

1833



35068

Estudio: PROGRAMA DE COLONIZACION DEL SISTEMA DEL RIO BERMEJO O VINCHINA.

Exp. N° 1065/37 - La Rioja.

IDENTIFICACION DE LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE LA ZONA DE JAGUE

DEPARTAMENTO GENERAL SARMIENTO

PROVINCIA DE LA RIOJA

- PROYECTO DE RIEGO DE UN AREA NETA DE 852 Has. CON LAS AGUAS DEL RIO BONETE Y DE VERTIENTES, CORRESPONDIENTE AL MEJORAMIENTO DE RIEGO DE LAS 581 Has. DE TERRENOS DE CULTIVO EXISTENTES Y A LA IRRIGACION Y REHABILITACION DE LOS TERRENOS ABANDONADOS CON SISTEMATIZACION DE RIEGO DE 271 A 300 Has. EN LA ZONA DE JAGUE.

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/112
#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 OCAMPÓ

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 del colonización de esas zonas.

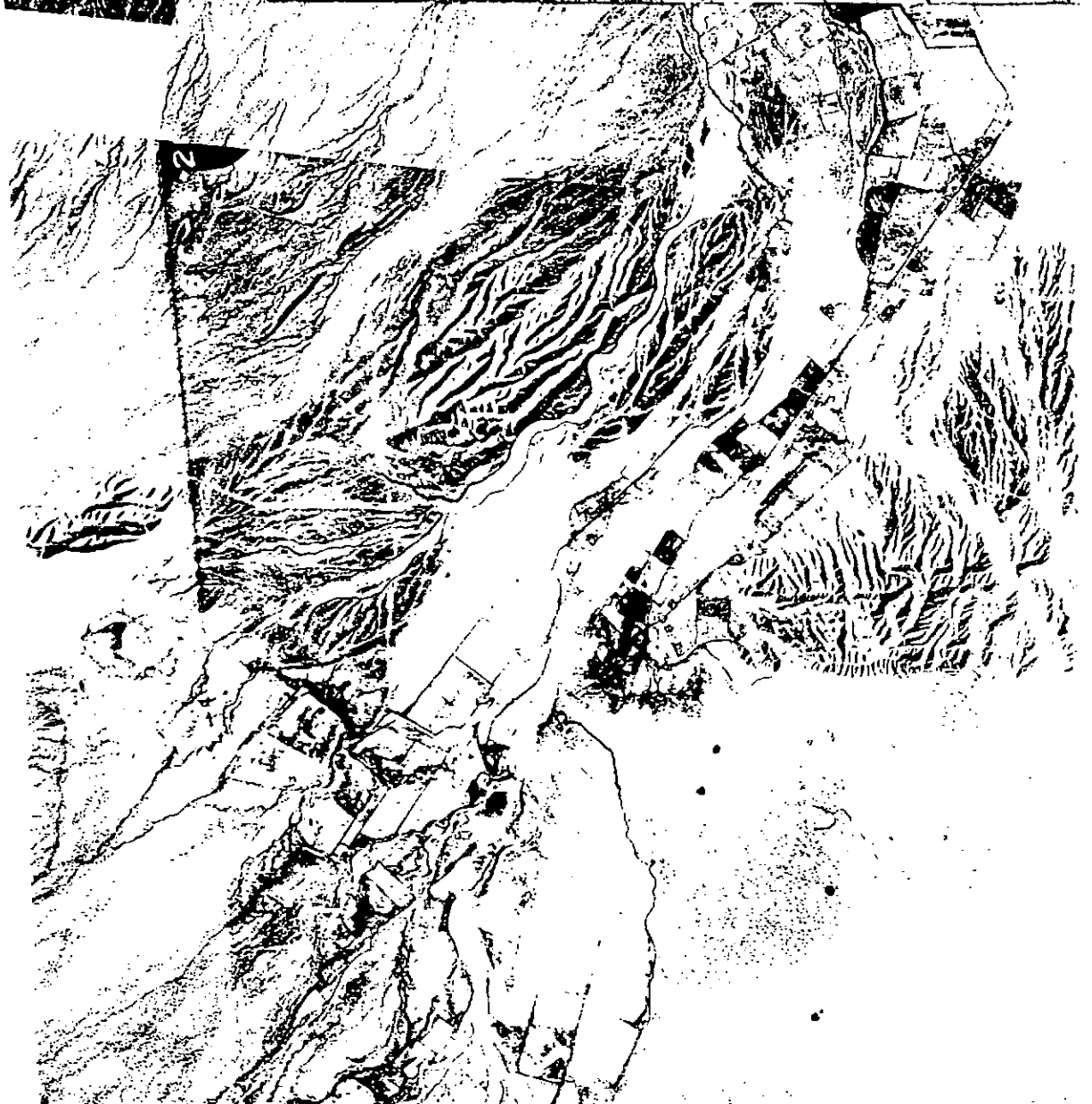
Se persigue que se efectúe el aprovechamiento eficiente y racional de los recursos hídricos y de suelos existentes para crear las condiciones básicas necesarias para conseguir el desarrollo integral de la zona.

