los cerros de la margen izquierda, con pendiente de uno por mil y de 3.000 m. de longitud aproximada. Luego continuará por una tubería de 6.000 m. de longitud aproximada, siguiendo la pendiente de la ladera que es muy pronunciada, hasta la usina hidroeléctrica. Desde la Usina hidroeléctrica se continuará con un canal revestido de 10.000 m. de longitud aproximada hasta los terrenos eriazos de Valle Hermoso, entre los ríos Valle Hermoso y Pelotas para irrigar una superficie neta de 150 Has.

Durante los meses de invierno, además, se complementará el riego de 725 Has. de las irrigaciones con agua de subsuelo, o sea que en esa época, se podrán regar un área neta aproximada de 875 Has., esto, teniendo en cuenta el mayor caudal de agua de la quebrada y la menor demanda unitaria de agua de la célula de cultivos.

La usina hidroeléctrica estará ubicada en la ladera de menor pendiente a 2 Km. del Valle Hermoso. En el verano, con un caudal medio de 0,126 m³/seg. se generará una potencia de 322 Kws./hs. y en el invierno, con un

caudal medio de 0,350 m³/seg. se generará una potencia aproximada de 896 Kws.

Esta energía hidroeléctrica servirá para la extracción del agua de subsuelo de Valle Hermoso y para el funcionamiento del riego por el sistema de aspersión, etc.

Con los 322 Kws. generados en el verano, servirá para el funcionamiento de 9 pozos que pueden rendir unos 360 lit./seg., con lo que es posible regar 450 Has. las que sumadas a las 150 Has. regadas con el agua superficial se tendrían aproximadamente 600 Has. irrigadas con el sistema de la quebrada Segovia.

- Aprovechamiento con aguas de subsuelo de Valle Hermoso.

Por las informaciones y antecedentes existentes se considera como real la existencia de un potente acuífero que abarca la fosa de Valle Hermoso cubierta por material permeable aluvial, con profundidades de 200 a 500 m. en la zona este y sureste de Vinchina respectivamente.

La recarga anual de este acuífero se estima en 150 Hm³.

Los suelos existentes en Valle Hermoso son en su gran mayoría de buena calidad potencial para riego, aunque son muy salinos y bóricos sin llegar a ser sódicos con una gran cantidad de calcio. Son profundos y de fácil drenaje, lo cual facilita su mejoramiento por lavados.

Se ha identificado un área neta apta para riego de 4.100 Has. con un to-

tal de 5.000 Has. de área bruta en los siguientes lugares de Valle Hermoso coincidente con la existencia de agua de subsuelo abundante a poca profundidad, que se detallan en el plano de ubicación N° 2.

En la zona a irrigarse de Valle Hermoso ubicada al sudeste de Vinchina, el nivel estático del agua de subsuelo está muy cerca de la superficie.

Para el riego de las 4.100 Has. que se proyectan con el agua de subsuelo, será necesario construir aproximadamente 85 pozos para extraer, durante el mes de máximo consumo (diciembre), un caudal de 3,4 m³/seg. para lo cual se precisará aproximadamente unos 1.300 Kws./hs. de energía eléctrica.

Por otra parte, de las 4.100 Has. de Valle Hermoso a irrigarse con agua de subsuelo, el 25% será por el sistema de riego por gravedad es decir unas 1.000 Has. y 3.100 Has. por el sistema de riego por aspersión.

Las irrigaciones de Las Eras Viejas del este de Vinchina y de Valle Hermoso con las aguas superficiales del río Valle Hermoso y de la quebrada Segovia que suman 1.150 Has. será por el sistema de riego por aspersión.

En el Valle Hermoso se propone la irrigación de una superficie total de 5.250 Has. netas, factibles con agua superficial y de subsuelo. Según lo expuesto anteriormente, el riego sería por gravedad en 1.000 Has. y por el sistema de riego por aspersión las 4.250 Has. restantes, para lo cual se precisará aproximadamente 1.600 Kw. de energía eléctrica adicional en el mes de diciembre.

Por lo tanto, el requerimiento total de energía eléctrica para los pro-

yectos de riego de Valle Hermoso durante el mes de máximo consumo de agua (diciembre) para los cultivos de la célula considerado, será aproximadamente de 2.900 Kws./hs. Durante el mes de mayo (de mínimo uso) se precisarán 800 Kws.

En los meses de junio y julio se usará energía eléctrica solo para los cultivos de cereales (trigo) que representará una mínima proporción.

C A P Í T U L O 2

2. SITUACION ACTUAL

2.1. ESTADO DE LOS TERRENOS DE CULTIVO Y DE LAS EXPLOTACIONES AGROPECUARIAS.

En Vinchina se aprecia que ha producido un estancamiento, retracción o retroceso en la producción agropecuaria y en la situación socio-económica.

En épocas pasadas, las zonas de Vinchina y de Jagüe fueron florecientes debido a que por esa área se comercializaba el ganado vacuno a Chile. Era zona de provisión de forrajes, especialmente de alfalfa para el engorde de ganado, aunque también fué zona tradicional de semilla de alfalfa.

Se observa en la actualidad que una gran área de los terrenos de cultivo se encuentran en blanco y abandonados. Se estima que sólo el 60% del área está con cultivos.

Las zonas donde se aprecia la mayor área abandonada y "en blanco" es en Río Hondo, Buena Vista, parte sur de El Puebloy en La Banda.

En el campo de Vinchina, aunque en menor grado que en Jagüe, hay un ambiente de desolación y de pobreza.

Los cultivos de vid, que en extensión ocupa el 3er. lugar después de los cultivos de alfalfa y de cereales, en su mayoría son viejos, mal llevados y están en mal estado. Hay problemas fitosanitarios, y además problemas de toxicidad por la elevada concentración salina y de boro del agua de riego del río La Troya, lo que se agrava en la época de las crecientes del río, por que aumenta en forma considerable la concentración de los mismos y además por que las aguas turbias conducen en suspensión mucho material arcilloso y arenoso provenciente de las crecientes del río Colorado, el que con

el riego se deposita en la superficie de los terrenos formando una capa impermeable que ocasiona la pérdida de los cultivos. Para evitar este perjuicio cierran las compuertas de la toma de captación durante las crecidas hasta que el agua esté menos turbia, lo cual tiene una duración variable y reiterada de uno a 15 días. Esto trae trastornos graves en la distribución del agua, porque se alargan exageradamente los turnos de entrega del agua a los regantes de 40 a 60 días, lo que es coincidente con las altas temperaturas del verano, especialmente durante los meses de máxima demanda de agua por los cultivos (Diciembre y Enero), produce la pérdida parcial o total de las cosechas.

Esta situación de la mala calidad, así como la mala eficiencia en el uso de las aguas de riego del río Bermejo (o La Troya), constituye el principal factor limitante de la producción agropecuaria y del desarrollo de Vinchina.

Por otra parte, los cultivos principales de Vinchina, con excepción de la alfalfa, no son los apropiados, por ser semitolerantes a las altas concentraciones salinas y de boro del agua de riego del Río Bermejo.

2.2. SUPERFICIE DE LOS TERRENOS DE CULTIVO DE VINCHINA.

La superficie de cultivo de Vinchina con derecho de agua de riego según el Padrón de Contribuyentes del Canon de agua de riego del año 1987 de la Dirección General de Riego de la Provincia es de 990,57 Has. de 707 propiedades (ver el cuadro N° 1).

En el estudio "Ordenamiento de riego del distrito de Vinchina" efectuado por Latinoconsul Argentina S.A. (1970), se efectuó una encuesta, encontrándose una superficie con cultivo de 899,88 Has. en 548 parcelas.

En dicho informe se manifiesta que habían 148 parcelas sin cultivos, (ver el cuadro N° 2). La estructura del área cultivada era la siguiente: 129 parcelas (23,53%) con áreas menores de 1.000 m² que representa el 0,58% del área total ; 165 parcelas (30,1%) de 1.000 m² a 5.000 m² con un total de 50,4 Has o sea el 5,61%. Con áreas superiores a 50.000 m². 28 parcelas que representa el 5,1% con un área total de 490,7 Has o sea el 54,53%. Esto muestra la presencia de un acentuado minifundio. En el distrito El Horno hay 255, Has. En Río Hondo 15,9 Has. En La Banda 78,58 Has. En Buena Vista 272 HAS. y en El Pueblo 277,79 Has.

En todos estos distritos, especialmente en Río Hondo, Buena Vista, El Pueblo y La Banda en orden decreciente hay una superficie de terrenos con sistematización de riego que se encuentran abandonados que representan en algunos de ellos muchos más del 80% del área señalada (Río Hondo). En las obras de irrigación y de mejoramiento de riego que se efectúen con las aguas de los ríos La Troya o Valle Hermoso es necesario que se tenga en cuenta, como primera prioridad, la rehabilitación de los terrenos con

CUADRO N°1 - Superficie de terrenos de cultivo en Vinchina y Jagüe con derecho de agua de riego según el Padrón de contribuyentes del canon de agua del año 1987 de la Dirección General de Riego.

Provincia de La Rioja

Zona - Localidad	Fichas de propiedades		Superficie de riego empadronada	
	Parciales N°	Totales N°	Parciales Has.	Totales Has.
1. Vinchina	707	707	990,57	990,57
1.1. El Horno	245		281,75	
1.2. La Banda	104		244,66	
1.3. El Pueblo	358		464,16	
2. Jagüe	178	178	424,80	424,80
2.1. Bajo Jagüe	84		210,61	
2.2. Alto Jagüe	94		214,19	
Total Vinchina-Jagüe (1+2)		885		1.415,37

CUADRO N° 2 - Superficie de cultivo y número de parcelas por rangos (*)
Vinchina

Rangos de superficie cultivada	Parcelas N°	Porcentaje %	Area Terrenos con cultivos Ha	Porcentaje %
menos de 1000 m ²	129	23,53	5,29	0,58
1001 m ² - 5000 m ²	165	30,11	50,48	5,61
5001 - 50.000 m ²	226	41,25	353,48	39,28
50.0001 m ²	28	5,11	490,70	54,53
TOTAL	548	100	899,88	100

CUADRO N° 3 - Areas de cultivo por distritos de riego
Vinchina

Distrito	El Horno	255,00 Has.
"	Río Hondo	15,90 "
"	La Banda	78,58 "
"	Buena Vista	272,00 "
"	El Pueblo	277,79 "
Total Area de Riego		899,88

(*) Fuente: Proyecto Ordenamiento de ordenamiento de riego de Vinchina
de Latinoconsult Argentina S.A. (1970)

CUADRO N° 4 - Clase de cultivo en el área regada de Vinchina

Cultivo	Superficie	Porcentaje de incidencia
Alfalfa	421,7835 Ha	46,87%
Cereales	336,7297 Ha	37,42%
Vid	126,0741 Ha	14,01%
Hortalizas	10,6895 Ha	1,19%
Olivo	2,5240 Ha	0,28%
Frutales	1,2675 Ha	0,14%
Plantas ornamentales	0,8200 Ha	0,09%
Total	899,8883 Ha	100,00%

Fuente: Proyecto Ordenamiento de riego de Vinchina
Latinoconsult Argentina S.A. (1970)

CUADRO N° 5.- Determinación de la superficie bajo riego y el área cultivada por distritos y secciones de riego
Vinchina - Dpto. General Sarmiento - La Rioja

Distrito	Sección de riego	Terreno con cultivo Ha.	Terreno sin cultivar Ha.	Terreno no cultivable Ha.	Total Ha.
Los Hornos	A	218,7999	246,7493	7,6014	473,1506
El Pueblo	C	194,4805	526,0925	229,8905	950,4635
"	B	133,5362	338,9030	9,8941	482,3333
"	D				
Río Hondo	D	4,3878	71,7373	18,6327	94,3936
La Banda	E	77,5116	203,4064	42,3910	323,3090
Buena Vista	F	137,4565	233,8970	7,5970	378,9590
Total		766,1725	1620,78	316,0067	2702,60

Resumen:

Terreno con cultivo 766,1725 Has.
Terreno sin cultivar 1620,7800 Has.
Total 2386,9525 Has.

Fuente: Ampliación de riego en Vinchina-Colonia Valle Hermoso Provincia de La Rioja, efectuado por Agua y Energía (1969).

Areas extraídas del censo de propiedades cultivadas y riego incluido en dicho estudio.

CUADRO N° 6 - Distribución de la tierra (*)

Propiedades	N° de Lotes	Superficie (ha)	%	
			Sobre N° de Propiedades	Sobre superficie Total
Hasta 1 ha	107	48,8617	31,57	2,21
De 1 a 5 ha	136	320,8962	40,0	14,5
De 5 a 10 ha	43	273,8071	12,6	12,4
De 10 a 20 ha	31	429,5350	9,1	19,5
De 20 a 50 ha	17	513,8487	5,0	23,4
más de 50 ha	6	618,3362	1,8	28,0
Totales	340	2.205,2849	100%	100%

CUADRO N° 7 - Distribución de cultivos (*)

<u>CULTIVO</u>	<u>Ha</u>	<u>%</u>
1) Alfalfa	228,2937	35,94
2) Viña	154,8094	24,37
3) Trigo	124,6194	19,69
4) Cebada	108,4702	17,08
5) Hortalizas	6,5714	1,03
6) Olivos	3,8625	0,60
7) Cebolla	3,4608	0,54
8) Comino	3,2750	0,51
9) Avena	1,2669	0,20
10) Frutales	0,4326	0,06
	635,0619	100

(*) Los cuadros Nros. 6 y 7 se han extraído del estudio ampliación de riego en Vinchina-Colonia Valle Hermoso efectuado por Agua y Energía (1969).



sistematización de riego.

En el estudio "ampliación de riego en Vinchina" colonia Valle Hermoso Vinchina con efectuado por Aguas y Energía Eléctrica (1969) se efectuó el censo de las propiedades de Vinchina, con los resultados que se describen en los cuadros N° 5 y 6. Se encontró un área total con cultivo de 635,06 Has.; terrenos sin cultivar 1.570,22 Has; terreno no cultivable 316 Has. con un total de 2.205 Has de terrenos cultivables y un total general de 2.521 Has.

En la actualidad, es necesario que se efectúe la actualización del Plano catastral y de los Padrones de regantes de Vinchina para conocer el área de terrenos de cultivo realmente existente por distritos, discriminándose los terrenos que actualmente están explotados o cultivados de las áreas de los terrenos abandonados con sistematización de riego. Esta actualización también es imprescindible para la elaboración del Proyecto de ordenamiento de riego y para conocer sobre el área disponible para la rehabilitación y las irrigaciones que se proyecten con las aguas superficiales del río Bermejo (La Troya).

En el mencionado estudio se encontraron la siguiente distribución de la tierra (ver el cuadro N° 6): con superficies hasta 1 Ha. 107 lotes (31,5%) con un área de 48,86 Has. que representa el 2,2% del área total.

Propiedades de 1 a 5 Has. 136 lotes (40%) con un área de 320,89 Has. que representan el 14,5 % del total. Propiedades de más de 50 Has. 6 lotes o sea el 1,8% con un área total de 618 Has que representan el 28% del total.

En esta distribución de la tierra se observa que es muy despareja con un acentuado minifundio.

En el presente trabajo se tiene en cuenta el área de terrenos de cultivos de Vinchina del Padrón de contribuyentes del canon de riego de la Dirección General de Riego provincial, con derecho de riego que es de 990 Has.

Según los requerimientos del agua de los cultivos que se describe en el Cuadro N° 38, con el agua disponible del río La Troya durante el estiaje, que coincide con el mes de máximo consumo (Diciembre), se tiene garantía sólo para el riego de 904 Has. en Vinchina.

2.3. CULTIVOS DE VINCHINA

En la encuesta efectuada en el estudio Ordenamiento de riego de Vinchina de Latinocónsul, se encontró los siguientes cultivos: (ver el cuadro N° 4):

alfalfa	46,87 %
cereales	37,42 %
vida	14,01 %
otros	1,70 %

Total	100,00 %
-------	----------

En el censo efectuado en el estudio ampliación de riego en Vinchina-colonia Valle Hermoso de A.E.E. (1969) se encontró la siguiente distribución de cultivos:

alfalfa	36%
cereales	36%
vid	25%
otros	3%

Total	100%
-------	------

2.3.1. Célula de cultivos actual estimada

En la actualidad, aparentemente se incrementó el área de cultivo de alfalfa y a disminuirlo el cultivo de cereales, por lo cual se puede estimar los siguientes cultivos agrupados:

alfalfa	45%
Cereales	30%
vid	25%

En el cultivo de vid se incluyen los otros cultivos que serían en un 3%.

En base a esta célula de cultivos se ha efectuado el cálculo del requerimiento de las aguas de riego para los cultivos existentes en Vinchina.

CUADRO N°10: Distribución del agua captada en el río Bermejo (La Troya) según los canales de riego de los terrenos de cultivo existentes en Vinchina, con el N° de riegos y el caudal que le corresponde a cada uno. Duración de los turnos de riego por canales.

Nombre del canal o acequia	Distribución del agua		Total caudal de		Turnos de rie-
	N° de riegos de c/canal	Caudal de a- gua de un rie- go lit/seg.	agua por canales Primarios y Se- cundarios. lit/s	de los cana- les Sec. y Terc. lit/seg.	
1. Ac. "La Falda" c.sec.	1	70	70		14
1.1. Ac. "Medio riego"	1/2	35	35		11
2. C. Prim."Los Carreños"	2	60	120		
2.1. C. Sec. "Los Carreños"	1	60	60		20 - 25
2.2. C. Terc."Los Gonzales"	1	60	60		20 - 25
3. C. Sec. "La Plaza"	1	70	70		28 - 30
4. C. Prim. La Banda	5	60	300		28
4.1. C. Sec. La Chimba	1	60	60		28
4.2. C. Sec. Wamba	1	60	60		"
4.3. Ac. Sec. Río Hondo	1/2	30	30		"
4.3.1. Ac. Terc. Vecinos R.H.	1/2	30	30		"
4.4. C. Sec. El Alto L.B.	1	60	60		"
4.5. C. Sec. El Bajo L.B.	1	60	60		"
5. Ac. Sec. La Totora 1	1	60	60		25
La Totora 2	comparte	comparte	comparte		"
La Totora 3	"	"	"		"
La Totora 4	"	"	"		"
6. C. Prim. La Isla	1	60	60		25
6.1. C. Sec. La Isla Grande	1/2	30	30		"
6.2. C. Sec. La Isla Chica	1/2	30	30		"
6.3. C. Sec. La Piedrita del E.	comparte	comparte	comparte		"
6.4. C. Sec. La Piedrita	"	"	"		"
7. C. Sec. El Estrado	1	70	70		-40
8. C. Sec. Buena Vista	2	70	140		Caudal continuo por ser un solo predio

TOTAL CAUDAL DE AGUA QUE SE DISTRIBUYE

925

	Nombre del canal o acequia de riego	Longitud de los canales			Longitud parciales	Totales
		Canales revest.Hº m	C. para re-vest. m	C. de tierra m		
1.	Sistema de riego del río La Troya o Bermejo.	36.723	18.467	48.655	103.845	103.845
1.1.	Canal Matriz	6.928			6.928	6.928
	Tramo 1 (boca toma-planta hidroel.)	1.542	-	-	1.542	
	Tramo 2 (p.hidroel. La Totora 4)	5.386	-	-	5.386	
1.2.	Canales Primarios	5.080	-	-	5.080	5.080
1.2.1.	Canal de "La Banda"	4.880	-	-	4.880	
1.2.2.	La Isla	200	-	-	200	
1.3.	Canales Secundarios	21.230	8.897	12.250	42.377	42.377
1.3.1.	C. La Falda		2.142	520	2.662	
1.3.2.	C. Los Carreños	605	1.195	1.800	3.600	
1.3.3.	C. La Plaza	1.155	-	480	1.635	
1.3.4.	Ac. El Abrojal "1"	-	-	740	740	
1.3.5.	Ac. El Abrojal "2"	-	-	540	540	
1.3.6.	Ac. La Totora "1"	-	2.040	300	2.340	
1.3.7.	Ac. La Totora "2"	-	-	950	950	
1.3.8.	Ac. La Totora "3"	-	640	305	945	
1.3.9.	Ac. La Piedrita del Estrado	-	-	450	450	
1.3.10.	Ac. La Piedrita	-	-	650	650	
1.3.11.	Ac. La Chimba	1.215	-	815	2.030	
1.3.12.	Ac. La Isla Chica	2.175	1.810	980	4.965	
1.3.13.	Ac. La Isla Grande	2.470	-	910	3.380	
1.3.14.	Ac. Wamba	2.805	500	330	3.635	
1.3.15.	Ac. El Alto de la Banda	2.040	-	480	2.520	
1.3.16.	Ac. El Bajo de la Banda	2.395	-	790	3.185	

Continuación 2 - Cuadro N° 11

Nombre del canal o acequia de riego	Canales revest.Hº m	Longitud de los canales				Totales m
		C. para re- vest. m	Canales de tierra		Longit. parciales m	
			C. tierra m	Sub-total C. tierra m		
1.3.17. Ac. El Estrado	3.790	-	260	260	4.050	
1.3.18. Ac. La Totora "4"	-	570	225	795	795	
1.3.19. Ac. Buena Vista (*)	2.580	-	-	-	2.580	
1.3.20. Ac. Río Hondo		-	725	725	725	
1.4. Canales Terciarios	3.485	9.570	36.405	45.975	49.440	49.460
1.4.1. Media acequia o medio reigo "1".			860	860	- 860	
1.4.2. M.A. - 1-1a		500	390	890	890	
1.4.3. M.A. - 1-1-1			130	130	130	
1.4.4. M.A. - 1-1-2			90	90	90	
1.4.5. M.A. - 1-1-4			320	320	320	
1.4.6. M.A. - 1-2			175	175	175	
1.4.7. M.A. - 1-3			520	520	520	
1.4.8. M.A. - 1-3-1			165	165	165	
1.4.9. M.A. - 1.3.2			180	180	180	
1.4.10. Los Carreños (C) - 1			880	880	880	
1.4.11. L.C. - 2			867	867	867	
1.4.12. L.C. - 3			170	170	170	
1.4.13. Los Gonzales (L.G.) - 4			685	685	685	
1.4.14. L.G. - 2	210		850	1.060	1.060	
1.4.15. L.G. - 3			965	965	965	
1.4.16. Ac. L.C. - A			280	280	280	
1.4.17. Ac. L.C. - A-1			80	80	80	
1.4.18. Ac. L.G. - 1	200		1.080	1.280	1.280	
1.4.19. Ac. L.G. - 1-1			345	345	345	
1.4.20. Ac. L.G. - 1-1-1			110	110	110	

(*) Es la prolongación del canal matriz.