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.



JAGUE

I N D I C E

	Pág.
- Identificación de alternativas de proyectos de aprovechamiento de los recursos hídricos de Jagüe	
- Proyecto de mejoramiento de riego e irrigación de un área neta de 852 Has. con las aguas del río Bonete y de vertientes en la zona de Jagüe	
1. Consideraciones Generales	1
1.1. Introducción	1
1.2. Resumen del proyecto	1
1.3. Ubicación	2
1.4. Antecedentes	3
1.5. Factores limitantes de la producción agropecuaria y del desarrollo de Jagüe	5
2. Situación actual	7
2.1. Estado de los terrenos de cultivo y de las explotaciones agropecuarias	7
2.2. Superficie actual de cultivos y número de parcelas	8
2.3. Cultivos de Jagüe	13
2.4. Disponibilidad de agua de riego en Jagüe	17
2.4.1. Descripción de las fuentes de agua para riego	17
2.4.2. Calidad del agua	19
2.5. Infraestructura de riego de Jagüe: situación actual	22
2.5.1. Introducción	22
2.5.2. Descripción de la infraestructura de riego del sistema del río Bonete	22
2.5.2.1. Boca toma	22
2.5.2.2. Canales de riego	27
2.5.2.2.1. Canal matriz	28
2.5.2.2.1.1. Mejoras	28
2.5.2.2.2.1. Canal Alto Jagüe	29
2.5.2.2.2.1.1. Mejoras canales Alto Jagüe	30

	Pág.
2.5.2.2.2.2. Canal Primario Bajo Jagüe	31
2.5.2.2.2.2.1. Mejoras	32
2.5.2.2.2.3. Otras mejoras y obras principales en el sistema del río Bonete	33
2.5.2.2.2.3.1. Mejoras para la distribución del agua de riego	34
2.5.3. Infraestructura del sistema de riego Las Vertientes	35
2.5.3.1. Vertiente El Arroyo	35
2.5.3.2. Vertiente La Playa	36
2.5.3.3. Vertiente Los Berros	36
2.5.3.4. Mejoras y obras en el sistema de riego Las Vertientes	37
2.6. Descripción del uso del agua de riego en Jagüe	38
2.7. Autoridades de riego en Jagüe	40
2.8. Otras autoridades e instituciones	40
3. El Proyecto	41
3.1. Introducción	41
3.2. Requerimiento de agua para los cultivos de Jagüe	42
3.3. Células de cultivo y su consumo unitario mensual y anual: alternativas para Jagüe	55
3.4. Requerimiento de agua para las alternativas de las células de cultivo	56
3.4.1. Agua sobrante para nuevas áreas de riego (Irrigaciones)	59
3.5. Descripción del proyecto de mejoramiento de riego y de irrigación	62
3.5.1. Introducción	62
3.5.2. Descripción del proyecto de mejoramiento de riego	63
3.5.3. Descripción del proyecto de irrigación para colonizar	66
3.5.4. Conclusiones	68
3.5.5. Recomendaciones	70

IDENTIFICACION DE ALTERNATIVAS DE PROYECTOS DE APROVECHAMIENTO
DE LOS RECURSOS HIDRICOS DE JAGUE

PROYECTO DE RIEGO DE 852 Has. NETAS, CONSTITUIDO POR LAS OBRAS DE
MEJORAMIENTO DE RIEGO DE LAS 581 Has. EXISTENTES Y POR LA
IRRIGACION DE 271 a 300 Has. DE NUEVAS AREAS PARA COLONIZAR CON LAS
AGUAS DEL RIO BONETE Y DE LAS VERTIENTES DE JAGUE

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 efectuar 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 identificar las alternativas de los proyectos de aprovechamiento para colonizar y los de desarrollo agrícola y mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes.

Teniendo en cuenta que las zonas de Jagüe y Vinchina son completamente independientes, con recursos hídricos propios, en el presente trabajo se considera a cada zona por separado.

1.2. RESUMEN DEL PROYECTO.

En la actualidad el área de cultivo de Jagüe se estima en 581 Has., de lo cual se encuentran aproximadamente el 45% abandonado y en blanco. En las áreas con cultivo se usan métodos muy rudimentarios y anacrónicos y además muchos cultivos no son los adecuados por no ser tolerantes a la alta salinidad y alta concentración de boro (> 3 p.p.m.) que tienen las aguas superficiales de riego durante el estiaje, lo que, al parecer, se incrementa en la época de las crecientes del río Bonete. El uso del agua de riego es muy ineficiente.

En el campo de Jagüe se aprecia una situación de extrema pobreza y de desolación, especialmente en Bajo Jagüe.