Nombre del canal o acequia de riego	Canales revest.Hº m	Longitud de los canales			Totales m
		Canales de tierra		Longit. parciales m	
		C. para re vest. m	C. tierra m		
1.4.21. Ac. L.G. - 1-2			90	90	
1.4.22. Ac. L.P. - 1			160	160	
1.4.23. Ac. L.P. - 1-1			195	195	
1.4.24. Ac. L.P. - 2			690	690	
1.4.25. Ac. L.P. - 3			510	510	
1.4.26. Ac. La Punilla (L. Pu.)			1.655	1.655	
1.4.27. Ac. L. Pu. - 1			70	70	
1.4.28. Ac. L. Pu. - 2			150	150	
1.4.29. Ac. L. Pu. - 3			325	325	
1.4.30. Ac. L. Pu. - 4			170	170	
1.4.31. Ac. La Jarilla (L.J.)		950	925	1.875	
1.4.32. Ac. L.J. - 1			130	130	
1.4.33. Ac. L.J. - 2			285	285	
1.4.34. Ac. L.J. - 3			370	370	
1.4.35. Ac. L.Pi. - 1			545	545	
1.4.36. Ac. L.Pi. - 1-1			190	190	
1.4.37. Ac. L.Pi. - 1-2			130	130	
1.4.38. Ac. L.P.P.			150	150	
1.4.39. Ac. La Chimba (L.CH.) - 1			270	270	
1.4.40. Ac. L.CH. - 2			350	350	
1.4.41. Ac. L.CH. - 3			160	160	
1.4.42. Ac. L.CH. - 4		965	480	1.445	
1.4.43. Ac. L.CH. - 4-1			200	200	
1.4.44. Ac. L.CH. - 4-2			300	300	
1.4.45. Ac. L.CH. - 5		420	320	740	
1.4.46. Ac. L.CH. - 5-1			130	130	
1.4.47. Ac. L.CH. - 5-2			180	180	
1.4.48. Ac. L.CH. - 6		280	260	540	
1.4.49. Ac. Isla Chica (ICH) - 1	395	900	770	1.670	2.065

Nombre del canal o acequia de riego	Canales revest.Hº m	Longitud de los canales				Totales m
		Canales de tierra		Longit. parciales m	Sub-total C. tierra m	
		C. para re vest. m	C. tierra m			
1.4.50. Ac. ICH - 2a			293	293	293	
1.4.51. Ac. ICH - 2b			120	120	120	
1.4.52. Ac. ICH - 3		840	310	1.150	1.240	
1.4.53. Ac. ICH - 3-1	90		155	155	155	
1.4.54. Ac. ICH - 3-2			130	130	130	
1.4.55. Ac. ICH - 3-3			130	130	130	
1.4.56. Ac. ICH - 3-4			480	480	480	
1.4.57. Ac. ICH - 3-5			500	500	500	
1.4.58. Ac. Isla Grande (I.G.) - 1			120	120	120	
1.4.59. Ac. I.G. - 2			150	150	150	
1.4.60. Ac. I.G. - 3			290	290	290	
1.4.61. Ac. I.G. - 3b			110	110	110	
1.4.62. Ac. I.G. - 4			385	385	385	
1.4.63. Ac. I.G. - 5			175	175	175	
1.4.64. Ac. I.G. - 6			230	230	230	
1.4.65. Ac. I.G. - 7			160	160	160	
1.4.66. Ac. I.G. - 8			250	250	250	
1.4.67. Ac. Wamba (W) - 1			275	275	275	
1.4.68. Ac. W - 2			260	260	260	
1.4.69. Ac. W - 3a			230	230	230	
1.4.70. Ac. W - 3b			150	150	150	
1.4.71. Ac. W - 3c			55	55	55	
1.4.72. Ac. W - 3d			60	60	60	
1.4.73. Ac. W - 4			250	250	250	
1.4.74. Ac. W - 5			60	60	60	
1.4.75. Ac. Río Hondo (R.H.) - 1			210	210	210	
1.4.76. Ac. R.H. - 2			550	550	550	
1.4.77. Ac. R.H. - 2-1			250	250	250	
1.4.78. Ac. R.H. - 2-2			210	210	210	

Nombre del canal o acequia de riego	Canales revest.Hº m	Longitud de los canales				Totales m
		Canales de tierra			Longit. parciales m	
		C. para re vest. m	C. tierra m	Sub-total C. tierra m		
1.4.79. Ac.El Alto de la Banda (E.A.) - 1			470	470	470	470
1.4.80. Ac. E.A. - 2			375	375	375	375
1.4.81. Ac. E.A. - 2-1			325	325	325	325
1.4.82. Ac. E.A. - 2-2			230	230	230	230
1.4.83. Ac. E.A. - 3		440	300	740	740	740
1.4.84. Ac. E.A. - 3-1			300	300	300	300
1.4.85. Ac. E.A. - 3-2			280	280	280	280
1.4.86. Ac. E.A. - 3-1A			230	230	230	230
1.4.87. Ac. E.A. - 3-5		260	820	1.080	1.080	1.080
1.4.88. Ac. E.A. - 4			230	230	230	230
1.4.89. Ac. E.A. - 5		805	650	1.455	1.455	1.455
1.4.90. Ac. E.A. - 5-1			510	510	510	510
1.4.91. Ac. E.A. - 5-2			250	250	250	250
1.4.92. Ac. El Bajo (E.B.) - 1		175	-	175	175	175
1.4.93. Ac. E.B. - 1a			110	110	110	110
1.4.94. Ac. E.B. - 1b			490	490	490	490
1.4.95. Ac. E.B. - 1-1			300	300	300	300
1.4.96. Ac. E.B. - 1-2			170	170	170	170
1.4.97. Ac. E.B. - 2			340	340	340	340
1.4.98. Ac. E.B. - 3			635	635	635	635
1.4.99. Ac. E.B. - 4			580	580	580	580
1.4.100. Ac. E.B. - 4-1			210	210	210	210
1.4.101. Ac. E.B. - 5			160	160	160	160
1.4.102. Ac. E.B. - 6			170	170	170	170
1.4.103. Ac. E.B. - 7			245	245	245	245
1.4.104. Ac. E.B. - 8			110	110	110	110
1.4.105. Ac. E.B. - 9			430	430	430	430
1.4.106. Ac. El Estrado (E.E.) - 1a			230	230	230	230
1.4.107. Ac. E.E. - 1b			330	330	330	330

Nombre del canal o acequia de riego	Longitud de los canales					Totales m
	Canales revest.Hº m	Canales de tierra			Longit. parciales m	
		C. para re vest. m	C. tierra m	Sub-total C. tierra m		
1.4.108 Ac. E.E. - 2		1.425	300	1.725	1.725	
1.4.109 Ac. E.E. - 3		330	310	640	640	
1.4.110 Ac. La Totora 4 (L.T.) - 1		570	225	795	795	
1.4.111 Ac. L.T. - 2		300	240	540	540	
1.4.112 C. Buena Vista	3.000 (*)					
<hr/>						
Resumen:						
- Canales revestidos de Hº		36.723				
- Canales de tierra para mejorar y revestir con Hº	18.467					
- Canales de tierra	48.655					
- Sub-total canales de tierra	67.122	67.122				
<hr/>						

(*) Longitudes estimadas.

2.4. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO DE LOS TERRENOS DE CULTIVO DE VINCHINA

Los terrenos de cultivo de Vinchina se riegan con las aguas del río Bermejo mediante la siguiente infraestructura de riego:

1	boca toma en el río Bermejo	boca toma
1	canal matriz	canal
20	canales secundarios	canales
112	canales o acequias terciarias	canales

2.4.1. Boca toma:

Esta ubicada en el sector de la boca de la quebrada de La Troya o río La Troya, nombre que en la misma Toma el río Bermejo.

La boca toma es de tipo parrilla ubicada en la margen derecha del río, está constituida por un dique "nivelador" de albañilería de roca granítica que abarca todo el ancho del río, apoyados en los cerros de roca laterales. El lecho del río aguas arriba se ha nivelado y hacia aguas abajo hay una caída en plano inclinado de albañilería de roca granítica de unos 6 m. de altura. El ancho del río en ese sector es de unos 60 m. de longitud. El dique en la parte central es perpendicular al eje del río en unos 30 m. de longitud, en cuyo coronamiento se encuentra la rejilla apoyada en la parte superior del canal de captación.

En el lado derecho hay un muro lateral de albañilería en forma perpendicular al dique y paralelo al eje del río, el que unos metros aguas arriba tiene una curva y se apoya en el cerro de roca de la margen derecha. En este muro hay una abertura con una compuerta metálica con tornillo que corresponde al canal de captación de la rejilla, por donde se capta el agua del río. Aguas arriba de dicha compuerta hay un limnógrafo para el aforo de las descargas del río.

La compuerta del canal de captación da acceso a un desarenador pequeño de 2 m. de ancho por unos 15 m. de largo con compuerta metálica con tornillo de desagüe hacia el río. Este desarenador a su vez, en la parte lateral derecho y terminal da acceso a 2 desarenadores grandes paralelos de 40 m. de longitud por 4 m de ancho y unos 4 m. de profundidad c/u, con compuertas de desagüe en el muro terminal de aguas abajo, por donde se desagua hacia el río por un canal revestido de hormigón. Los dos desarenadores entregan el agua desarenada al canal matriz por medio de una cámara formada por 2 vertederos ubicada en la parte terminal del muro central divisorio.

En las fotos N°s. 2 a 6 se puede observar en forma panorámica la boca toma y los desarenadores descriptos.

La boca toma y los desarenadores se encuentran en perfectas condiciones en cuanto se refiere a su estructura en general.

Las 3 compuertas metálicas de evacuación al río de los 3 desarenadores se encuentran semidestruidas, en muy mal estado, especialmente las hojas metálicas, por haberse oxidado debido a las aguas con alta salinidad del río La Troya. Por estas compuertas se aprecia que se pierde hacia el río un gran caudal de agua a 200 a 350 lit/seg, lo que representa del 20 al 38% del agua del estiaje del río. Esta misma situación también se aprecia en el desarenador de la boca toma del río Bonete para Jagüe.

En las fotografías que se acompañan se observa, la pérdida de agua hacia el río por las compuertas de los desarenadores.

2.4.1.1. Mejoras a efectuarse

Para evitar estas pérdidas del agua captada, se deben reemplazar las com-

puertas metálicas existentes por nuevas, lo cual debe formar parte de los trabajos de mantenimiento y conservación de la obra.

Con el reemplazo de las compuertas semidestruidas mencionadas esta obra se le tendría en perfecto estado de funcionamiento.

2.4.2. Canales de riego y mejoras a efectuarse en cada uno

En el Cuadro N° 11 se describe la totalidad de los canales de riego de Vinchina con una longitud total de 103.845 m. revestidos de H° y de tierra. Los canales revestidos con hormigón tienen una longitud aproximada de 36.723 m que representan el 35,36% del total. Los canales y acequias de tierra tienen una longitud de 67.122 m. o sea el 64,64%.

Según la categoría de los canales la longitud es la siguiente:

1 canal matriz	6.928 m
2 canales Primarios	5.080 m.
20 canales secundarios	52.377 m.
111 canales terciarios	49.460 m.

134 canales	103.845 m.
-------------	------------

2.4.2.1. Canal Matriz

El canal Matriz es el 100% revestido, nace en la Cámara de descarga de los 2 desarenadores paralelos ubicados en la margen derecha del río La Troya, luego de pasar por un pequeño túnel, cruza a la margen izquierda por un puente canal metálico sobre el río Bermejo de aproximadamente 100m. de longitud, continua con dirección Oeste-Este por el pie del cerro en una

longitud aproximada de 1.000 m. donde alimenta a una usina hidroeléctrica que en la actualidad no funciona.

En este punto el canal matriz cambia de dirección de Norte a Sur hasta la toma del canal El Estrado, donde cambio de dirección de Este a Oeste hasta Buena Vista que se encuentra en la margen derecha del río. El canal cruza el río Bermejo por medio de un sifón de unos 200 m. de longitud.

2.4.2.1.1. Mejoras que deben efectuarse

En general el canal Matriz se encuentra en buenas condiciones, con excepción de un tramo de unos 200 m. de longitud aguas arriba de la hidroeléctrica donde se le debe aumentar su capacidad mediante el encimado de los bordes laterales en unos 0,30 m. de altura con hormigón, para evitar que se rebalse el agua durante la época de abundancia. (ver fotografías N°s. 8 a 12)

Algunas de las compuertas se encuentran en mal estado.

Es preciso que se pongan en condiciones todas las compuertas de los canales que derivan del canal Matriz.

2.4.2.2. Canales Primarios.

Hay 2 canales primarios: El canal La Banda con 4.880 m. y el canal La Isla con 200 m. es decir un total de 5.080 m, totalmente revestidos de hormigón. También se podría considerar como C. Primario el primer tramos del canal "Los Carreños" de unos 500 m.

Del canal La Banda se derivan los 5 canales secundarios siguientes:

Canal Sec. La Chimba

" " Wanba

" " Río Hondo

" " Alto La Banda

" " Bajo La Banda

Del Canal La Isla se derivan los canales Isla Grande e Isla Chica.

Todos los otros canales secundarios se derivan directamente del canal matriz.

2.4.2.3. Canales Secundarios

Los 20 canales secundarios que se describen en el cuadro N° 11 tienen una longitud aproximada de 42.377 m. de los cuales solo 10 canales están parcialmente revestidos con hormigón con 21.230 m. de longitud (50%) y 10 canales son de tierra con una longitud de 21.147.

2.4.2.3.1. Mejoras que deben efectuarse

1. Para conseguir una mejor eficiencia de conducción del agua en los canales de riego secundarios es necesario que se efectúe el mejoramiento y revestimiento con H° de 8.897 m. de longitud, correspondiente a los tramos de los canales donde se estima que se producen las mayores pérdidas del agua por filtración, por estar en terrenos sueltos y arenosos que son los siguientes:

C. La Falda	2.142 m		
" Los Carreños	1.195 "		
" La Totorá "1"	2.040 "	La Totorá "1"	2.040 "
" La Totorá "3"	640 "	" La Totorá "3"	640 "
" Isla Chica	1.810 "	Isla Chica	1.810 "
" Wamba	500 "	" Wamba	500 "
" La Totorá "4"	<u>570 "</u>	" La Totorá "4"	<u>570 "</u>

TOTAL 8.897 m.

En consecuencia, la longitud de los canales secundarios según su estado y necesidad de su mejoramiento y revestimiento son:

- Longitud de canales revestidos	21.230 m.	50%
- " " " que se debe de revestir	8.897 "	21%
- Longitud de canales de tierra	<u>12.250 "</u>	<u>29%</u>

TOTAL 43.377 m. 100%

Al final del mejoramiento que se propone se tendría revestida el 71% de la longitud total.

2º) Se debe de construir un medidor Parshall en cada uno de los canales secundarios preferentemente en el sector de la toma de los mismos.

3º) Deben de ponerse en condiciones de funcionamiento las compuertas de las tomas que están en mal estado.

4º) Efectuar defensas para proteger el canal La Falda.

2.4.2.4. Canales de riego terciarios

En Vinchina hay 112 canales terciarios con una longitud aproximada de 49.460 m. en su mayor parte de tierra. Sólo hay revestimiento de hormigón en 3 canales con 3.485 m. de longitud que representa el 7% del total.

2.4.2.4.1. Mejoras a efectuarse

Se ha considerado el revestimiento con hormigón en 17 canales con un total de 9.570 m. de longitud, en los tramos de más largo recorrido por terrenos arenosos. En el cuadro N° 11 se detallan los canales a revestirse.

2.5. EL USO DEL AGUA DE RIEGO EN VINCHINA

El agua del río Bermejo conducida por el canal matriz de Vinchina se le distribuye dividiendo el caudal total en 14 riegos de 60 y 70 lit/seg. c/u conforme se describe en el cuadro N° 10, donde se indica el número de riegos que le corresponde a los canales primarios y secundarios con toma en el canal Matriz, en base a un caudal total de 925 lit/seg. La capacidad máxima del canal matriz es de aproximadamente de 1 m³/seg.

Los riegos de los canales Primarios, (La Banda, Carreño, La Isla) se dividen en un riego o en medio riego entre los canales secundarios que se derivan de los mismos. En algunos casos el riego de un canal secundario se comparte con otros canales como en el caso del canal La Totorá 1, 2, 3 y 4.

Los turnos de riego son variables en cada canal (ver el cuadro N° 10) así, en el Canal La Falda y Medio riego son de 14 y 11 días de duración

respectivamente. En los canales La Totorá, Los Carreños y La Isla es de 25 días. En los canales La Plaza y la Banda es de 28 a 30 días y en el canal El Estrado es de 40 días. Por esta razón, en este canal se aprecia que hay más del 50% de terrenos de cultivo en blanco, sin cultivo por déficits de agua de riego, ya que el agua que corresponde a cada predio sólo alcanza para regar la mitad del área, entonces se acostumbra cultivar haciendo rotación.

Se aprecia que en los canales con toma ubicada en los primeros tramos del canal Matriz los turnos son de corta duración y los que están al último, como el canal El Estrado, los turnos son de 40 días. El propietario del último predio del canal Matriz denominado Buena Vista manifestó que no recibía el caudal de agua que le correspondía, razón por la que estaba gestionando para que se le entregue el agua por su antigua acequia de la margen derecha, con toma ubicada a la salida del túnel.

Se aprecia que la distribución de agua es muy deficiente por que generalmente no hay relación entre el caudal y el tiempo entregado a cada regante con el área neta de riego del mismo, por lo cual el reparto del agua es irracional e injusto.

Por otra parte, el mal estado de las compuertas metálicas de las tomas y la falta de medidores en los canales hace de que en la distribución del agua tampoco se respeten los caudales de los riegos que les corresponden.

Se observa en los terrenos de cultivo del distrito Los Hornos que están en la cabecera que no hay terrenos en blanco o abandonados, mientras que en El Pueblo como los sectores de El Estrado, Río Hondo,

CUADRO N° 15: Consumo actual de energía termoeléctrica en Vinchina Jagua y otras localidades del río Bermejo con la usina termoeléctrica ubicada en Villa Unión.

LOCALIDAD	CONSUMO DE ENERGIA	
	C. MAXIMO Kws /h	C. MINIMO Kws /h
Vinchina-Jague	260	155
Villa Castelli	320	260
Villa Unión	450	315
TOTAL	1.030	730

- El pico de máximo consumo es de 1.100 Kios/hora que corresponde a los meses de Julio, Diciembre y Marzo.
- El pico mínimo es de 350 Kios/hora que corresponde los meses de Febrero y Junio.
- Se prevee que en Villa Unión habrá proxiamamente un incremento de consumo de energía eléctrica de 600 Kws /h para uso industria.

Villa Vista hay más del 60% de terrenos en blanco y abandonados.

2.5.1. Mejoras que deben efectuarse

La mala distribución del agua también es una de los factores limitantes de las explotaciones agropecuarias de Vinchina.

Para el buen uso de las aguas de riego de Vinchina, además de las obras de mejoramiento que deben efectuarse en la boca toma (compuertas metálicas) y en la red de canales que se ha mencionado, es preciso que se efectúe también un nuevo proyecto de Ordenamiento de riego para Vinchina, para lo cual es necesario, como cuestión previa, que se realicen el plano catastral y los padrones de regantes de Vinchina.

2.6. ENERGIA ELECTRICA QUE SE USA EN VINCHINA

En vinchina existe una usina hidroeléctrica ubicada en el canal Matriz del río Bermejo, la que en la actualidad no funciona por desperfectos mecánicos. Cuando funcionaba generaba aproximadamente 70 kws. hs. que no cubría las necesidades locales.

La energía eléctrica que se usa en Vinchina proviene de la usina termo eléctrica de Villa Unión, que abastece a las localidades del río Bermejo, la cual se encuentra en malas condiciones, por el mal estado de los motores gasoleros que tiene. Por esta razón en la actualidad se sufre continuamente de apagones en Vinchina.

El consumo mínimo de energía termo eléctrica en Vinchina-Jagüe es de 155 Kws.hs y el consumo máximo es de 260 Kws.hs.

El consumo de Villa Unión a Vinchina-Jagüe es de 730 Kws a 1.030 Kws

La capacidad de generación de energía termo eléctrica es de alrededor de 1.500 Kws (ver el cuadro N° 15).

2.7. FUENTES DE AGUA DE RIEGO EN LA ZONA VINCHINA-VALLE HERMOSO

En la zona de Vinchina se han identificado las siguientes fuentes de agua para riego:

A. Aguas superficiales

1. Río Bermejo ó La Troya
2. Río Grande de Valle Hermoso
 - 2.1. Vertientes La Cienaga de arriba y El Durazno
3. Falda occidental de Famatina
 - 3.1. Quebrada Villacorta
 - 3.2. " Segovia
 - 3.3. " Las Pircas.

B. Aguas de subsuelo

4. Acuífero de Valle Hermoso

Desde el punto de vista de la calidad del agua para el riego se les puede clasificar en aguas de mala calidad por la elevada concentración salina y de boro y en aguas de buena o muy buena calidad.

1. Aguas de mala calidad para riego:

- 1.1. Aguas del río Bermejo o Vinchina también denominado La Troya.

CUADRO N° 16: Fuentes de agua superficial y de subsuelo aprovechables en las zona Vinchina-Jagüe y su actual utilización.

Localidad o lugar	Fuente del agua	Observaciones
1. A. Agua Superficial		
1.1. Jagüe	Río Benete	En estiaje se utiliza la totalidad del agua
1.2. "	Vertiente El Arroyo	" " " " " "
1.3. "	" La Playa	" " " " " "
1.4. Vinchina	Río La Troya	" " " " " "
1.5. Valle Hermoso	Río Grande	No se utiliza. Se pierde totalmente
1.6. "	Q. Villacorta (x)	" " " " " "
1.7. "	Q. Segovia (x)	" " " " " "
1.8. "	Q. Las Pircas (x)	" " " " " "
1.9. "	Q. La Lista	" " " " " "
2. B. Agua de Subsuelo		
2.1. Valle Hermoso	Acuífero existente	No se le usa para riego, sólo para el agua potable de Vinchina

(x) En las quebradas hay una reducida superficie de terreno de cultivo (1 a 3 Has).

2. Aguas de muy buena calidad para riego

2.1. Aguas Superficiales:

2.1.1. Aguas del río Grande de Valle Hermoso

2.1.1.1. Vertientes La Cienaga de Arriba y El Durazno.

2.1.1.2. Aguas de las Quebradas afluentes del río Valle Hermoso de las faldas occidentales de Famatina.

2.1.1.2.1. Aguas de la Q. Villacorta

2.1.1.2.2. " " " " Segovia

2.1.1.2.3. " " " " Las Pircas

2.2. Aguas de Subsuelo

2.2.1. Aguas de subsuelo del acuífero de Valle Hermoso.

De estas fuentes de agua, en la actualidad sólo se aprovechan las aguas superficiales del río Bermejo en el riego de los terrenos de cultivo de Vinchina. El agua de las otras fuentes no se le aprovecha, perdiéndose totalmente (ver el Cuadro N° 16).

El Consorcio Consultores Vinchina Miranda en el Estudio y Proyecto de Presas de embalse para aprovechamiento del río Bermejo, en 1985 identificó en la zona de Vinchina las fuentes de agua que se indican en los cuadros N° 24, 25, 26 y 27, en donde se describe también los caudales y la calidad media ponderada del agua de cada fuente.

En el mismo, identificaron las fuentes de agua siguientes:

A. Aguas superficiales:

1. Río Valle Hermoso en cienaga A. Arriba
2. Q. Villacorta
3. Río La Loba
4. Q. El Encierro
5. Q. de Segovia
6. Q. La Lista
7. Q. Las Pircas
8. Río Bermejo

B. Aguas de Subsuelo:

9. Aguas de subsuelo en el subalveo de Valle Hermoso.

Las 7 primeras pertenecen al sistema del río Grande Valle Hermoso incluyendo las aguas del mismo, al pie de la vertiente de La Cienaga de arriba ubicado a unos 55 Km. aguas arriba de Vinchina y de las Quebradas de la falda occidental de Famatina, con un caudal medio de 1456 lit/seg. con valores medios ponderados de conductividad eléctrica (C.E. x 10^6) 710 umhos/cm; R.A.S. 1,32; Boro 0,57 mg/l y concentración salada 613 mg/l.

En las 2 primeras, o sea en el río Valle Hermoso (en la vertiente Cienaga de arriba) y la Q. Villacorta obtuvieron los resultados siguientes: Caudal medio 921 lt./seg (o sea el 63% del caudal total); C.E. x 10^6 de 710 umhos/cm; R.A.S. 1,23; Boro 0,42 mg/l; concentración de sólidos 950 mg/l.

En la Q. de Segovia se obtuvieron los resultados siguientes: caudal medio 126 lt/seg; C.E. $\times 10^6$ de 400 umhos/cm; R.A.S. 0,93; Boro 0,38 mg/lit; concentración de salidas 2 mg/lit.

En el río Bermejo se obtuvieron los resultados medios ponderados siguientes: caudal medio o módulo 1.240 lit/seg; C.E. $\times 10^6$ de 2.150 umhos/cm; R.A.S. 6,10; Boro 2,74 mg/l; concentración de sólidos 84.456 mg./l.

En el agua de subsuelo de Valle Hermoso consignan los resultados siguientes: (ver el cuadro N° 27): C.E. $\times 10^6$ de 700 umhos/cm.; R.A.S. 1; Boro 0,80 mg/l. Se hacen estimaciones preliminares de los aportes de la cuenca del sistema del río Valle Hermoso de unos 150 Hm³/año (considerando un área de 1.500 Km²; precipitación 200-250 mm/año y un coeficiente de escorrentía de 0,40-0,50).

En los trabajos de campo efectuados en el presente estudio se verificaron las fuentes mencionadas y se consideraron solamente a las fuentes de agua aparentemente aprovechables con obras factibles desde el punto de vista técnico y económico. No se consideraron las fuentes de agua del río La Loba y las quebradas "El Encierro" y "La Lista" por que las vertientes de las aguas se encuentran en la parte alta de las mismas, insumiéndose por filtración totalmente en su recorrido hacia el valle Hermoso. Estas quebradas son de muy difícil acceso con un largo y sinuoso recorrido, generalmente con lechos de roca al igual que las laderas de los cerros que los circundan. La distancia de estas fuentes de agua con respecto a la parte baja en su confluencia con el valle Hermoso es de 10 a 15 Kms, donde las obras de conducción del agua serían muy costosas, que no se justifica por el poco caudal existente en las mismas, con excepción de las fuentes donde sea posible

CUADRO N° 17 A: Cuadro resumen: Aforos de las fuentes de agua - Valle Hermoso.
- Río Valle Hermoso. Vertientes de Valle Hermoso. Quebradas de V.H.
- Descargas aforadas en los trabajos de campo en 1989 y 1990.
F - Zona Vinchina. Dto. Gral. Sarmiento, La Rioja.

Nombre del río, quebrada o vertiente.	Lugar del Aforo	Fecha	Hora	Caudal de Agua m3/ seg.	Observaciones
- Ciénaga de arriba (vert)	-frente a casa pintada	10/10/89	12	0,609	agua clara
" "	-al pie de la vertiente	18/12/89	13,30	0,530	" "
" "	" " "	13/6/90	12	0,700	" "
- El Durazno (ver)	" " "	12/12/89	14	0,280	" "
-*Río Valle Hermoso en el Km.45.(agua de las vertientes Ciénaga de arriba; El Durazno y Q. Villacorta).	-En el Km40(El Puesto)	10/10/89	11	0,719	" "
	" " "	18/12/89	12	0,00	cauce seco
	" " "	13/6/90	13	0,960	" "
-Quebrada Villacorta	-En el Km50. de V.H. a 3 Km.ag.arriba de su desembocadura	10/10/89 18/12/89 13/6/90	13 13,30 14	0,150 0,030 0,293	" " "
-Quebrada Segovia	- frente a los cultivos y casa, a 12 Km.de V.H.	11/10/89 19/12/89 14/6/90	13 12	0,158 0,135 0,343	" " "
-Quebrada de Pircas	- A menos 15 Km.de V.H.	11/10/89	17	0,040	" "

* En el mes de Diciembre se le encontró completamente seco. El agua de las vertientes Ciénaga de arriba y el Durazno se insumían en el lecho del río aguas abajo del pie de las vertientes.

— Aforos del caudal de agua efectuados en Octubre de 1989.

Río-Quebrada Vertiente	Lugar del aforo	Fecha	Caudal de agua m3/seg.	Observaciones
A. Valle Hermoso				
Río Grande Valle Hermoso	Frente a "casa Pintada" Km.62 (aguas abajo de Cienaga de arriba en la desembocadura Q. Villa- corta).	/10/89	0,609	- a unos 3 Km.aguas abajo de las vertien- tes Cienaga de arriba - agua clara y dulce.
"	Vertiente El Durazno Km.55.	/10/89	0,58	Se aforó una s la de las muchas vertientes exis- tentes en ese lugar. Dos Km.más abajo el agua se insume un lecho areno- so del río.
"	El Puësto Km.40	/10/89	0,719	Agua clara-dulce
Quebrada Villacorta	a 500 m ag. arriba de la toma y a 3 Km.de la desembocadura.	10/89	0,150	
Quebrada Segovia	a 500 m.ag.arriba de la toma y a 14Km.de la desembocadura.	10/89	0,158	
Quebrada Las Pircas	a 5 Km.aguas abajo de las vertientes.	10/89	0,040	
B. Vinchina				
Río La Tröya :				
"	Canal Matriz Vinchina	10/10/89	0,916	Agua clara y salubre.

CUADRO N°17 B (Continuación)

Río-Quebrada-Vertiente	Lugar del aforo	Fecha	Caudal de agua m3/seg.	Observaciones
A. Río La Troya	Cauce del río ag.abajo del desarenador	11/10/89	0,370	Pérdidas de agua por las com- puertas de los desarenadores. Inmediatamente después del desarenado.
- " " (est)	Cauce del río ag.abajo de los desarenadores	12/10/89	0,200	Pérdida de agua por las com- puertas 24 horas después del desarenado.
C. -Jagüe				
-Río Bonete	Canal Bonete en el parti-	10/10/89	0,465	Agua clara y muy salubre
- " " (est)	Cauce del río aguas abajo de los desarenadores	10/10/89	0,200	Pérdida por las compuertas del desarenador.
<u>Vertientes (alto Jagüe)</u>				
-Vertiente "El Arroyo o Nacederos".	500 m. ag. abajo de las vertientes	10/10/89	0,85	Agua clara y poco salubre
-Vertiente La Playa	Ag. abajo de las vert.	10/10/89	0,82	" " " "
-Vertiente Los Berros (est)"	" " " "	10/10/89	0,25	Caudal estimado

Nombre del río-quebrada-vertiente	Lugar del aforo	Fecha	Hora	Caudal de agua m2/seg.	
1. <u>Río Grande de Valle Hermoso</u>					
1.1. Cienaga de arriba	Al pie de las vertientes Km.55. aguas arriba Vinchina).	18/12/89	13	0,512	
1.2. " "	Km.55 aguas arriba de Vinchina	18/12 89	13,30	0,530	Un Km.aguas abajo el agua se consumió, secandose completamente el río.
1.3. Vertiente El Durázno	En el lecho del río Km.50 ag.arriba de Vinchina.	18/12/89	14	0,280	Vertientes en el lecho del río.
1.4. Quebrada Villacorta	Desembocadura en V.H.	18/12/89		0,030	
1.5. Quebrada Segovia	Aguas arriba	19/12/89	13	0,135	
<u>Río La Troya</u>					
1.1.1. Naciente del río (Bajo Jagüe)	25 Km. ag.arriba de T.Vinchina				
1.1.1.1. Vertiente Marg.izq.	M.I despues de Punta de La Loma	20/12/89	13	0,732	
1.1.2. Vertientes M.D.	M.D.Frente P.de la P.	" "	13,30	0,566	
1.2. Río La Troya	3 Km.ag.abajo de la Punta La Loma.	20/12/89	18	1,348	
1.3. Río La Troya					
1.3.1. Río La Troya	Toma cauce Vinchina 25 Km. ag.ab.P.L.L.	20/12/89	18,30	1,084	

CUADRO N° 17 D: Río Grande de Valle Hermoso y Quebradas. Aforos efectuados de las descargas de las fuentes de agua en Junio de 1990.

Nombre del río, quebrada o vertiente	Lugar del aforo	Fecha	Hora	Caudal de agua Q. m2/seg.	Observaciones
- Río Grande de Valle Hermoso	- Parte alta de cienaga arriba. Km.60	13/6/90	11	0,043	agua superficial turbia
- Cienaga de arriba (vertiente)	- Al pie de la vertiente. Km.55	13/6/90	12	0,700	Agua cristalina.
- Río Grande Valle Hermoso (agua de las vertientes Cienaga de arriba El Durazno y quebrada Villacorta).	- Aguas abajo de El Durazno Km. 44.	13/6/90	13	0,940	Agua clara
- Quebrada Villacorta	- Aguas arriba de la toma acequia del Sr. Urbano y a 3 Km. de la confluencia con Valle Hermoso.	13/6/90	14	0,293	Agua Clara
- Quebrada Segovia.	- Frente a la casa y a unos 12 Kms. ag. arriba de Valle Hermoso	14/6/90	12	0,343	Agua clara.

efectuar aprovechamientos múltiples de generación hidroeléctrica y de riego como es el caso de la quebrada Segovia.

2.7.1. Río Bermejo

2.7

2.7.1.1. Descripción y disponibilidad de agua para riego

El río Bermejo en Vinchina tiene aproximadamente una cuenca de 6.500 Km². el cruce por las sierras "Los Colorados" lo hace por la quebrada La Troya que es muy profunda y sinuosa. El curso del río es encajonado formando un "cañón". Aguas arriba de la boca de entrada de la quebrada, al Este del cordón Los Colorados están ubicado los terrenos de cultivo de Bajo Jagüe y Aguas abajo de la boca de salida de la quebrada, al oeste del indicado cordón montañoso están ubicados los terrenos de cultivo de Vinchina. Por el camino carretero afirmado; de cornisa que sigue por las márgenes del río, hay una distancia de 25 Kms. entre estos 2 puntos.

Al pie de Bajo Jagüe confluyen los ríos Colorado-La Playa, Potrero Grande y Bonete, los que durante el estiaje son secos. El río Bermejo (ó La Troya) nace en esta confluencia, la que se le conoce como "las nacientes", por que en este sector aflora el agua en el lecho del río durante todo el año. Lo que es importante destacar que en el lecho del río próximo a la margen derecha, aflora agua salada y en la zona de la margen izquierda aflora agua dulce (vertiente Punta de La Loma).

Las crecientes de los ríos son en el verano, entre Diciembre y Marzo.

La máxima creciente registrada fue de 333,250 m³/seg el 25/2/81. Para una recurrencia de 100 años y un riesgo de 1% el caudal medio diario no supera los 220 m³/seg.

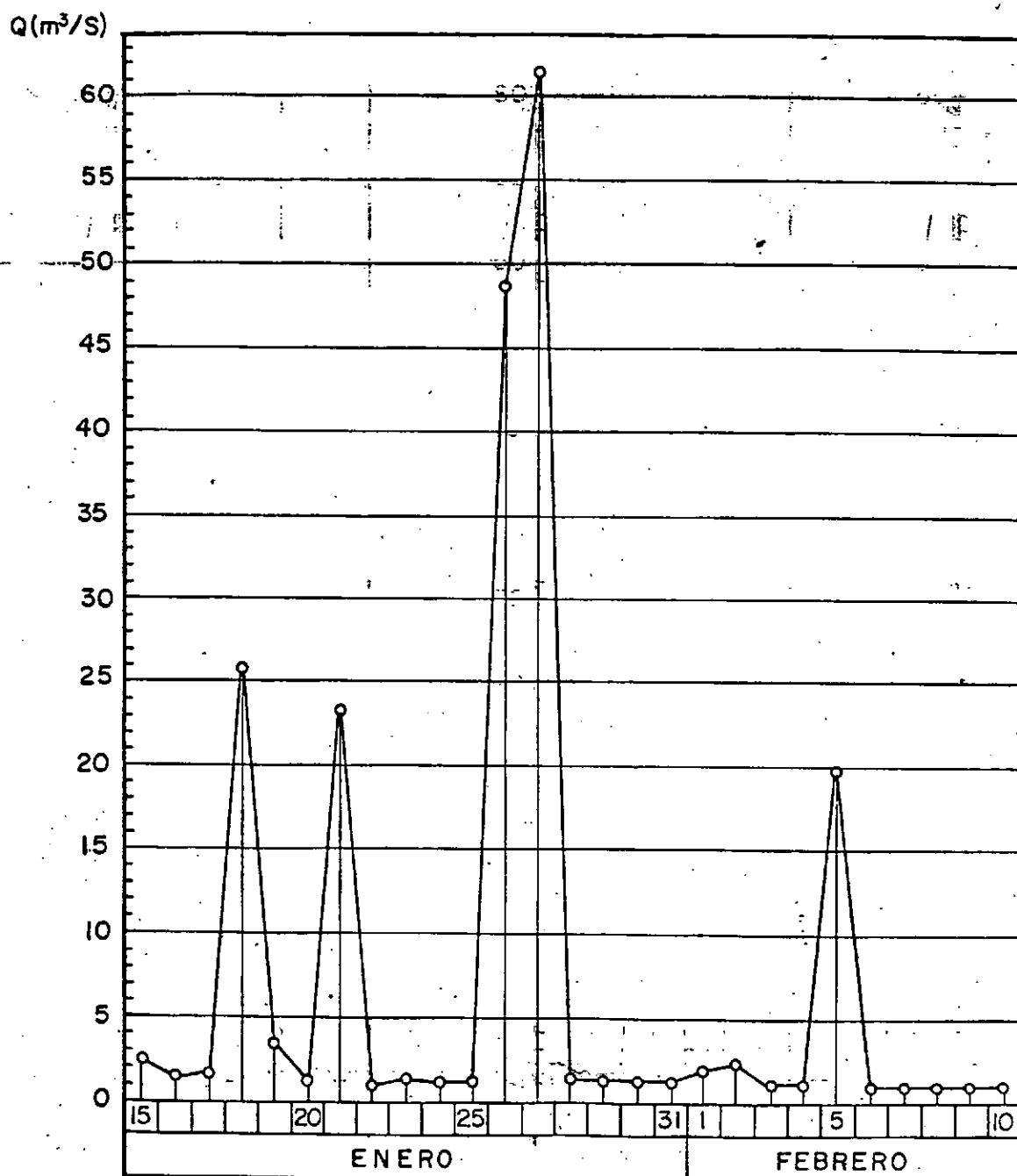
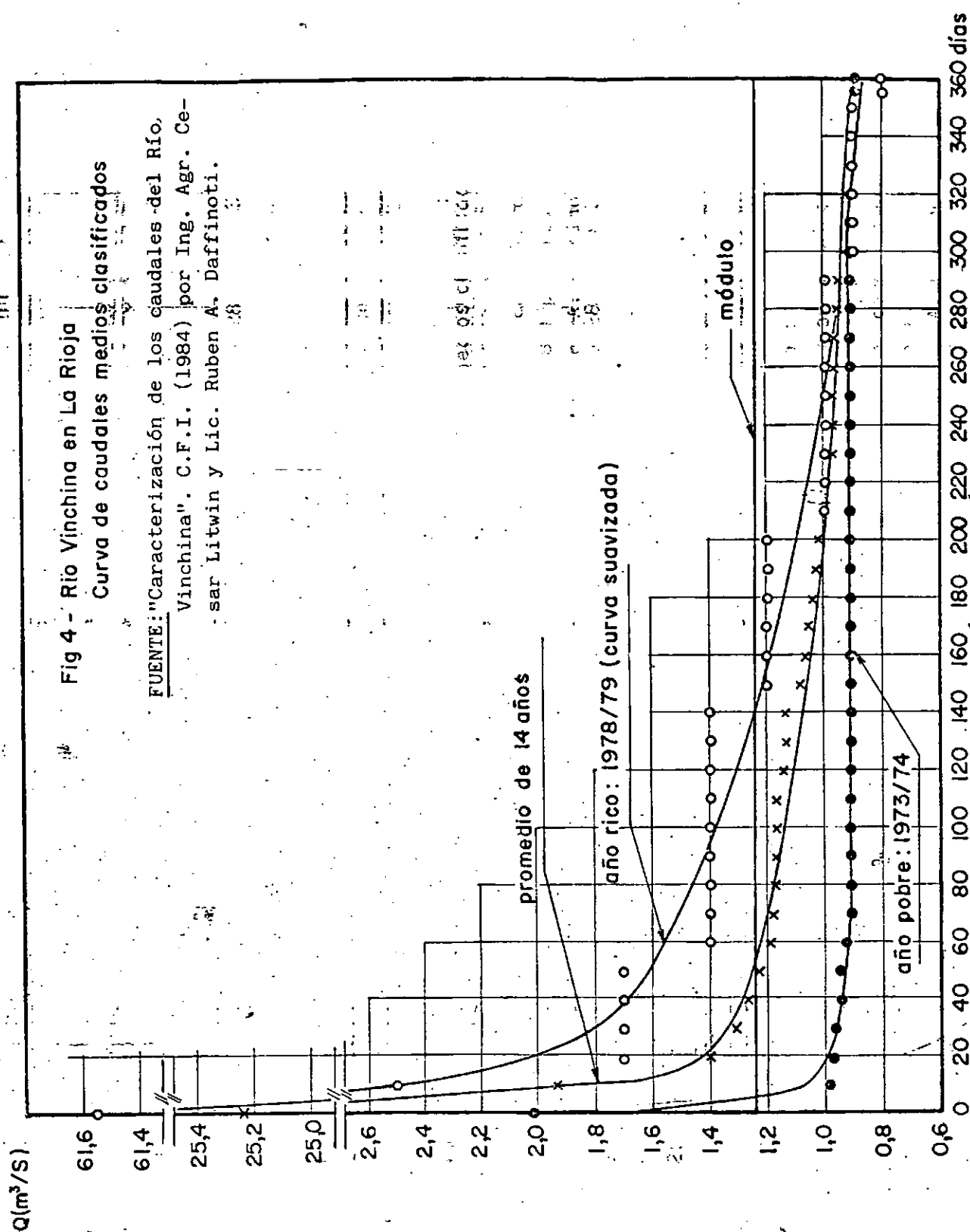


Fig 3 Rio Vinchina en Vinchina. Caudales medios diarios entre el 15/1/79 y el 10/2/79

Fuente: Caracterización de los caudales del río Vinchina.CFI.(1984) por Ing. Agr. César A.Litwin y Lic. Ruben Daffinoti.

Fig 4 - Río Vinchina en La Rioja
Curva de caudales medios clasificados

FUENTE: "Caracterización de los caudales del Río Vinchina". C.F.I. (1984) por Ing. Agr. Cesar Litwin y Lic. Ruben A. Daffinoti.



En el informe sobre "Procesamiento de la información existente de la estación de aforos de Vinchina" del Ing. Agr. César J. Litroin y del Lic. Rubén A. Daffinoti del C.F.I. (1984), de las descargas del río entre los años 1966/67 y 79/80 obtienen las conclusiones que se resumen en lo siguiente: El caudal medio mensual mínimo es de 1,02 m³/seg. en Noviembre y caudales medios máximos en enero y febrero de 1,81 y 1,88 m³/seg. respectivamente. Entre setiembre y Diciembre fué de 1,02 a 1,06 m³/s y entre abril y agosto de 1,20 a 1,09 m³/seg. Durante los meses de estiaje el caudal medio es parejo y estable, pero en la época de las crecientes del río es irregular y mucho mayor. La característica de las crecientes fueron de muy corta duración. "En la figura N° 3 se grafica el hidrograma medio diario del 15/1/79 al 10/2/79, donde hay 4 crecientes. En 3 de ellas comienzan y terminan en un sólo día". "En la figura N° 4 se describe la curva de caudales medios clasificados del río Bermejo o curva de los caudales garantidos, donde se observa "Que durante 210 días al año se puede garantizar un caudal de 1 m³/seg" y que 360 días del año se tendrá un promedio de 0,87 m³/s ó más". Se advierte un estiaje mínimo con un "piso" muy estable, que aseguraría en condiciones naturales 0,9 m³/seg. más de 300 días al año". El módulo del río o caudal medio anual es de 1,24 m³/seg.

El caudal de 0,95 m³/seg. tendría una garantía de 270 días del año o sea de un 75%.

El derrame medio anual es de 39 Hm³. En los años secos el derrame medio es de 34 Hm³. En los años húmedos el derrame medio es de 48 Hm³.

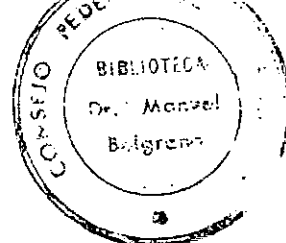
El derrame medio en el período de estiaje es de 32 Hm³. Teniendo en cuenta el derrame promedio anual la oferta del agua del río La Troya es de 33 Hm³.

CUADRO N° 20: APOYO CAUDALES EN ESTIAJE RIO VINCHINA O BERMEJO (En l/seg.)

MES	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	PROMEDIO
Enero	1379	1062	1080	1400	-	1041	(1)	1090	1053	-	974	979	1044	746	901	1.062
Febrero	1469	1057	1056	1124	-	1041	(1)	1140	950	1036	1018	933	1011	1031	937	1.062
Marzo	1172	1020	1054	1085	-	1053	(1)	1262	1001	933	916	1184	1011	1036	886	1.047
Abril	1155	1052	1108	1020	-	1060	1240	1238	1021	978	1001	976	1046	976	961	1.059
Mayo	1121	1093	1104	1078	-	1049	1220	1240	1021	1017	1036	1001	1037	854	1015	1.062
Junio	1125	1120	1140	1094	-	1068	1300	1230	1014	1493	1036	1037	1046	1046	714	1.105
Julio	1201	1134	1136	1094	-	1103	1240	1268	1008	1064	1036	1036	1046	784	1056	1.083
Agosto	1209	1149	1127	1105	-	1084	1124	1180	1021	1035	1108	1037	1037	1028	-	1.095
Setiembre	1211	1133	1116	1105	-	1078	1170	1131	995	-	1019	1037	1037	1011	-	1.087
Octubre	1210	1138	1115	1035	-	1085	1170	1047	1055	-	1002	1001	1046	981	-	1.074
Noviembre	1079	1120	1115	1035	-	1110	1142	1020	1132	-	967	931	958	922	-	1.047
Diciembre	1062	1145	1110	1024	-	1024	1102	1092	1013	944	933	950	958	900	-	1.029
PROMEDIO	1200	1102	1105	1100	-	1066	1190	1162	1024	1062	1003	1009	1023	942	-	1.067

Fuente: Informes Anuales AyEE.

Estudio ordenamiento de riego en Vinchina (1970) de Latino Consul Argentina S.A.



CUADRO N° 21: Caudales de la media anual, del período Octubre-Febrero y de los meses de mínima anual: años 1938/51. Río Bermejo (r. La Troya).

Media Anual	1067 l/seg
Promedio de períodos octubre-febrero	
1938/39	1.094 l/seg
1939/40	1.108 "
1940/41	1.173 "
1941/43	1.035 "
1943/45	1.090 "
1945/46	1.032 "
1946/48	1.038 "
1948/49	963 "
1949/50	987 "
1950/51	948 "

Media	1.047 l/seg	
Promedio meses de mínima.		
1938	1.062 l/seg	Dic.
1939	1.020 l/seg	Mar.
1940	1.054 "	Mar.
1941	1.020 "	Abr.
1943	1.024 "	Dic.
1945	1.020 "	Nov.
1946	950 "	Feb.
1948	933 "	Dic.
1949	931 "	Nov.
1950	958 "	Dic. y Nov.
1951	746 "	Ene.
	974 l/seg.	

FUENTE: Estudio ordenamiento de riego de Vinchina (1970) Latino consul Argentina S.A.

En el Estudio Ordenamiento de riego de Latinoconsul Argentino S.A. (1970) se incluye el registro de aforos de caudales en el estiaje, del río Bermejo de los años 1938 a 1952 efectuado por Aguas y Energía Eléctrica, lo que se describe en el cuadro N° 20, con un caudal promedio anual de 1,067 m³/seg. En el cuadro N° 21 se describe los caudales promedios de los periodos de Octubre a Febrero con una media de 1,047 m³/seg y los promedios de los meses de mínima con una media de 0,974 m³/seg.

En los trabajos de campo, se efectuaron aforos de las descargas del río Bermejo o La Troya, en distintos puntos de su recorrido por la quebrada La Troya y se tomaron muestras del agua para los análisis químicos que hizo efectuar de Dirección General de Colonización de la Provincia en el laboratorio Central de la Secretaría de Estado de Ind. Com. y Minería de la provincia de La Rioja, con los resultados que se describen en los cuadros N° 17 B y 17 C.

El 10/10/89 en el canal Matriz Vinchina se aforó 0,916 m³/seg.

El 11/10/89 en el cauce del río aguas abajo de los
desarenadores (se perdían por el mal
estado de las compuertas) 0,370 m³/seg.

El 12/10/89 Aguas abajo de los desarenadores 0,200 m³/seg.

En el mes de Diciembre se volvió a efectuar aforos con los siguientes resultados:

En la zona de la naciente del río Bermejo o La Troya se aforó el agua que afloró en el río:

20/12/89 En la margen izquierda (Punta de "La Loma"
con agua dulce) 0,732 m³/seg:

20/12/89 En la margen derecha (con agua salada) 0,566 m3/seg.

Total caudal del río 1,298 m3/seg.

20/12/89 A 3 Km. aguas abajo de La Punta de La
Loma 1,348 m3/seg.

20/12/89 En la Toma Vinchina a 25 Km.ag.ab.de P.
La Loma 1,084 m3/seg.

Se observa que los aforos efectuados en Punta La Loma de las nacientes y el efectuado a 3 Km. aguas abajo hay un aumento del caudal que se debe a las vertientes que hay entre esos 2 puntos, pero con respecto al aforo de 25 Kms. aguas abajo en la toma Vinchina hay una pérdida de 264 lit/seg. que representa el 20% de pérdida de agua en el tramo del río por la Q. La Troya. Con un sólo aforo no es posible sacar conclusiones, pero es necesario investigar esa pérdida de agua con aforos que deben efectuarse, en forma regular, en distintos tramos del río de ese sector (que tiene un lecho rocoso).

En el presente trabajo la disponibilidad de agua del río Bermejo que se considera en las actuales condiciones (sin regulación) es un caudal de 0,95 m3/seg, durante los meses del estiaje, que también corresponde a la máxima demanda de agua de los cultivos y un volumen medio anual aprovechable de 33 Hm3 con embalse de regulación.

2.7.1.2. Calidad de las aguas del río Bermejo

Como se ha manifestado anteriormente, la calidad del agua del río Bermejo es de muy mala calidad para riego debido a la elevada concentración salina y de boro que afecta a los cultivos, lo cual se describe

CUADRO N°18: Fuentes de agua en Vinchina-Jagüe: Análisis químicos de las muestras de agua
Conductividad eléctrica (C.E.) en micromhos/cm.

Localidad	Fuente de agua Río o vertiente	Lugar de extracción de la muestra	Fecha ex muestra	Conductiv. umho/cm.	R.A.S.	Boratos mg/lit	p H.
Vinchina	Río La Troya	Boca toma can. mat.	7-10-89	1900	7	3	7,9
Vinchina	Río La Troya	Boca toma can. mat.	12-10-89	1900	5,80	2,3	7,3
Vinchina	Río La Troya	1 puente 4,3 km	12-10-89	1900	6,67	1,8	7,7
Vinchina	Río La Troya	Progresiva 11 km.	12-10-89	1900	6,98	1,8	7,7
Vinchina	Río La Troya	Progresiva 15 km.	12-10-89	1900	6,13	1,6	7,8
Vinchina	Río La Troya	Progresiva 23 km.	12-10-89	1800	6,73	1,45	7,8
Jagüe Bajo	Río La Troya	3 km.ag.abajo nac.	12-10-89	1900	6,05	2,3	8,3
Jagüe Bajo	Nac. r. La Troya	Vertiente m.d.	12-10-89	5.250	10,53	4	7,6
Vinchina	Q. Salado Afluente	La Troya Q=5 lit/seg.	12-10-89	10.000	7,44	1,8	8,1
Valle Hermoso	Río Grande	Progr. km. 38	6-10-89	480	2,91	0,22	7,9
Valle Hermoso	Río Grande	Progr. km. 45 (El Durazno)	6-10-89	520	1	0,22	8
Valle Hermoso	Río Grande	Progr. km. 50 (Casa pintada)	6-10-89	495	1	0,25	8,2
Valle Hermoso	Río Grande	Vertiente El Durazno	6-10-89	460	3,45	0,22	8,1
Valle Hermoso	Q. Villa corta	1km ag. arr. unión río	6-10-89	700	2	0,10	7,9
Valle Hermoso	Q. Segovia	2 km ag. arr. toma	9-10-89	245	5,8	vestigios	8,1
Valle Hermoso	Q. Las Pircas	5 km ag. ab. naciente	9-10-89	1006	2,3	0,20	8,2
Jagüe	Vertiente El arroyo	"ojo de agua"	10-10-89	1350	9,61	3	8,4
Jagüe	Vertiente El arroyo	"ojo de agua" (lado Este)	10-10-89	1300	6,79	3	8,4
Jagüe	Vertiente "Los Berros"	"ojo de agua"	10-10-89	2420	4,47	2,3	7,8
Jagüe	Vertiente "La Playa"	"ojo de agua"	10-10-89	2900	9,2	3,2	8,2
Jagüe	Río Bonete	Boca toma canal matriz	15-10-89	3000	8,86	3,2	7,7

* agua de la vertiente La Ciénaga de arriba.

CUADRO N° 19a - ANALISIS QUIMICO DE LAS AGUAS DEL RIO LA TROYA A LOS 2, 4 Y 7 DIAS DESPUES DE LA CRECIENTE DEL RIO, CON EL 100% DE AGUA DE LAS VERTIENTES DE LA NACIENTE (EN JAGUE), SIN APORTES DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA SUPERIOR DE LOS RIOS BONETE, COLORADO, POTRERO GRANDE Y LA PLAYA.

R I O	L U G A R	MUESTRA N°	FECHA	CONDUCTI VIDAD u mho/cm	RAS	BORATOS mg./l.	RESIDUOS 110-180°C mg./l.	O B S E R V A C I O N E S
La Troya	2° cruce del río	2 Km.ag.arriba toma (1)	15/12/89	-	8,21	4	1.585	2 días después de
"	4° cruce del río	4 Km.ag.arriba toma	"	-	8,23	4	1.577	la creciente del río
"	5° cruce del río	12 Km.ag.arriba toma	"	-	8,44	4	1.460	"
"	naciente río-Punta La Loma marg. izquierda		"	-	5,00	3,5	529	"
"	naciente río-vertientes margen izquierda		"	-	7,13	3,5	1.106	"
"	naciente río-vertientes marg.derecha (**)		"	-	9,60	4	1.809	"
"	naciente río-vertientes marg.derecha		"	-	9,49	4	1.921	"
"	500 m. ag. abajo de naciente		"	-	10,90	4	1.502	"
"	1er. cruce del río a 2 Km.ag.abajo toma(1)		"	-	8,61	3,5	1.668	"
"	1er. cruce del río a 2 Km.ag.abajo toma		17/12/89	-	7,63	3,5	1.466	4 días después de
"	4to.cruce del río a 4 Km.ag.arriba toma		"	-	8,46	3,5	1.537	la creciente del río
"	5to.cruce del río a 12 Km.ag.arriba toma		"	-	8,47	3,5	1.644	"
"	Puesto Viejo a 22 Km.ag.arriba toma		"	-	8,87	3,5	1.412	"
"	1er.cruce del río a 2 Km.ag.abajo toma		20/12/89	-	8,61	3,5	1.563	7 días después de
"	4to.cruce del río a 4 Km.ag.arriba toma		"	-	8,50	3,5	1.121	la creciente del río
"	5to.cruce del río a 12 Km.ag.arriba toma		"	-	10,8	3,5	1.634	"
"	naciente río vertientes marg.izq.		"	-	6,66	3	1.269	"
"	naciente río vertientes marg.derecha		"	-	10,7	4	1.655	"
Bonete	Canal Bonete ag.abajo partidor		17/12/89	-	21,5	4	3.568	2 días después de
Grande del Va.Hermoso	Vertiente cienaga de arriba		18/12/89	-	3,18	3,5	418	la creciente del río
Quebrada Segovia	12 Km.ag.arriba del Valle Hermoso		19/12/89	-	2,58	3	552	"

Nota: El 13/12/89 se produjo una creciente de corta duración de los ríos Colorado, Bonete y Potrero, grandes tributarios del río La Troya. Después de las 24 h se secaron quedando solo el agua de las vertientes.

(1) Ubicación de la boca toma del canal Vinchina.

(*) Muestra de las vertientes de agua dulce de la margen izquierda del río.

** Muestra de las vertientes de agua salada de la margen derecha del río.

*** Agua mezclada de las dos márgenes.

CUADRO N° 19 c - CALIDAD DEL AGUA DE LAS FUENTES DE VINCHINA-VALLE HERMOSO.

- RIOS. BERMEJO (LA TROYA), GRANDE DE VALLE HERMOSO Y AGUA DE SUBSUELO DE VALLE HERMOSO.

- ANALISIS QUIMICO Y DETERMINACIONES EFECTUADAS EN EL LABORATORIO GEOAGRO S.R.L. DE LA PLATA; DE LAS MUESTRAS DE AGUA EXTRAIDAS ENTRE EL 13/6/90 Y EL 16/6/90.

FUENTE DE AGUA	LUGAR DE LA EXTRACCION DE LA MUESTRA DE AGUA	MUESTRA N°	FECHA DE EXTRACCION	P.H.	CONDUCTIVIDAD		BORO Mg/l.	Ca + Mg meq./l.	Na	CLASIFICACION DEL AGUA
					ELECTRICA C.E. x 10 ⁶ umhos/cm. 25°C	RAS				
Vertiente "El Durazno"	Lecho río Valle Hermoso en El Durazno	1	13/6/90	7,75	508	1,55	0,12	3,33	2	C ₂ S ₁
Río Valle Hermoso	Aguas abajo de "El Durazno" Km. 50	2 (*)	13/6/90	7,9	609	-	-	-	-	-
Río Valle Hermoso (ag. superf. del río)	Parte alta Ciénaga de arriba Km. 75	3 (**)	13/6/90	7,95	431	0,95	0,08	3,21	1,2	C ₂ S ₁
Vert. Ciénaga de Arriba	Al pie de la vert. (lecho río)	4	13/6/90	8	489	1,21	0,11	3,51	1,6	C ₂ S ₁
Q. Villacorta	A 3 Km. de Valle Hermoso	5	13/6/90	8,2	678	1,32	0,14	5,04	2,1	C ₂ S ₁
Q. Segovía	Frente a la casa a 12 Km. de Valle Hermoso	6	14/6/90	7,8	275	0,59	0,24	2,08	0,6	C ₂ S ₁ (C ₁ S ₁)
Agua subsuelo Valle Hermoso	Pozo 1 agua potable	7	16/6/90	7,9	669	3,51	0,26	2,60	4	C ₂ S ₁
Río Bermejo (La Troya) (agua superf.)	Toma canal Vinchina	8	16/6/90	7,8	2.421	11,45	3,67	2,58	13	C ₄ S ₃

(*) Incluye aguas procedentes de las fuentes siguientes: Vertiente Ciénaga de Arriba; Q. Villacorta; Vertiente El Durazno: caudal 0,960 m³/s.

(**) Agua superficial del río, de la parte alta: caudal 0,040 m³/s.

CUADRO N° 19 b - CALIDAD DEL AGUA DE LAS FUENTES DE VINCHINA-VALLE HERMOSO.
 - RIOS BERMEJO (LA TROYA), GRANDE VALLE HERMOSO Y AGUA DE SUBSUELO VALLE HERMOSO.
 - ANALISIS QUIMICO Y DETERMINACIONES EFECTUADAS EN EL LABORATORIO CENTRAL DE LA PROVINCIA DE LA RIOJA DE LA SECRETARIA DE EST.
 IND. COM. Y MINERIA DE LAS MUESTRAS DE AGUA EXTRAIDAS ENTRE EL 13 Y EL 16/6/90.

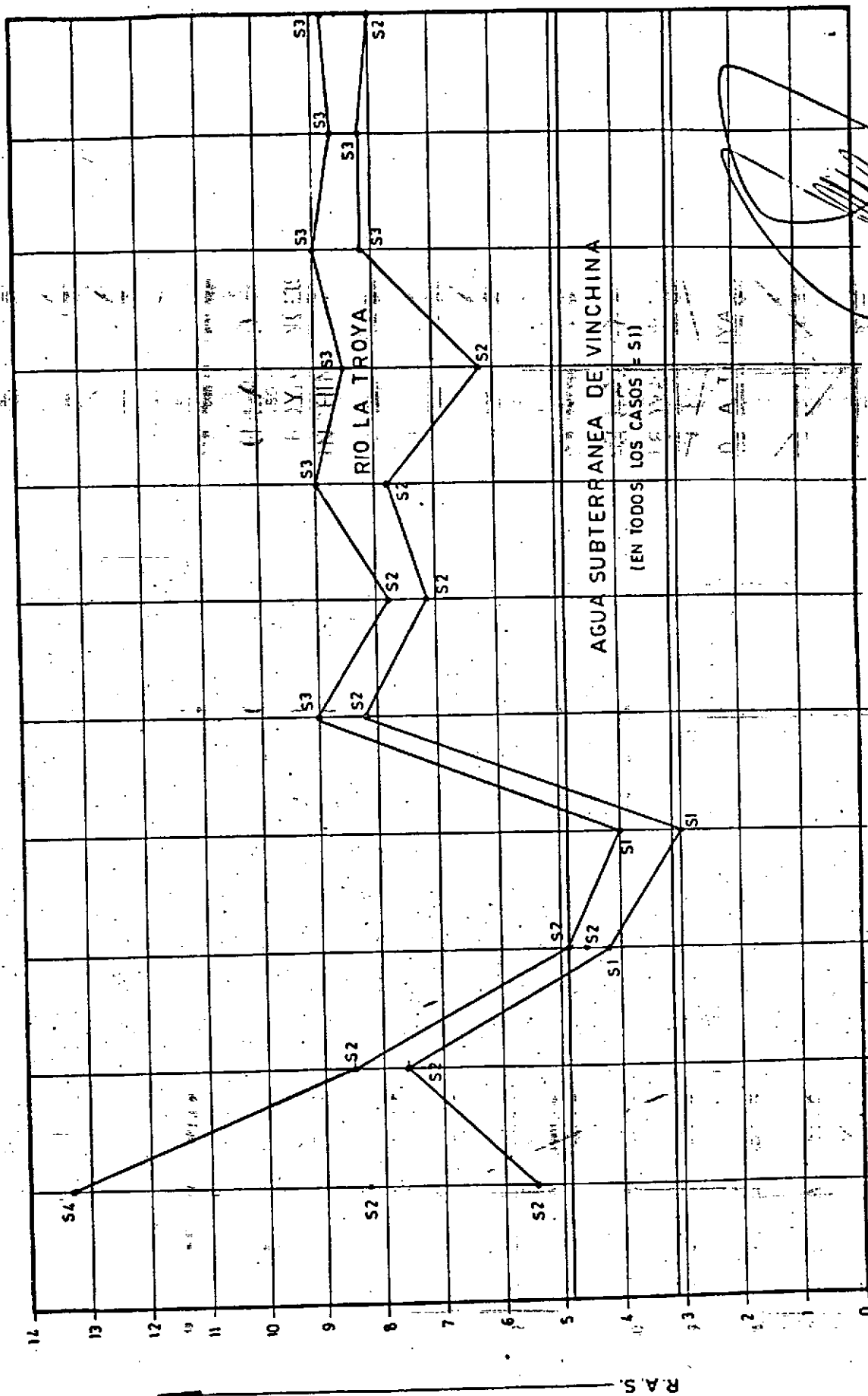
FUENTE DE AGUA	LUGAR DE EXTRACCION DE LA MUESTRA DE AGUA	MUESTRA N°	FECHA DE EXTRACCION	P.H.	CONDUCTIVIDAD		BORATOS mg/l.	RESIDUOS 110°-180° C mg/l.
					ELECTRICA C.E. x 10 ⁻³ umhos/cm. a 25° C	RAS		
Vertiente El Durazno	Lecho río Valle Hermoso	1	13/6/90	-	-	3,12	0,6	458
Río Valle Hermoso	Ag. abajo "El Durazno" Km. 50	2 *	13/6/90	-	-	1,61	0,2	469
Río Valle Hermoso	Parte alta ciénaga de arriba Km. 75	3 **	13/6/90	-	-	1,13	0,6	344
Vert. "Ciénaga de Arriba"	Al pie de la vertiente (lecho río Valle Hermoso)	4	13/6/90	-	-	1,8	0,4	404
Q. Villacorta	a 3 Km. de Valle Hermoso	5	13/6/90	-	-	2,25	0,4	517
Q. Segovia	Frente a la casa	6	14/6/90	-	-	1,63	0,4	283
Agua subsuelo de Va. Hermoso	Pozo 1 agua potable	7	16/6/90	-	-	1,97	0,6	501
Río Bermejo agua superficial	Toma canal Vinchina	8	16/6/90	-	-	4,28	2	1.402

(*) Incluye las aguas procedentes de las fuentes siguientes: Vert. Ciénaga de Arriba; Q. Villacorta; Vert. El Durazno: caudal 0,960 m3/seg.

** Agua superficial del río de la parte alta: caudal 0,040 m3/s.

FIGURA N° 5

RAZON ADSORCION SODIO (R.A.S.) COMPARACION AGUA SUPERFICIAL RIO LA TROYA (AÑO:1985) VS AGUA SUBTERRANEA DE VINCHINA

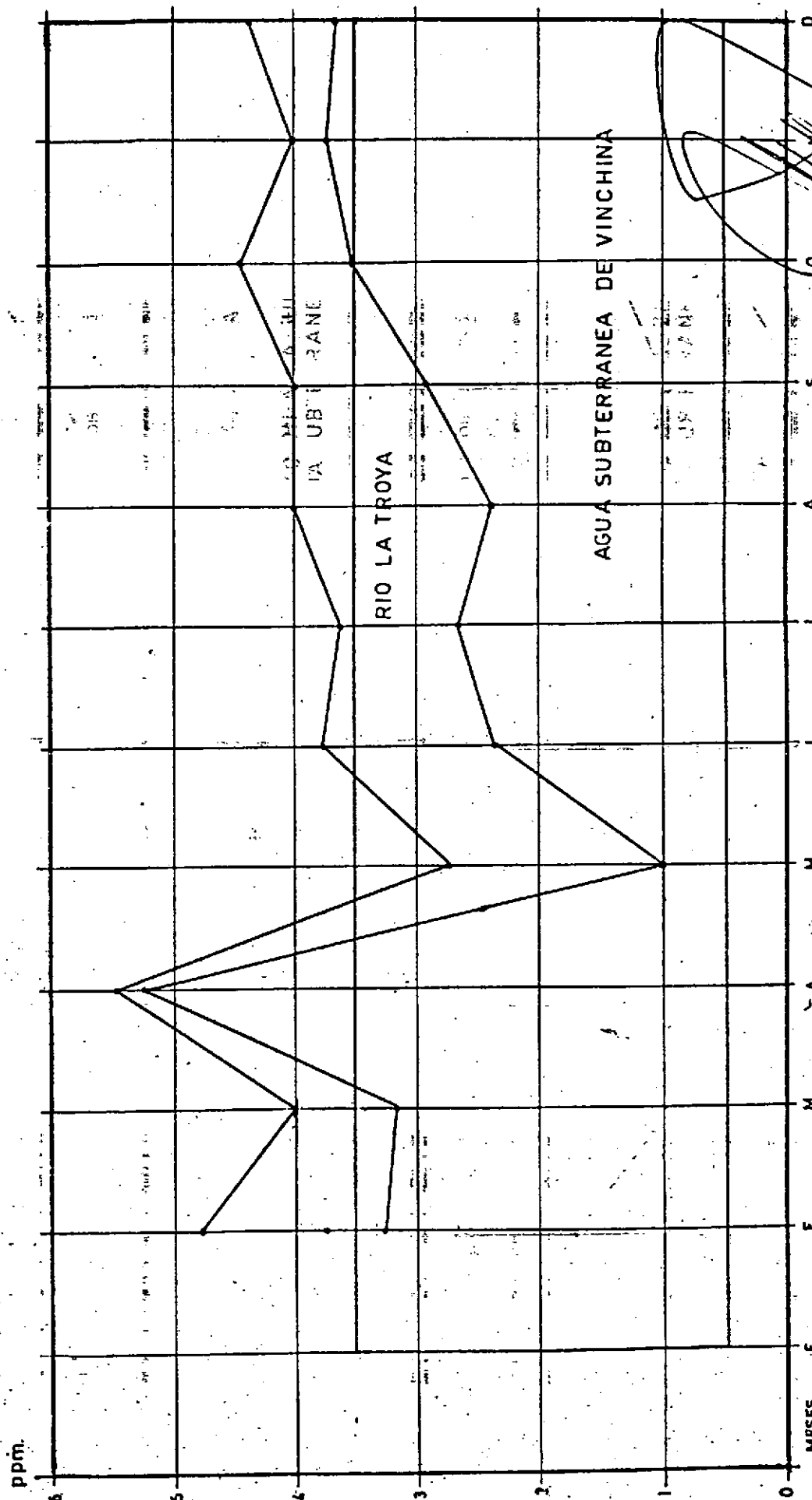


Fuente: Informe sobre el aprovechamiento de las aguas de subsuelo de Valle Hermoso-Vinchina del Lic. Omar F. Castaño de la Dirección General de Aguas Subterráneas - Dto. Estudios Hidrológicos de la Provincia.

CONTENIDO DE BORO

(EN PARTES POR MILLON= ppm)

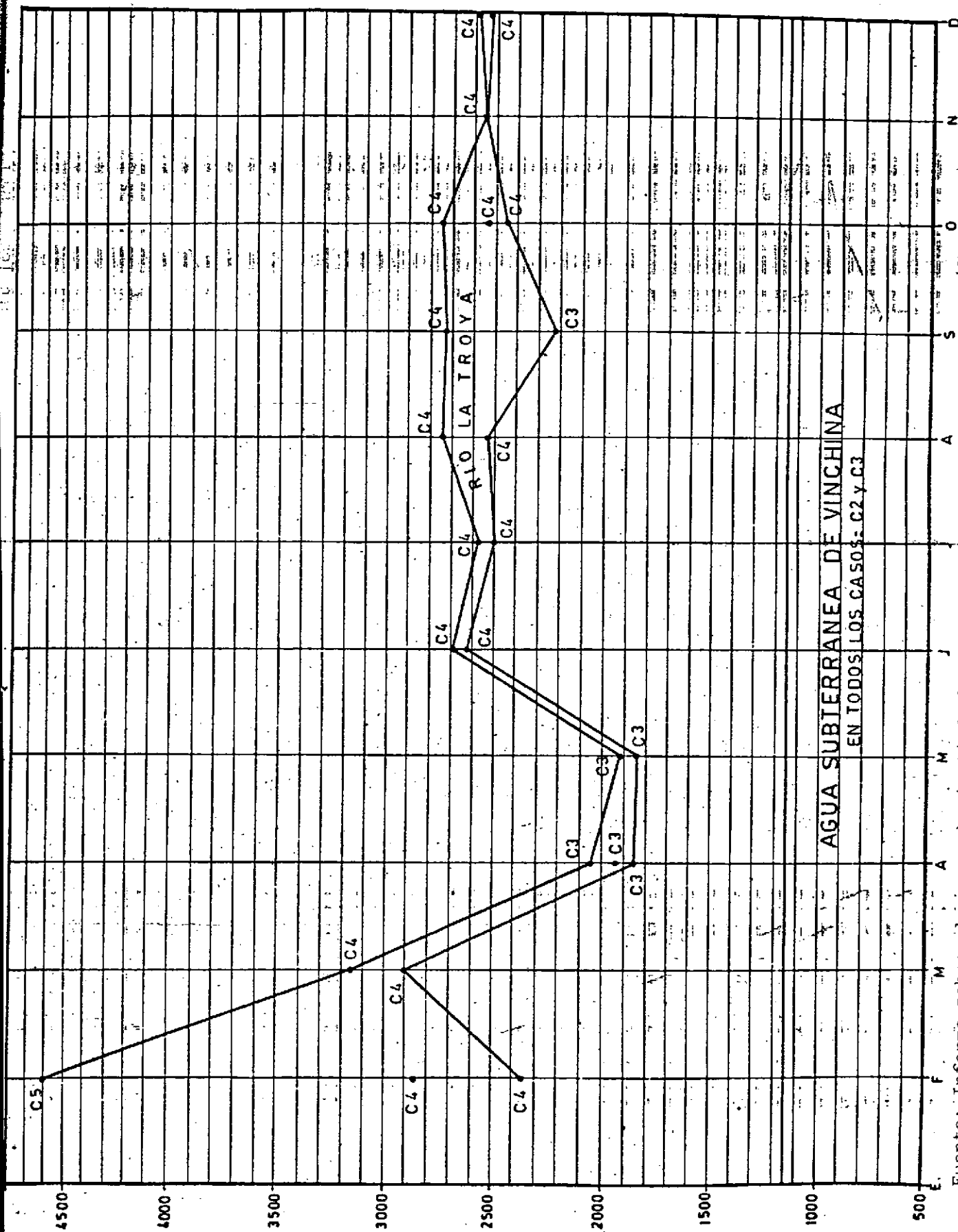
COMPARACION AGUA SUPERFICIAL RIO LA TROYA
CON AGUA SUBTERRANEA EN VINCHINA.



Fuente: Informe sobre el aprovechamiento de las aguas subterráneas del Valle Hermoso-Vinchi
na del Lic. Omar F. Castaño de la Dirección General de Aguas Subterráneas, Dto.
Estudios Hidrológicos de la Provincia.

COMPARACION AGUA SUPERFICIAL RIO LA TROYA (1985) Vs. AGUA SUBTERRANEA DE VINCHINA

84



AGUA SUBTERRANEA DE VINCHINA
EN TODOS LOS CASOS: C2 y C3

Fuente: Informe sobre el aprovechamiento de las aguas de subsuelo del Valle Hermoso-Vinchina del Lic. Omar F. Castaño de la Dirección General de Aguas Subterráneas - Dto. Estudios Hidrológicos de la Provincia.

en los cuadros N° 18, 19a, 22, 23, 24, 25 y 26, así como en las figuras N° 5, 6 y 7.

Las aguas de la época de estiaje es de muy alta concentración salina y de boro.

En los análisis químicos efectuados por el Consorcio Vinchina Miranda se obtuvo las media ponderadas siguientes: caudal medio 1.240 lit/seg. conductividad eléctrica C.E. x 106 de 2.150 umhos/cm. a 25° C; R.A.S. 6,10; Boro 2,74 p.p.m; concentración de sólidos 84.456 p.p.m. (cuadros 24, 25, y 26).

En el informe de aprovechamiento de las aguas de subsuelo de Valle Hermoso del Lic. Omar F. Castaño se incluyen diagramas comparativos del agua del río Bermejo ó La Troya con las aguas de subsuelo, según manifiesta en base a los resultados del consorcio Vinchina Miranda, donde se puede observar lo siguiente: La concentración de boro del agua del río Bermejo es variable durante el año, con una concentración máxima promedia de 5,2 a 5,4 p.p.m. en abril y una mínima en mayo con 1 a 2,8 p.p.m.; en Junio de 2,3 a 3,8 p.p.m. lo que sube hasta diciembre de 3,7 a 4,4 p.p.m.; en Febrero 3,2 a 4,8 p.p.m. Considerando el período normal de riego de los cultivos de primavera y verano entre los meses de Setiembre y Marzo-abril durante el cual se tendrían concentraciones entre 9 y 4 p.p.m. a 3,7 a 4,4 p.p.m. sin considerar las crecientes del mes de Enero, que son valores muy altos para la mayoría de los cultivos de Vinchina (Fig. 6).

La salinidad, también es muy alta y variable durante el año. En la Fig. N° 7 se describe la curva de conductividad eléctrica anual, con

Cuadro N° 22: COMPOSICION QUIMICA DE MUESTRAS DE AGUAS DEL RIO BERMEJO

REGIMEN DE CRECIENTES

LUGAR DE MUESTREO: "ESTACION DE AFOROS"

Fecha de muestreo	CATIONES me/l			Suma de cationes me/l	ANIONES me/l		CE x 10 ⁶ a 25° C	RAS	PSI	PH	Calificación	Duro ppm.
	Ca	Mg	Na		CO ₃ H	SO ₄						
28/1/67 (hs.9)	16,8	7,3	45,8	69,9	7,4	8,5	54,0	13,4	14,8	7,6	C4S4	6,0 (P.C.)
(hs.11)	6,3	3,0	8,4	17,4	6,3	1,8	9,3	4,0	4,5	7,4	C3S1	1,0
(hs.13)	5,4	2,7	8,0	16,1	5,0	1,8	9,3	4,0	4,5	8,2	C3S1	1,0
29/1/67 (hs.8)	5,2	2,2	9,7	17,1	5,8	2,0	9,3	5,1	5,8	7,7	C3S1	0,5
(hs.10)	5,1	2,2	9,5	16,8	5,6	2,0	9,2	5,0	5,7	7,7	C3S1	0,5
(hs.12)	4,9	2,1	10,1	17,1	5,1	2,2	9,8	5,2	6,1	7,5	C3S1	0,5
1/2/67	4,2	1,7	10,1	16,0	3,7	3,0	9,3	6,0	7,0	7,7	C3S2	0,5
10/2/67	4,3	2,8	12,8	19,1	2,9	3,1	13,1	6,5	7,5	7,2	C3S2	1,5
7/4/67	11,4	8,5	49,7	69,6	5,4	8,7	35,6	12,0	14,1	8,0	C4S4	5,0 (P.C.)
12/4/67	6,0	4,5	12,7	23,2	4,4	4,3	14,5	4,2	4,7	8,1	C3S1	3,5

Obs. (P.C.) "pico de creciente".

Fuente: Bases para la reorganización del riego en Vinchina. AyEE.

CUADRO N° 22 B:

COMPOSICION QUIMICA DE MUESTRAS DE AGUAS DEL RIO BERNEJO

REGIMEN DE ESTIAJE

LUGAR DE MUESTREO: "DIQUE DE PARRILLA"

Fecha de muestreo	C A T I O N E S			Suma de cationes me/l	A N I O N E S			CEXLO ⁶ a 25° C	RAS	PSI	pH	Calificación	Ecto PI
	Ca	Mg	Na		CO ₃ H	SO ₄	Cl						
28/8/66	4,5	2,5	12,5	19,5	2,3	4,0	13,2	1.900	6,7	7,7	7,1	C ₃ S ₂	2,5
14/9/66	4,4	2,5	12,3	19,2	2,4	3,6	13,2	1.900	6,7	7,7	7,1	C ₃ S ₂	2,5
29/9/66	4,6	2,8	12,4	19,8	2,3	4,7	12,8	1.950	6,5	7,5	7,4	C ₃ S ₂	3,0
15/10/66	4,8	3,0	13,3	21,1	2,5	3,3	15,3	2.100	6,9	7,9	7,2	C ₃ S ₂	2,0
30/10/66	4,7	3,1	13,2	21,0	2,5	3,3	15,2	2.030	6,9	8,0	7,2	C ₃ S ₂	2,0
15/11/66	4,8	3,0	13,3	21,1	2,5	3,0	15,6	2.100	6,9	7,9	7,1	C ₃ S ₂	2,5
1/12/66	4,8	2,2	14,0	21,0	2,4	3,0	15,6	2.080	7,5	8,8	7,1	C ₃ S ₂	2,0
16/12/66	4,8	2,2	14,7	21,7	2,3	3,0	16,4	2.170	7,5	8,9	7,2	C ₃ S ₂	2,0
26/12/66	4,9	2,1	14,2	21,1	2,4	2,8	16,0	2.100	7,5	8,8	7,2	C ₃ S ₂	1,5

Fuente: Bases para la reorganización del riego en Vinchina. AyEE.

un máximo en febrero de 2.350 a 4.600 umhos/cm a 25°C ; un mínimo en mayo con 1830 a 1910 umhos/cm, sube nuevamente en Junio entre

2.600 y 2.700 umhos/cm. que se mantiene con ligeras variaciones hasta

diciembre. En Enero es muy elevada debido a las crecientes del río.

En el período entre Setiembre y Marzo es de 2.110 y 2.720 a 2.900 y 3.050 umhos/cm que corresponde a una alta salinidad.

En la fig. N° 5 se describe la curva anual de R.A.S. que también es variable entre 8 y 9 de Junio a Dic. un máximo de 5 y 13 en Febrero y un mínimo de 3 a 4 en Mayo.

Se observa que los máximos son en la época de crecientes de Enero, Febrero y Marzo y las mínimos en Mayo, es decir inmediatamente después de las crecientes para subir nuevamente en forma significativa en Junio o sea en el estiaje.

En los cuadros N° 22 y 23 (fuente: Bases para la reorganización de riego en Vinchina de A.E.E.) se describen los resultados de los análisis químicos de la época de creciente y del estiaje respectivamente.

Se tomaron muestras durante los pico de las crecientes y después cada 2 horas. Se tiene que en el pico de creciente del 28/1/67 se tuvo Boro 6 mg/l; conductividad 6.800 umhos/cm, R.A.S. 13,4, en la muestra tomada 2 horas después del pico se tuvo una baja significativa de las concentraciones con boro 1 mg/l; C.E. $\times 10^6$ 1.700 umhos/cm. R.A.S. 4. que son valores por debajo de la concentración del estiaje. En la muestra de 23 horas después fue: boro 0,5 mg/l; conductividad eléctrica 1580 umhos/cm y R.A.S. 5,1. Se observa que el boro bajo significativamente de 6 a 0,5 p.p.m. en la C.E. y el RAS se mantuvo casi estable con lo obtenido después de las 2 horas de P.C., igual pasó con los cationes y aniones. En la muestra de 14 días después del P.C. (10/2/67)

subió el boro a 1,5 mg/l, los otros elementos también aumentaron pero muy levemente. La clasificación del agua en el pico de creciente es

de $C_4 S_4$, para bajar 2 horas después a $C_3 S_1$.

En el cuadro N° 23 del régimen de estiaje entre agosto y diciembre se tuvo: boro 2,3 y 2,5 mg/l, en conductividad eléctrica C.E. $\times 10^6$ de 2.100 a 1.900 umhos/cm. y R.A.S. entre 6,5 y 7,5, clasificación $C_3 S_2$.

El promedio ponderado anual efectuado por el Consorcio Vinchina Miranda se reitera, es boro 2,7 mg/l; R.A.S. 6,10 y conductividad eléctrica 2.150 umhos/cm.; clasificación de $C_3 S_2$.

Se aprecia entonces que el agua del río Bermejo mejora en su calidad en forma significativa, principalmente por la disminución del boro, después de los pico de crecientes, por debajo de las concentraciones del estiaje.

Este dato es muy importante por que en el almacenamiento del agua del río en el embalse lateral de regulación que se considera necesario para su racional aprovechamiento, el agua resultante que se utilice será de mucho mejor calidad para riego que el agua del estiaje que se usa actualmente en Vinchina.

Resultados similares se tienen en el cuadro N° 26 del Consorcio Vinchina Miranda, comparando el agua del estiaje del río con el promedio ponderado de la época de crecientes: el boro bajo de 3,04 a 2,71 mg/lit. conductividad eléctrica de 2.650 a 2.058 umho/cm. y el R.A.S. de 7,33 bajó a 5,90.

En los trabajos de campo efectuados en octubre de 1989, se tomaron muestras del agua del río Bermejo en distintos puntos entre la naciente y la toma Vinchina, lo que se describe en el cuadro N° 18. Se aprecia que en la toma Vinchina en la boca del río de la parte baja, se tuvo, una concentración de boro de 3 mg/lit. (7/10/89); 4,3 Km, aguas arriba, 2,3 mg/l; 11 Km. aguas arriba 2,3 mg/l; 15 Km. aguas arriba 21,6 mg/l y 23 Km. ag. arriba (cerca de las nacientes del río) el boro bajo a 1,45 mg/l.

La conductividad eléctrica fué de 1.990 a 1.900 umhos/cm. en la parte baja y de 1.900 a 1.800 en la parte alta. El R.A.S. también se mantuvo al rededor de 6.

En conclusión, la concentración de boro disminuyó significativamente a partir de la toma Vinchina en la parte baja hasta la naciente del río Bermejo (al pie de Jagüe): pero, en la conductividad eléctrica y en el R.A.S. no hubo variaciones significativas.

Durante el mes de Diciembre se volvió a tomar muestras de agua 24 horas después que se produjo la primera creciente del río que duró sólo unas horas, luego el agua de los ríos de la parte alta se secaron, consecuentemente el agua de las muestras corresponden sólo a las aguas de las vertientes de las nacientes del río. Se obtuvo concentraciones de boro de 4 mg/l. a 3,5 mg/l indistintamente en los puntos 2, 4, 12 y 22 Km. aguas arriba de la toma Vinchina (ver el Cuadro N° 19 a). El R.A.S. fué de 7,13 a 10,8.

Estos resultados son valores muy superiores a los obtenidos en el estiaje en el mes de octubre del Cuadro N° 18.

CUADRO N° 24:

CALIDAD MEDIA PONDERADA DEL AGUA DE CADA FUENTE UTILIZABLE

FUENTE	CAUDAL MEDIO	VALORES MEDIOS PONDERADOS			
		C.E.	R.A.S.	ORO P.P.M	CONCENTRACION SOLIDOS p.p.m
	l/s	umhos/cm			
1. RIO VALLE HERMOSO (+)	509	618	1,31	0,55	608
3. QUEBRADA DE VILLACORDA	412	823	1,12	0,27	1003
A = 1 + 3 VTE. SUPERIOR VALLE HERMOSO	921	710	1,23	0,42	950
4. RIO LA LOBA	115	761	1,62	1,73	9
8. QUEBRADA EL ENCIERRO	60	366	0,75	0,87	7
B = 4 + 8 ARROYOS FAMATINA NORTE	175	626	1,32	1,44	8
9. QUEBRADA DE SEGOVIA	126	406	0,93	0,38	2
10. QUEBRADA LA LISTA	59	365	1,03	1,14	1
11. QUEBRADA LAS PIRCAS	175	1125	2,19	0,45	92
C = 9 + 10 + 11 ARROYOS FAMATINA SUR	360	749	1,56	0,54	46
B + C ARROYOS FAMATINA	535	709	1,48	0,83	34
A + B + C TOTAL SISTEMA VALLE HERMOSO	1456	710	1,32	0,57	613
D. RIO BERMEJO	*1240	2150	6,10	2,74	84456

(+) En Ciénaga de Arriba

* Módulo según informe C.F.I. "Caracterización de los caudales del río Vinchina en Estación Homónima" Lutwin - Daffinot.

FUENTE: Estudio y Proyecto de Presa dos embalses para aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina (1985) de Consorcio Vinchina Miranda.

CUADRO N° 25:

CAUDAL MEDIO Y CALIDADES MEDIAS PONDERADAS DE CADA
CURSO AFORADO

CURSO AFORADO	CAUDAL MEDIO L/S.	VALORES MEDIOS				P.P.M.
		CONGEN-TRACION SOLIDOS p.p.m.	IC.E./S unhos/cm	REACTIVO TRACION SOLIDOS	REACTIVO TRACION SOLIDOS	
1. RIO VALLE HERMOSO	509	908	618	1.31	0,55	35
2. QUEBRADA CASA PINTADA	0	---	---	---	---	4
3. QUEBRADA DE VILLACORTA	412	1003	823	1,12	0,27	13
4. RIO LA LOBA	115	9	761	1,62	1,73	4
5. QUEBRADA EL RINCON	0	---	---	---	---	4
6. QUEBRADA EL JOTE	4	0	544	1,89	1,52	3
7. QUEBRADA LOS CHANARES	0	---	---	---	---	4
8. QUEBRADA EL ENCIERRO	60	7	366	0,75	0,87	4
9. QUEBRADA DE SEGOVIA	126	2	406	0,93	0,38	35
10. QUEBRADA LA LISTA	59	1	365	1,03	1,14	4
11. QUEBRADA LAS PIRCAS	175	92	1125	2,19	0,45	32
12. RIO LAS CHALAS	0	---	---	---	---	4
13. RIO DE LOS POZUELOS	0,4	40	1270	1,90	1,90	4

CURSO AFORADO	CAUDAL MEDIO L/S	VALORES MEDIOS				Nº AFO- ROS
		CONCEN- TRACION SOLIDOS p.p.m.	C.E. umhos/cm	R.A.S.	BORO p.p.m.	
14. QUEBRADA PIEDRITAS MORADAS	0					4
15. QUEBRADA DEL YESO	8,25	37	4442	3,01	1,36	4
16. QUEBRADA EL SALTO	0,50	11	1796	3,58	0,85	4
17. QDA. POTRERO VIEJO	0,45	7	1793	1,38	5,10	4
18. RIO DE MAZ	26	16	1518	1,64	0,53	4
19. RIO INFIERNILLO	425	206	807	2,33	0,52	35
20. RIO PUNTA DE AGUA	83	0,75	304	0,83	0,75	4
21. QUEBRADA TRES CERROS	154	70	439	0,86	1,04	4
22. RIO DE COSME	95	22	969	2,00	1,18	4
23. RIO DEL PUERTO	15	11	2753	4,93	2,15	4
24. RIO DE LOS LOROS	40	247	4789	9,13	0,86	4
25. RIO DE AICUÑA	32	1	652	2,03	1,26	4
26. RIO BONETE	29	4717	4156	10,20	4,62	37
27. RIO COLORADO	21	104037	1445	4,84	3,83	27

CUADRO N° 25:

Hoja N° 3

CURSO AFORADO	CAUDAL	VALORES MEDIOS				AFO
	MEDIO L/S	CONCEN- TRACION SOLIDOS p.p.m.	C.E. umhos/cm	R.A.S. p.p.m.	BOBO p.p.m.	
28. RIO POTRERO GRANDE	0	184860	1180	3,10	2,10	37
29. PUNTA LA PENA	432	10	2108	5,82	2,55	36
30. RIO BERMEJO AZUD	1169	666	2572	7,19	3,24	37
31. RIO BERMEJO CAUCE	5150	97103	2076	5,91	2,69	72
32. RIO BERMEJO CANAL	875	749	2631	7,33	3,06	72
33. RIO BERMEJO CAUCE+CANAL	5928	84456	2150	6,10	2,74	72
34. RIO PAGAN- CILLO	19	25	1272	3,18	1,02	4

FUENTE: Estudio y Proyecto de Presas de embalse para el aprovechamiento del río Bermejo de Vinchina (1985-89) del Consorcio Vinchina Miranda.

CUADRO N° 26:

**CALIDAD DEL AGUA DEL RIO BERMEJO SEGUN LOS ESTADOS
HIDROLOGICOS CONSIDERADOS**

	Caudal m ³ /s	Conc.s.s.	C.E.	R.A.S.	Eoro
Prom. Arit.		6.433	12.566	7,17	3,00
Serie Total	5,94				
Prom. Pond.		84.456	12.151	6,12	2,76
Prom. Arit.		761	12.629	7,28	3,03
Serie Estiaje	1,040				
Prom. Pond.		729	12.650	7,33	3,04
Prom. Arit.		67.900	11.860	5,93	2,65
Serie Creciente	59,691				
Prom. Pond.		99.114	12.058	5,90	2,71

FUENTE: Estudio y Proyecto de Presa de embalse para el aprovechamiento del Río Bermejo en Vinchina (1985-89) del Consorcio Vinchina Miranda.



CUADRO N° 27:

CALIDADES MEDIAS SEGUN ALTERNATIVAS DE USO DE LAS AGUAS

FUENTE	CAUDAL UTILI- ZABLE (*) l/s	VALORES MEDIOS PONDERADOS			
		C.E.	R.A.S!	BORO P.P.M	CONCEN- TRACION SOLIDOS p.p.m
1. TOTAL SISTEMA VALLE HERMOSO	1160	710	1,32	0,57	613
2. RIO BERMEJO	990	2150	6,10	2,74	84456
3. CONJUNTO 1 + 2	2150	1374	3,52	1,57	39257
4. AGUA SUBTERRA- NEA	500	700	1,00	0,80	0
5. TOTAL 3 + 4	2650	1247	3,04	1,42	31850
6. CONJUNTO 1 + 4	1660	706	1,22	0,64	428

(*) Se considera el 80% del caudal medio.

FUENTE: Estudio y Proyecto de Presa de embalse para el aprovechamiento del Río Bermejo en Vinchin (1985-89) del Consorcio Vinchina Miranda.

Se puede concluir, la baja que se producen después de los pico de crecientes se debe solamente a las aguas superficiales provenientes de los ríos de la parte alta, que conducen los excedentes de las lluvias y no al aumento del caudal de las vertientes de agua dulce que hay en las nacientes del río Bermejo.

Todo lo expuesto se debe investigar con las tomas de muestras en forma regular durante las crecientes del río y en el estiaje por varios años para sacar conclusiones valederas.

Por otra parte, el Consorcio Vinchina Miranda plantea varias alternativas de uso de las aguas del río Bermejo, mezclandólas con las aguas de Valle Hermoso y las de subsuelo de Valle Hermoso las que son de muy buena calidad. En el cuadro N° 27 se describe la calidad media del agua resultante.

Mezclando en partes iguales las aguas del río Bermejo y de Valle Hermoso, más una cuarta parte de agua de subsuelo se tendrían los resultados siguientes: boro 1,42 mg/l; conductividad eléctrica 1.247; R.A.S. 3. con lo cual se aprecia que el agua mezclada sigue siendo de mala calidad para riego, un poco mejorada con respecto al agua del estiaje del río Bermejo, pero con concentraciones perjudiciales para los cultivos no tolerantes y semitolerantes al boro y a la sales.

Por esta razón, se deben usar para el riego, en forma separada, las aguas del río Bermejo de las otras fuentes mencionadas.

Las aguas del río Bermejo deben seguir usándose en los terrenos de cultivo existentes de Vinchina y en la irrigación de los terrenos eriazos aptos

TOLERANCIA RELATIVA DE CULTIVOS Y PLANTAS ORNAMENTALES, AL BORO 1/:

En cada columna, la tolerancia aparece en orden decreciente
(Wilcox, 1960)

Tolerante	Semitolerable	Sensible
4,0 mg/l de boro	2,0 mg/l de boro	1,0 mg/l de boro
Tamarindo (<i>Tamarix aphylla</i>)	Círasol (<i>Helianthus annuus</i> L.)	Pacana, pecana (<i>Carya illinoensis</i> Wang.)
Espárrago (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	Patata (papa) (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	K. Koch
Palma de las Canarias (<i>Phoenix canariensis</i>)	Algodón, Alcala y pima (<i>Gossypium</i> sp.)	Nogal, negro o común (<i>Juglans</i> spp.)
Palma datilera (<i>P. dactylifera</i> L.)	Tomate (<i>Lycopersicon lycopersicum</i> Mill.)	Patata topinambur (<i>Helianthus tuberosus</i> L.)
Remolacha azucarera (<i>Beta vulgaris</i> L.)	Cuisante de olor (<i>Lathyrus odoratus</i> L.)	Frijoles (judía) (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)
Betarraga (<i>Beta vulgaris</i> L.)	Rábano (<i>Raphanus sativus</i> L.)	Olmo americano (<i>Ulmus americana</i> L.)
Remolacha de heerta (<i>Beta vulgaris</i> L.)	Cuisante (arveja) (<i>Pisum sativum</i> L.)	Ciruelo (<i>Prunus domestica</i> L.)
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.)	Rosa (<i>Rosa</i> sp.)	Peral (<i>Pyrus communis</i> L.)
Gladiolo (<i>Gladiolus</i> sp.)	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Manzana (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)
Haba (<i>Vicia faba</i> L.)	Cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	Vid (Sultanina y Malaga) (<i>Vitis</i> sp.)
Cebolla (<i>Allium Cepa</i> L.)	Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Higuera (<i>Ficus carica</i> L.)
Nabo (<i>Brassica rapa</i> L.)	Mafz (<i>Zea Mays</i> L.)	Caqui de Virginia (<i>Diospyros virginiana</i> L.)
Repollo (<i>Brassica oleracea</i> var. capitata L.)	Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)	Cerezo (<i>Prunus</i> sp.)
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Avena (<i>Avena sativa</i> L.)	Melocotonero (durazno) (<i>Prunus Persica</i> (L.) Batsch)
Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	Zinnia (<i>Zinnia elegans</i> Jacq.)	Albaricouero (dama de) (<i>Prunus Armeniaca</i> L.)
	Calabaza (<i>Cucurbita</i> spp.)	Zarzamora (<i>Rubus</i> sp.)
	Pimiento morrón (<i>Capsicum annuum</i> L.)	Naranja (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Oersted)
	Batata (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.)	Aguacate (palto) (<i>Persea americana</i> Mill.)
	Haba de Lima (<i>Phaseolus lunatus</i> L.)	Pomelo (<i>Citrus paradisi</i> Macfad.)
		Limón (<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f.)
2,0 mg/l de boro	1,0 mg/l de boro	0,3 mg/l de boro

1/ La tolerancia relativa se funda en agua de riego a la cual se observaron síntomas de toxicidad de boro, cuando las plantas se cultivaron en arena. No indica necesariamente una reducción en el rendimiento de la cosecha.

Fuente: Estudio y Presa de embalse para el aprovechamiento del Río Bermejo (1985-89) del Consorcio Vinchina-Miranda.

CUADRO N° 28 B: Tolerancia relativa de los cultivos a las sales.

PLANTAS FORRAJERAS

Muy tolerantes	Medianamente tolerantes	Poco tolerantes
$CE_e \times 10^3 = 18$ Zacatón alcalino Zacate salado Zacate alcalino de coquito Grama o Hierba Hierba Rhodes Cebadilla Criolla Centeno silvestre del Canadá Grama de trigo occidental Cebada (para heno) Cuernecillo	$CE_e \times 10^3 = 12$ Trébol blanco Trébol amarillo Zacate inglés perenne Bromo de montaña Trébol fresa Zacate Dallis Zacate Sudán Trébol Hubbard Alfalfa (California común) Festuca alta Centeno (para heno) Trigo (para heno) Avena (para heno) Dactilo apolotonado Grama azul Festuca Hierba Santa Trébol grande Bromo suave Veza lechosa Cicer Trébol agrio Veza lechosa (hoz)	$CE_e \times 10^3 = 4$ Trébol blanco holandés Alopécuro Trébol Alsike Trébol rojo Trébol ladino Pimpinela
$CE_e \times 10^3 = 12$	$CE_e \times 10^3 = 4$	$CE_e \times 10^3 = 2$

FRUTALES

Muy tolerantes	Medianamente tolerantes	Poco tolerantes
Palma datilera	Granada Higuera Olive Vid Melón	Peral Manzano Naranja Toronja Ciruelos Almendro Albaricoque Melocotón Fresa Limónero Aguacate

CULTIVOS COMUNES

$CE_e \times 10^3 = 16$ Cebada (grano) Remolacha azucarera Colza Algodón	$CE_e \times 10^3 = 10$ Centeno (grano) Trigo (grano) Avena (grano) Arroz Sorgo (grano) Maíz Linaza Girasol Higuera	$CE_e \times 10^3 = 4$ Alubias
$CE_e \times 10^3 = 10$	$CE_e \times 10^3 = 6$	

HORTALIZAS

$CE_e \times 10^3 = 12$ Remolacha Brotes o col rosada Espinacas	$CE_e \times 10^3 = 10$ Jitomate Brécol Col Pimiento Coliflor Lechuga Maíz dulce Frijoles Zanahoria Cebolla Chicharos Calabaza Pepinos	$CE_e \times 10^3 = 4$ Rabano Apio Ejotes
$CE_e \times 10^3 = 10$	$CE_e \times 10^3 = 4$	$CE_e \times 10^3 = 3$

* El número que sigue a la $CE_e \times 10^3$ es el valor de la conductividad eléctrica del extracto de saturación en milimhos por centímetro a 25°C asociado a una disminución en los rendimientos de 50 por ciento.

FUENTE: Cuadro extraído de la obra "Diagnóstico y rehabilitación de los suelos salinos y sódicos" del personal de laboratorio de salinidad de los E.U.A.

CUADRO N° 28 C: Tolerancia de las plantas al boro.

---Tolerancia de las plantas al boro.

(Las especies que se mencionan primero en cada grupo se consideran más tolerantes y las que se citan en último término son más sensibles)

Tolerantes	Semitolerantes	Sensibles
Athel (<i>Tamarix aphylla</i>)	Girasol (nativo)	Nuez encarcada
Espárragos	Papa	Nogal negro
Palma (<i>Phoenix canariensis</i>)	Algodón Acala	Nogal persa (inglés)
Palma datilera (<i>P. dactylifera</i>)	Algodón Piña	Chufa o cotufa
Remolacha azucarera	Tomate	Olmo americano
Remolacha forrajera	Chicharro dulce	Ciruelo
Remolacha colorada	Rábano	Peral
Alfalfa	Chicharos	Manzano
Gladiola	Kosa Ragged Robin	Uva (Málaga y Sultana)
Haba	Olivo	Higo Kadota
Cebolla	Cebada	Nispero
Nabo	Trigo	Cereza
Col	Maíz	Albaricoque
Lechuga	Sorgo	Melocotón
Zanahoria	Avena	Zarzamora sin espigas
	Zinia	Naranja
	Calabacita	Limonero
	Pimiento "Bell"	
	Canote	
	Frijol Lima	

FUENTE: Cuadro extraído de la obra "Diagnóstico y rehabilitación de suelos salinos y sodados" del personal de laboratorio de salinidad de los E.U.A.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

que hay al Sur y Este de Vinchina (para nuevas áreas de riego), donde la célula o cédula de cultivos este integrada sólo por cultivos resistentes a la salinidad y al boro, tales como por ejemplo, la alfalfa, espárrago, cebolla y algunas hortalizas.

En este contexto, en el presente trabajo se plantea el riego de 1.750 Has a 1.900 Has netas con las aguas del río Bermejo.

El agua superficial sobrante del río Valle Hermoso, durante el invierno, se le podría emplear para el lavado de los suelos complementando los requerimientos de lixiviación de los terrenos de cultivo de Vinchina regados por el río Bermejo.

Para aclarar el concepto de la tolerancia de los cultivos al boro se incluye el cuadro N°28 A con la relación de los cultivos tolerantes semitolerantes y sensibles a ese elemento, con las concentraciones de 4 a 2 mg/l; de 2 a 1 mg/l; y de 1 a 0,3 mg/l. respectivamente, según Wilcox (1960).

También se reproducen textualmente las pág.73 y 74 de la obra Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos efectuado por el personal del laboratorio de Salinidad de los E.U.A. sexta edición (1974), con una relación de los cultivos muy tolerantes, medianamente tolerantes y poco tolerantes a las sales, preparado por Van den Berg (1950) que se describe en el Cuadro N°28 B.

En el cuadro N°28 C se incluye la relación de los cultivos tolerantes, semitolerantes y sensibles al boro determinadas por Eaton (1935) en donde se considera a la concentración de boro de 0,7 p.p.m. del extracto de saturación del suelo como límite de seguridad aproximado para cultivos sensibles.

Como dato ilustrativo de la incorporación de sal al suelo con las aguas del río Bermejo, se tiene: Considerando una conductividad eléctrica media $CE \times 10^6$ de 2200 umhos/cm. a 25° C, según la curva de relación de la concentración y conductividad del agua de riego que se acompaña en la obra mencionada en el párrafo precedente, equivale a una concentración salina de 1.400 mg/l. que es igual a 1,4 Kg/m³.

Con la demanda unitaria neta de agua de riego o lámina de reposición del consumo neto de los cultivos de la célula N° 1 que es de 9.855 m³/Ha (cuadro N° 43) aproximadamente se incorpora al suelo, en cada ciclo de cultivo la cantidad de 13.797 Kg./Ha/año.

$1,4 \text{ Kg/m}^3 \times 9.855 \text{ m}^3/\text{ha} = 13.797 \text{ Kg/Ha}$. Con la conductividad mínima registrada en el mes de octubre (cuadro N° 18) $CE \times 10^6$ de 1.800 umhos/cm se incorporaría al suelo 12.121 Kg/Ha.

El riego con las aguas del valle Hermoso, superficiales y de subsuelo, con un promedio de conductividad eléctrica C.E. $\times 10^6$ de 600 umhos/cm. se tiene aproximadamente una incorporación salina al suelo de 3.794 Kg/Ha eliminada muy fácilmente con las aguas de lixiviación o del lavado de los suelos.

Esto pone de manifiesto la importancia que tiene la inclusión en la demanda de agua el requerimiento de lixiviación para el lavado de los suelos.

CUADRO N° 31.

PERFIL N° 23.

		ENSAYO DE LAVADO				DESPUES DE LAVADO			
PROF. cm.		ANTES DE LAVADO							
		C.E. mmhos/cm 25°C	Ca ⁺⁺ me/l	Mg ⁺⁺ me/l	Na ⁺ me/l	RAS	C.E. mmhos/cm 25°C	Ca ⁺⁺ me/l	Na ⁺ me/l
0 - 1		247,00	156,0	2.300	260,4	45,30	38,4	400	91,3
1 - 22		228,00	180,4	2.090	220,1	164,00	166,8	1.580	173,0
22 - 66		189,00	191,8	1.650	168,8	186,00	164,4	1.800	198,5
66 - 94		68,20	77,2	590	94,7	199,00	84,2	1.880	289,7

Fuente: Cuadro extraído del informe del "Estudio y Proyecto de Presas de embalse para aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina" efectuado por Consultores Vinchina- Miranda.

CUADRO N° 32. A. Perfil de la calicata N° 29 correspondiente a los terrenos del ensayo de lavado de suelo ubicada al costado de la ruta 26 y al sur de los terrenos de cultivo de Vinchina. Constantes hídricas.

Prof. cm	Textura	H.A. %	H.E. %	D.A. gr/cm ³	Agua reteni- da m m
0,28	Franco	2,7	22,5	1,40	77,6
28-46	Franco arenoso	0,6	14,4	1,45	36,0
46-61	Franco	1,5	22,0	1,40	43,1
61-109	Arena franca	0,4	10,4	1,50	72,0
109-152	Franco arenoso	1,2	16,2	1,45	93,5
152-194	Franco	0,5	21,2	1,40	121,7
194-230	Franco limoso	1,9	23,6	1,35	105,5
230-272	Arena franca	0,7	13,5	1,50	80,6
272-309	Arena	0,3	8,4	1,65	48,2
Total Agua necesaria para llevar a E.E.					678,2

H.A. : contenido de humedad de la muestra natural

H.E. : humedad equivalente

D.A. : densidad aparente.

Fuente: Cuadros extraídos del informe del Estudio y Proyecto de presas de embalse para aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina efectuado por consultores Vinchina Miranda (1985-1989).

CUADRO N° 33.

Calidad del agua del río Bermejo utilizada en el ensayo de lavado del suelo (calicata N° 29).

C.E.	pH	Ca+Mg me/l	Na me/l	R.A.S.	Boro p.p.m.	Clasifi- cación Riverside
mmhos/cm						
2,270	7,6	12,4	13	5,2	2,8	C4S2

Fuente: Cuadros extraídos del informe del Estudio y Proyecto de presas de embalse para aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina efectuado por consultores Vinchina Miranda (1985-1989).

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- Ensayo de lavado de suelo efectuado en marzo de 1985 por el consorcio Vinchina Miranda en una parcela de 900 m² de suelo eriazo donde está ubicada la calicata N° 29.

- Cambios de la salinidad, RAS y Boro por el lavado.

PROFUN- DIDAD CM	C.E. MMHOS/CM		Ca ++ m.e./l.		Mg++ m.e./l.		Na ⁺ m.e./l.		RAS		BORO p.p.m.	
	A.L.	D.L.	A.L.	D.L.	A.L.	D.L.	A.L.	D.L.	A.L.	D.L.	A.L.	D.L.
0-28	231,0	2,5	427,8	7,4	1.800	16	123,1	8,3	14,8	2,0		
28-46	32,7	2,4	40,6	5,4	260	17	57,7	10,3	15,4	2,1		
46-61	52,3	2,4	71,2	7,2	460	15	77,1	7,9	13,6	1,9		
61-109	10,1	2,4	28,4	8,6	70	13	18,6	6,3	13,9	2,3		
109-152	28,9	3,6	72,6	7,6	190	22	31,5	11,3	14,3	2,1		
152-194	15,1	3,2	47,6	10,4	100	19	20,5	8,3	--	--		
194-230	29,3	2,2	61,8	6,0	220	13	39,6	7,5	--	--		
230-272	8,4	2,3	29,0	5,6	57	16	15,0	9,6	--	--		
272-329	3,5	2,5	14,8	5,0	19	18	7,0	11,4	--	--		

D.L. Después del lavado

A.L. Antes del lavado

Fuente: Informe del Estudio y Proyecto de Presas y embalses para el aprovechamiento del río Bermejo en Vinchina efectuado por el Consorcio Vinchina Miranda (1985-1989).

CUADRO N° 35. PH. del perfil del suelo antes y después del lavado del suelo de la parcela de ensayo (calicata N° 29) con agua del río Bermejo, efectuado por el Consorcio Vinchina Miranda (1985).

Horizonte cm	pH	
	antes	después
0-28	6,7	7,6
28-46	7,5	7,7
46-61	7,1	7,6
61-109	7,3	7,5
109-152	6,9	7,6
152-194	7,0	7,5
194-230	7,1	7,5
230-272	7,5	7,5
272-329	7,1	7,3

Con el indicado aporte de sales, los terrenos de cultivo de Vinchina en pocos años se tendría que convertir en un salitral, esto no ha ocurrido debido a los siguientes factores: a) Los suelos son profundos y permeables con facilidad de drenaje. b) La presencia de mucho calcio en los suelos. c) La mala eficiencia del uso del agua, que se estima en 0,35 a 0,40 en el riego equiv. a emplear un volumen de agua de 2 a 3 veces mayor que el consumo neto, eliminandose en su mayor parte por percolación o lixiviación con lo que se efectúa un lavado de las sales de zona de las raíces hacia las zonas profundas. Este uso irracional hace de que se eleve el nivel freático ya sea en el área de los terrenos de cultivo o de los terrenos más bajos del sur de Vinchina ensalitrandolo a la superficie del mismo, lo cual se puede apreciar en esas zonas.

Para evitar los perjuicios señalados, es necesario que se mejore la eficiencia de riego en Vinchina, empleandose sólo el agua necesaria y un pequeño adicional para la lixiviación y lavado de los suelos en forma racional.

2.7.2. Río Grande de Valle Hermoso

2.7.2.1. Descripción y disponibilidad de agua superficial

2.7.2.1.1. Río Valle Hermoso parte alta.

El río Grande de Valle Hermoso corre por la depresión formada por el cordón montañoso de Famatina por el Este y por las sierras "Los Colorados" "Toto Negro" por el oeste, corre de Norte a Sur hasta su confluencia con el río Bermejo a unos kilómetros al sur de los terrenos de cultivo de Vinchina y La Banda.

El valle formado por este río a la altura de Vinchina tiene un ancho de 10 a 12 Kms. con terrenos planos y suelos arenosos, surcado por numerosos "brazos" secundarios del río ya que el cauce principal en ese lugar corre pegado a la margen izquierda. Hasta unos 20 Km. aguas arriba de Vinchina, es decir hasta las confluencias con los arroyos El Arenal y Los Pozuelos el valle tiene características similares. Hacia aguas arriba de estos arroyos, el valle se angosta y es cubierto en su integridad por el cauce del río. En el lugar denominado El Durazno, a unos 45 Km. aguas arriba de Vinchina el valle tiene un ancho de aproximadamente 1 Km.

En La Cienaga de arriba el río se angosta mucho más formando un sólo cauce al pie de las vertientes La Cienaga, la longitud del ancho del río, entre los cerros de las 2 márgenes es de unos 120 m. a 200m, siendo este lugar apropiado para la construcción de las obras de la boca toma de captación de las aguas de este río.

El acceso de Vinchina a la parte alta del río, hasta la vertiente "Ciéna-ga de arriba" se hace por carretera enripiada hasta el Km 25, sigue una trocha con muchos tramos destruidos en las cruces de los arroyos y quebradas existentes, hasta el Km. 38. Más arriba hasta casa Pintada y la vertiente Cienaga de arriba Km. 55 (de Vinchina) el recorrido se hace por el lecho del río por que no hay una trocha definida. En consecuencia se puede llegar al Km. 25 en camioneta, más arriba hay que hacerlo a caballo o con un vehículo de doble tracción. En los trabajos de campo se utilizó el unimog proporcionado por Gendarmería Nacional del puesto de Vinchina.

El acceso a la quebrada Segovia también se hace utilizando caballo o vehículo de doble tracción.

En la parte alta del río Valle Hermoso hay agua superficial durante todo el año. En la época de abundancia, en las mesas de invierno, el agua proviene de la vertiente "Ciénaga de arriba; vertiente El Durazno y de la quebrada Villacorta la que discurre por el río hasta el Km.40 aguas arriba de Vinchina donde se insume totalmente en el lecho arenoso.

En la época de las crecientes del río Valle Hermoso, en los meses de Diciembre a marzo, después de la primera creciente (que son de corta duración) el lecho del río queda completamente seco al igual que en la parte baja., sólo hay agua en el lugar de las vertientes, las que se insume en el lecho del río inmediatamente aguas abajo de las mismas. En esa época también disminuye en forma significativa el agua de la quebrada Villacorta hasta caudales de 0,030 m³/seg. la que se insume en el lecho del río en la confluencia.

Las aguas de la crecida del río son muy turbias, con mucho material en suspensión y de arrastre.

Esta situación hace de que para el aprovechamiento de estas aguas se deben de efectuar las obras de captación en el mismo lugar de las vertientes, esto es, en Ciénaga de arriba y en El Durazno, preferentemente por galerías de filtración, para que la misma sea más eficiente y evitar que se mezclen con las aguas de los picos de crecientes del río.

Durante los trabajos de campo se efectuaron aforos de las descargas de cada una de las fuentes identificadas, lo que se describe en los cuadros Nros. 17 A, 17 B, 17 C y 17 D.

En la Vertiente Ciénaga de arriba (Km. 55) se encontró los siguientes caudales:

En Octubre 1989	0,609	m3/seg.
" Diciem. 1989	0,530	" "
" Julio 1990	0,700	" "

Vertiente El Durazno (Km. 45)

El 18/12/89 --- 0,280 m3/seg.

En el lugar denominado El Puesto (Km. 40) lecho del río Valle Hermoso:

10/10/89	0,719	m3/s.
18/12/89	cauce seco	
13/6/90	0,960	m3/s.

Quebrada Villacorta: (Km. 50)

10/10/89	0,150	m3/s.
18/12/89	0,030	" "
13/6/90	0,290	" "

En el presente trabajo se considerará como aguas del río Valle Hermoso a las aguas provenientes de la vertiente La Ciénaga de arriba, Q. Villacorta, vertiente El Durazno y las aguas superficiales del río Valle Hermoso de la parte alta (sólo existen durante las crecientes del río y en forma esporádica en pequeños caudales de las lluvias o nival).

En el Puesto (Km40) ubicado aguas abajo de El Durazno se tienen todas las aguas de las fuentes señaladas, con las consecuentes pérdidas por filtración que se producen en el lecho del río en los 15 Kms. que hay desde La Ciénaga de arriba. El 10/10/89 se encontró 0,719 m3/s. y el 13/6/90 un caudal de 0,960 m3/seg. En el mes de Diciembre, después de la primera creciente del río que se produjo 3 días antes se secó el río.

Sumándose los caudales encontrados en el mes de Diciembre en esas fuentes de agua se tiene:

- vertiente Cienaga de arriba	0,530m ³ /s.
- " El Durazno	0,280 "
- Q. Villacorta	<u>0,030 "</u>
TOTAL	0,840 "

Este caudal de agua es similar a los caudales aforados en El Puesto: Octubre de 1989 y Julio de 1990.

Estos aforos son muy pocos para poder sacar conclusiones, por lo tanto se deben de efectuar aforos regulares de estas fuentes mes por mes, durante varios años.

Los caudales existentes durante el ciclo de los cultivos, de setiembre a Marzo, son los más importantes, especialmente, el caudal disponible en el mes de Diciembre) que sirve para determinar el área a irrigarse.

Por esta razón, los caudales medios anuales son de relativa relevancia.

En los cuadros N° 24 y 25 de los registros de aforos efectuados por el consorcio Vinchina Miranda, se obtuvo una media anual de 0,924 m³/seg. (incluyendo al río Valle Hermoso en La Cienaga de arriba y la Q. Villacorta).

Como se ha mencionado anteriormente, los arroyos de Famatina Norte (río La Loba, Q.El Encierro) no se consideran por el momento aprovechables para el presente proyecto.

El caudal de agua disponible durante el estiaje del río Valle Hermoso (parte alta) se estima en el presente trabajo en 0,800 m³/seg.

Es factible su aprovechamiento en irrigaciones, para nuevas áreas de riego, en la parte baja del valle al Este y Sud este de Vinchina y en muy reducidas áreas localizadas en la parte alta del valle.

En la Quebrada Villadorta en el sector de la confluencia con el Valle Hermoso hay unas 3 Has. de terrenos de cultivo con trigo, alfalfa y otros de propiedad del señor Francisco Urbano.

2.7.2.1.2.: Fuentes de agua de los arroyos de Famatina Sur: Quebradas Segovia La Lista y Las Pircas.

Las fuentes de los arroyos de Famatina Sur son afluentes de la parte baja del río Valle Hermoso ubicados en las faldas del cordón montañoso de la margen izquierda, frente al pueblo de Vinchina.

Están constituidas por las Quebradas Segovia, La Lista y Las Pircas.

En la Quebrada Las Pircas se encontró obras de conducción de las aguas de la misma para irrigar los terrenos ubicados en dicha quebrada (margen izquierda).

En la parte alta de la quebrada hay un canal de tierra y en partes revestido de hormigón de 0,30 x 0,40 m. que está haciendo construir el Sr. Pinto para conducir las aguas de las vertientes de la parte alta para unos terrenos que está irrigando a unos 5 Kms aguas abajo de las nacientes. Se encontraron acequias de tierra y un terreno de aproximadamente 1 Has. que se ha sistematizado para riego, es toda el área de terrenos eriazos aptos para riego que hay. De ese punto, está construyendo un pequeño canal de hormigón y piedra, de unso 0,20 x 0,20 m. para conducir las aguas para el Valle Hermoso con fines de irrigación.

Este canal tiene una longitud aproximada de 1 Km. Para llegar al valle se tienen unos 10 Kms. más de terrenos muy irregulares y pedregosos.

En el mes de Octubre, se encontró que discurría por el canal de la parte alta un caudal de 40 lit/seg.

Considerando que uno de los propietarios de los terrenos del Valle Hermoso, es el Sr. Pinto, quien está efectuando obras de conducción para el aprovechamiento de las aguas existentes en la Quebrada Las Pircas, en el presente trabajo no se considera a esta fuente dentro del proyecto de irrigación de Valle Hermosa.

La Quebrada La Lista, tiene al parecer muy poco caudal de agua en el estiaje y las vertientes se encuentran en terrenos relativamente muy alejados y poco accesibles, razón por lo que tampoco se le considera en el presente proyecto, pero se deben de efectuar los estudios correspondientes para su aprovechamiento.

2.7.2.1.2.1. Quebrada Segovia

La Quebrada Segovia de la falda de Famatina en el estiaje tiene un caudal más o menos estable de 120 a 150 lit/seg. y en la época de abundancia en los meses de invierno, aumenta este caudal hasta unos 400 lit/seg. Es un agua de muy buena calidad para riego.

Por las buenas condiciones orográficas y topográficas, por el agua existente y por el desnivel que hay entre esta fuente y el valle Hermoso, es factible su aprovechamiento múltiple para riego y energético en Valle Hermoso, lo cual se ha considerado en el presente trabajo.

En los trabajos de campo se practicaron aforos de las descargas de esta quebrada con los siguientes resultados:

11/10/89	0,158	m3/seg.
19/12/89	0,135	"
14/6/90	0,343	"

En los cuadros 24 y 25 se describen los resultados de 35 aforos practicados por el Consorcio Vinchina Miranda con una media de 0,126 m3/s. Se describen los resultados de algunos aforos con los siguientes caudales:

12/10/85	0,197	m3/s
25/2/85	0,145	"
12/03/85	0,135	"
24/03/85	0,124	"

El caudal que se considera en el presente proyecto es de 0,126 m3/seg. con un aprovechamiento máximo de 0,350 m3/s. durante el invierno.

En la parte alta de la Quebrada Segovia, en su margen izquierda hay unas 3 Has. de terrenos de cultivo cubiertos de nogal en muy buen estado y en producción. Estos terrenos son de propiedad del señor José Venancio Pazos Garrott quien manifestó que la cosecha de nuez del presente año fué muy buena.

2.7.2.2. Calidad de las aguas de Valle Hermoso y de las quebradas de Famatina .

En los trabajos de campo se tomaron muestras de agua de las fuentes identificadas para efectuar los análisis químicos cuyos resultados se resumen en los cuadros N° 18, 19 a, 19b, y 19 c.

Las aguas superficiales de la parte alta del río Valle Hermoso procedentes de la vertiente Ciénaga de Arriba, Quebrada Villacorta y vertiente El Durazno discurrían por el lecho del río hasta el Km. 35 aproximadamente.

Se tomaron muestras el 12/10/89 en varios puntos: Kms 38 y 45 (El Durazno) que corresponden a los números 10 y 11 del cuadro N° 18 (del análisis químico efectuado en el laboratorio central de la Provincia de La Rioja Sec. Ind. Com Minería) con conductividad eléctrica C.E. $\times 10^6$ de 480 y 520 umhos/cm; R.A.S. 2,91 y 1; Boratos 0,22 mg/l; pH 7,9 y 50, (muestra N° 12), las aguas corresponden a la vertiente "Ciénaga de arriba", dió una conductividad de 495 umhos/cm; R.A.S. 1; Boratos 0,22 mg/l; pH 8,2. En la Q. Villacorta (muestra N° 14) conductividad 700 umho/cm; R.A.S. 2; Boratos 0,10 mg/l y p.H. 7,9.

La clasificación de todas las muestras mencionadas, incluso el agua de la vertiente el Durazno (muestra 13), es de $C_{21}S_1$ con una salinidad media y peligro de sodio (alcali) bajo, con concentración de boro muy bajo, de 0,2 y 0,1 mg/l. o sea que son de muy buena calidad para el riego, apropiadas para los cultivos sensibles a la salinidad y el boro.

Con la muestra de las aguas de la quebrada Segovia se tuvo una conductividad eléctrica de 245; S.A.R. 5; Boratos vestigios y p.H. 8,1 con clasificación $C_{11}S_1$ a $C_{21}S_1$ o sea con peligro de salinidad y de sodio bajos, con muy poco boro, con lo cual estas aguas son de muy buena calidad para riego y otros usos (Cuadro 18).

Con las aguas de la quebrada Las Pircas se tuvo: conductividad 1006 umhos/cm. R.A.S. 2,3; boratos 0,2 mg/l y p-H 8,2, las que también son de buenas calidad.

En el mes de diciembre de 1989 se tomaron nuevas muestras de las aguas de la vertiente Cienaga de arriba en el Km. 55 y se hizo efectuar los análisis químicos en el laboratorio Central de la Provincia La Rioja mencionado, dando resultados completamente anormales, con una concentración de boro de 3,5 mg/l que es muy alto, difiere con los resultados obtenidos anteriormente y con los efectuados por el Consorcio Vinchina Miranda, por lo cual son dudosos (ver el cuadro N° 19 a). Igualmente, en las aguas de la quebrada Segovia se encontró una concentración de boro de 3 mg/l.

Posteriormente, en el mes de Junio de 1990 se tomaron doubles muestras de agua de las fuentes de Valle Hermoso, del río Bermejo y de las aguas de Subsuelo de Valle Hermoso de pozo agua potable y se mandaron a efectuar los análisis químicos en el laboratorio central, de la Provincia La Rioja de la Sec. Ind. Com. y Minería con los resultados que se describen en el cuadro N° 19 b y en el laboratorio Geoagro S.R.L. de La Plata cuyos resultados se indican en el Cuadro N° 19 c.

En los análisis del laboratorio Central de la Provincia, para la concentración de boratos se tiene: en las aguas de la parte alta Valle Hermoso 0,6 a 0,2 mg/l; en la Q. Segovia 0,4 mg/l; río Bermejo 2 mg/l y aguas de subsuelo 0,6 mg/l (cuadro 19 b).

En el análisis del laboratorio Geo agro S.R.L. (cuadro 19 c) para la concentración de boro se tiene*: En las aguas de la parte alta Valle Hermoso de 0,11 a 0,14 mg/l; quebrada Segovia 0,24 mg/l; río Bermejo 3,67 mg/l. y las aguas de subsuelo con 0,26 mg/l. La conductividad

eléctrica en las aguas de Valle Hermoso de 678 a 431 umhos /cm; de la quebrada Segovia 275 umhos /cm; aguas de subsuelo del pozo del agua potable 669 umhos /cm y del río Bermejo 2421 umhos /cm. Según estos resultados (del laboratorio Geoagro S.R.L.) se tiene que la clasificación de las aguas de Valle Hermoso es de C_2S_1 ; de la quebrada Segovia C_1S_1 ; aguas de subsuelo C_2S_1 todas las cuales son de muy buena calidad para el riego. El agua del río Bermejo es C_4S_4 de muy alta salinidad y alto peligro de sodio, siendo estas aguas de mala calidad para el riego.

Se aprecia que hay algunas diferencias entre los 2 laboratorios los que no son significativos en las aguas de Valle Hermoso y de Subsuelo, pero si son significativos en las aguas del río Bermejo.

Teniendo en cuenta los análisis químicos del mes de octubre de 1989 (Cuadro N° 18) y los del mes de Junio de 1990 (Cuadro N° 19 C) se aprecia que hay coincidencia con los resultados siguientes:

A. Aguas de la parte alta del río Valle Hermoso:

- Boro de 0,11 a 0,25 mg/l.
- $CE \times 10^6$ de 700 a 431 umhos/cm. a 25° C.
- RAS de 1,55 a 0,95
- clasificación: C_2S_1

B. Aguas de la quebrada Segovia:

- Boro de 0,24 mg/l a vestigios
- $C.E. \times 10^6$ de 275 a 245 umhos/cm.
- RAS de 0,59 a 5
- Clasificación C_1S_1 a C_2S_1 .

C. Agua de Subsuelo del pozo agua potable en Valle Hermoso:

- Boro 0,26 mg/l.
- CE x 10^6 de 659 umhos/cm.
- RAS 3,51
- clasificación $C_2 S_1$

El Consorcio Vinchina Miranda obtuvo los siguientes resultados medios ponderados: (ver los cuadros N° 24, 25 y 26):

A. Aguas de la parte alta de Valle Hermoso:

- Boro 0,42 mg/l.
- C.E. x 10^6 de 710 umhos/cm.
- RAS 1,23

B. Quebrada Segovia

- Boro 0,38 mg/l.
- C.E. x 10^6 406 umhos/cm.
- RAS 0,93

C. Agua de subsuelo

- Boro 0,8 mg/l.
- CE x 10^6 de 700 umhos/cm.
- RAS 1

D. Aguas del río Bermejo

- Boro 2,74 mg/l.
- CE x 10^6 de 2.150 umhos/cm.
- RAS 6,10

2.7.3. Aguas de Subsuelo de Valle Hermoso

El Valle del río Grande de Valle Hermoso está constituido por un relleno aluvial del cuartario (Reciente y actual según Turner) de la fosa formada por los cordones montañosos de Famatina por el Este y de Los Colorados por el Oeste. Se extiende desde las cabeceras del valle en el noroeste hasta el cierre estructural del sudoeste de los afloramientos de basamento precámbrico de alto de La Cruz y Rivadavia a 25Km. al Sur de Vinchina. Este relleno, aluvial, por las investigaciones preliminares efectuadas hasta la fecha constituye un reservorio de agua subterránea o acuífero de Valle Hermoso de gran magnitud fácilmente aprovechable con fines de riego y otros usos.

Al pie de las faldas de Famatina el sedimento aluvial es muy permeable y tiene conexión con los rellenos aluviales de las quebradas existentes.

En el valle Hermoso hay varios pozos que se han efectuado para estudios y para el agua potable.

Los pozos que en la actualidad están en explotación son los pozos N° 1 y N° 2 del agua potable ubicados a 3,3 Kms. aguas arriba (Norte) de Vinchina cuyo nivel estático se encuentra aproximadamente a 70 m. de profundidad.

Como antecedente se tiene el estudio de prospección geolétrica del geólogo H.E. Crespo (1982) y los informes técnicos de los pozos 1 y 2. (Dirección General de Aguas Subterráneas de La Rioja), realizados para comprobar los sondeos eléctricos verticales, los cuales se encuentran a 4 y 2 Km. al N.E. de Vinchina. Según el informe del Consorcio Miranda Vinchina la prospección geolétrica y las perforaciones muestran que el relleno aluvial,

poco al norte de Vinchina, es de aproximadamente de 202 m. de profundidad. En la perforación N° 1 se colocaron filtros entre los 170 m y los 200 m; el nivel estático es de -65 m. En el pozo N°2 con nivel estatico de -48,30 m. se encontraron caudales de 5,3 y 5,9 m³/h y por metro de depresión. En el pozo N°3 (de la dirección General de aguas subterráneas de la Rioja, 1980) ubicado a 8,5 Km. al Sur este de Vinchina, sobre la ruta 77, se tuvo una profundidad de 320 m. con caudales específicos de 12 m³/hora por metro de depresión, con un nivel estático de -4,15 m. Se estima que el espesor del sedimento aluvial permeable en este sector es de unos 500 m, siendo el acuífero semiconfinado con recarga de las corrientes de aguas superficiales.

Se estima que el potencial acuífero es aproximadamente de 150 Hm³/año.

Es rendimiento promedio de los pozos para riego en la zona sudeste de Vinchina, donde están ubicadas las 4.100 Has, que se proyecta irrigar, se estima en 144 m³/ hora ó sea 0,040 m³/seg/pozo.

La calidad de las aguas es muy buena para riego. Según el Consorcio mencionado la media ponderada es:

Conductividad eléctrica C.E. x 10⁶ de 700 umhos/cm.

RAS

1

Boro

0,8 mg/l.

En los trabajos de campo, con muestras de agua tomadas del pozo N° 1 del agua potable se tuvo los resultados siguientes (ver el cuadro N° 19 C):

Muestra N° 7:

- Conductividad eléctrica C.E. x 10 ⁶	de 669 umhós/cm.
- RAS	351
- Boro	0,26 mg/l.
- P.H.	7,9
- Cationes Ca y Mg. meq./l.	2,60
- Sodio (Na)	4
- Clasificación	C ₂ S ₁

Según estos resultados, la concentración salina y de boro son similares a los del agua superficial del río Valle Hermoso. Con relación al agua de la quebrada Segovia sería de igual concentración de boro pero tendría más del doble de concentración salina. Con relación al agua del río Bermejo sería de 10 a 13 veces menor en la concentración de boro y de 3 a 3,6 menor en la concentración salina.

Es necesario que se efectuen mayores estudios hidrogeológicos de Valle Hermoso para determinar la potencialidad real acuífera del subalveo de valle Hermoso y para establecer los resultados definitivos de composición química del agua de subsuelo, por zonas.

Con los resultados obtenidos hasta la fecha y según los antecedentes se reitera que se puede afirmar que el acuífero de la zona Sur este de Vinchina es un reservorio subterráneo de gran magnitud y de excelente calidad para el riego de cultivos sensibles a la salinidad y al boro.

2.8. Suelos de la zona Vinchia. Valle Hermoso

En el estudio de suelos efectuado por Ricardo E. Reichart de las zonas de Jagüe y de Vinchina, dentro del estudio "Desarrollo integral de las áreas bajo riego, de la cuenca del río Bermejo. Provincia de La Rioja (C.F.I. 1981), sobre un área de 7.846 Has. de la zona no regada de Vin-

china se encontró la siguiente clases de suelos:

Clase 2	714 Has.	34,59 %
" 3	2.161 "	27.54 "
" 4	2.594 "	33,07 "
" 6	377 "	4,80 "

Total	7.846 Has	100%
-------	-----------	------

Los suelos eriazos de la zona de Vinchina estudiados comprenden las siguientes áreas:

1)	Area Valle Hermoso (Al Este de vinchina abarcando Las Eras Viejas y Río Hondo Norte)	1.281 Has.
2)	Area Vinchina Sur	738 "
3)	" La Banda Sur	683 "
4)	" Los Cerrillos(al sur de Bella Vista Vinchina)	186 "
5)	" río Pelotas (abarca los terrenos entre los ríos V. Hermoso, Pelotas, Bermejo y las faldas Famatina)	4.958 "
TOTAL		7.846 "

Los suelos de la clase 6 son no aptos para riego, los que están localizados especialmente en el área al sur de Vinchina y Los Cerrillos por deficiencias en los suelos (6s) y de drenaje (6sd). (ver el cuadro N° 6 b. extraído del estudio mencionado).

Las deficiencias en los suelos son especialmente por ser de textura sueltos con poca capacidad de retención de agua y además por ser muy salistrosos.

En el estudio "Proyecto de presas de embalse para aprovechamiento del río

Bermejo" del Consorcio Vinchina Miranda (1985-1989) se efectúa un estudio de suelos mas en detalle de las áreas ubicadas al Sur Este de Vinchina, en Valle Hermoso entre los ríos Pelotas, Valle Hermoso y Bermejo, abarcando 3694 Has, determinandóse las siguientes clases de suelo:

Clase 2	1.014 Has.	27,5 %
" 3	1.414 "	38,2 %
" 4	693 "	18,8 %
" 6	573 "	15,5 %

TOTAL	3.694 Has.	100 %
-------	------------	-------

La clase 6 no es apto para el riego especialmente por ser muy arenosos, de médanos, con muy escasa capacidad de retención acuífera y de topografía accidentada.

Las otras clases, que suman 3.121 Has. son aptos para riego con texturas media y suelta, con moderadas, severas y muy severas limitaciones para el cultivo respectivamente.

En esta área proponen la irrigación de 2.000 Has. con el empleo del agua proveniente del río Valle Hermoso, quebradas del Famatina y con las aguas de subsuelo de Valle Hermoso.

En el Informe de dicho Consorcio se indica que en la zona de Vinchina hay un área bruta de 9.500 Has para riego, según el plano N° 5, donde no se incluye el sector de Las Eras Viejas y Río Hondo Norte que en el estudio de Reichart se le considera con el nombre de área de Valle Hermoso con 1281 Has. al Este de Vinchina con lo cual la zona de Vinchina Valle Hermoso abarcaría un área de 10.781 Has. (ver el croquis de ubicación N°2)

En los trabajos de campo se tomaron muestras de suelos de las distintas áreas de terrenos eriazos, aparentemente aptas para riego, que fueron remitidas por la Dirección General de Colonización de la Subsecretaría de Agricultura y Ganadería de La Rioja, al laboratorio de conservación de suelos de Tucumán para el análisis físico-químico respectivo, los resultados se describen en el cuadro N° 32 a.

Los suelos de las Eras Viejas (que corresponde al área de Valle Hermoso del estudio de Richart) son en su mayor extensión como la muestra M2 de textura Fco. arena fina y arena fina Fco. son suelos aptos para riego con poca capacidad de retención hídrica, con permeabilidad de 12,5cm/h.

Son apropiados para su irrigación con el sistema de riego por aspersión. En esta área se ubicaron las 400 Has. del proyecto de irrigación para la ampliación del área de riego de Vinchina efectuado por Aguas y Energía (1968), con aguas del río Bermejo.

Las muestras tomadas de la zona sur de La Banda son de textura Fco. arc. Lino so y Fco. arena fina, en la mayor parte de su área aparentemente son aptos para riego.

Las muestras N°s. 10 y 11 de la zona sur de Vinchina son de textura areno Fco, sueltos, de igual característica que los terrenos de cultivo existentes al norte de ese sector.

Según los antecedentes, en la zona de Vinchina hay alrededor de 7000 Has. aptas para riego, (incluyendo las 900 Has de los actuales terrenos de cultivo) con el empleo de las aguas de subsuelo y superficiales de Valle Hermoso y del río Bermejo que se han descrito.

Los suelos eriazos de la zona de Vinchina tienen una alta concentración salina y de boro especialmente en la capa superficial, de origen primario, sin llegar a ser sódicos.

Son suelos profundos y de fácil drenaje, con alto contenido de calcáreos.

Estas características hace que los suelos sean fácilmente mejorados por el lavado en el agua de lixiviación, con lo cual es posible la eliminación de las sales del boro de la zona de las raíces de los cultivos.

Con el lavado de estos suelos con aguas de buena calidad, como las de subsuelo y las superficiales de Valle Hermoso y de la quebrada de Famatina se conseguirán suelos normales apropiados para cultivos sensibles.

El consorcio Vinchina Miranda (1985) hizo ensayos de lavado de suelos en una pequeña parcela ubicada al sur de los terrenos de cultivo existentes en Vinchina. En una campaña, utilizando una lámina de 20 cm. o sea 20.000 m³/Ha. del agua del río Bermejo, siendo para el lavado efectivo el volumen de 14.000 m³ y el resto el agua almacenada en el perfil de 3,29 m. Se tuvo el resultado que se muestra en los cuadros N°34 y 35 con valores antes y después del lavado (A.L. y D.L.).

En el horizonte 0-28 se tuvo en el extracto saturado del suelo una concentración de boro 2mg/l y un R.A.S. de 8,3 y una conductividad eléctrica C.E. $\times 10^6$ de 2500 umhos/cm. es decir, valores similares a las concentraciones que tiene el agua utilizada del río Bermejo (Cuadro N°33). El pH varió de 6,7-7 a 7,5 y 7,6.

En el cuadro N°31, se describe los resultados del perfil N°23 después de los ensayos de infiltración, disminuyendo significativamente las concentraciones de sales y de boro en la superficie.

2.9. AUTORIDADES - INSTITUCIONES E INSTALACIONES DE VINCHINA

2.9.1. Autoridad política y de Justicia:

Intendente de la Municipalidad de Vinchina:

Sr. César Eduardo Vara

Juez de Paz: Sr. Omar González

2.9.2. Autoridades de riego:

Jefe de Riego de Vinchina: Sr. Aristóbulo Carrizo

En la zona de Vinchina hay 13 empleados de la Dirección General de Riegos de la provincia que se encargan de la administración y distribución de las aguas de riego en los terrenos de cultivo existentes. Hay un jefe o encargado de riego; 2 tomeros y 10 repartidores del agua de las acequias secundarias y terciarias del sistema de riego del río Bermejo.

2.9.3. Instituciones e instalaciones principales:

Municipalidad de Vinchina:

Oficina de Chagas de la Municipalidad

Colegio Nacional Secundario

Escuela profesional mixta

Colegio para Profesorado

Escuela primaria N° 73 (Los Hornos)

Escuela primaria N° 9 (El Pueblo)

Escuela primaria N° 72 (La Banda)

Hospital regional

Sala de primeros auxilios en La Banda

Oficina de Registro Civil

Banco Provincia de La Rioja

Dirección de Rentas

Juzgado Civil

Policía de la Provincia

Escuadrón de Gendarmería

Oficina de Riego

Oficina de PAMI

2 Iglesias

Una Estación sismológica

Una Usina hidroeléctrica

Un Surtidor de YPF (de la Municipalidad)

Oficina de Energía eléctrica provincial (EPELAR)

Un Hotel (de la Municipalidad)

2 Hospedajes

Repetidora de ATC (TV)