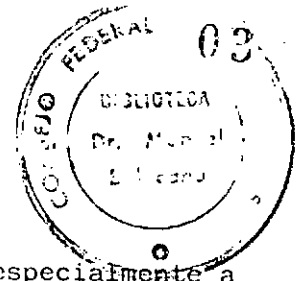
Para revertir esta situación, se desea efectuar un proyecto de Desarrollo Agropecuario y de mejoramiento de riego en los terrenos de cultivo existentes y un proyecto de riego y colonización en las nuevas áreas mediante el aprovechamiento eficiente de los recursos existentes, con lo cual es posible conseguir ampliar el área de riego neta a 850 Has. con una superficie bruta de terrenos de cultivo estimada en 1.000 Has.

El proyecto de mejoramiento de riego incluyen la remodelación, así como la reconstrucción, reparación y el mejoramiento necesario en la infraestructura de riego existente para conseguir una buena eficiencia en el uso del agua en los terrenos de cultivo. Forma parte del proyecto de desarrollo agropecuario de Jagüe, porque con su ejecución se crean las condiciones básicas para la ejecución del desarrollo agropecuario propiamente dicho incluyendo a los modelos productivos, comercialización, mercado y la evaluación económica del proyecto.

El proyecto de riego y colonización está constituido por las obras de irrigación y/o de rehabilitación de los terrenos, eriazos aptos para riego y los terrenos con sistematización abandonados respectivamente, en un área neta de 270 Has. y un área bruta de 320 Has. ubicadas dentro del perímetro que abarca la infraestructura de riego actual. La superficie a irrigarse puede ser mucho mayor si se ajusta la eficiencia de riego considerada en el proyecto para los requerimientos de agua de los cultivos.

1.3. Ubicación

El distrito de riego de Jagüe está ubicado en el Departamento de General Sarmiento de la provincia de La Rioja, en el extremo noroeste de la capital provincial, de la cual está a una distancia, en línea recta, de 172 Kms. y a 350 Km. aproximadamente por las rutas 38, 26 y 21. De la ciudad de Vinchina está separada por las sierras Los Colorados, hay un camino de cornisa de unos 34 Km., estando la entrada de Bajo Jagüe, donde nace el río La Troya, a unos 25 Km. de Vinchina.



La población estimada es de unos 500 habitantes dedicados especialmente a las actividades agropecuarias, siendo el engorde de ganado vacuno una de sus principales fuentes de ingreso desde la época en que se comercializaba por esa vía con la República de Chile.

Actualmente el principal cultivo sigue siendo la alfalfa para semilla y el engorde de ganado, le sigue el cultivo de trigo.

La zona cultivada de Alto y Bajo Jagüe está ubicada en el llamado Bolsón de Jagüe, encerrado por el Este por las sierras Los Colorados y por el oeste por los cordones precordilleranos de las sierras de la Punilla.

Los ríos que pasan por el Bolsón de Jagüe son: el Bonete, el río Colorado, el río Potrero Grande y el río La Playa, los que se juntan al pie de Bajo Jagüe en las nacientes del río La Troya, que cruza el cordón montañoso de las sierras Los Colorados, el cual en Vinchina toma el nombre de río Bermejo.

El río Bonete es el único que sirve de fuente principal de las aguas superficiales que riegan los cultivos de Jagüe. Los otros ríos a la altura de Jagüe son secos, solo en la época de lluvias conducen el agua de las crecientes que pasan al río La Troya. Una característica importante de este bolsón es la existencia de vertientes en el lado oeste y sur oeste que proveen de agua a la zona de Alto Jagüe y las vertientes y afloramientos existentes en el lado Este, en el lugar donde se unen los ríos mencionados (denominado las nacientes) que discurren por el río La Troya y son utilizados en su totalidad en Vinchina durante el estiaje. Este fenómeno ocurre debido a la elevación del manto impermeable rocoso del lecho del río antes del cruce de las sierras Los Colorados.

1.4. Antecedentes

Como antecedente principal se tiene los estudios denominados Ordenamiento de riego del distrito de Jagüe (1970) efectuado por Latinoconsult Argentina S.A. en donde se incluyen los proyectos de Ordenamiento de Riego en



Jagüe con las aguas del río Bonete y de las vertientes, con turnos de 12 días, para lo cual efectuaron una encuesta de los terrenos de cultivo existentes, encontrándose el número de parcelas y superficies siguientes:

- Superficie procesada:

Alto Jagüe	1.078,95 Has.
Bajo Jagüe	<u>523,09 Has.</u>
Total	1.602,04 Has.

- Superficie regada y efectiva

Alto Jagüe	400,22 Has.	145 parcelas
Bajo Jagüe	<u>175,71 Has.</u>	<u>87 parcelas</u>
Total	575,93 Has.	232 parcelas

Dicho proyecto de ordenamiento de riego, por razones que se desconocen, nunca fue puesto en práctica. De todas formas, el mismo constituía una sustancial mejora de la distribución del agua de riego de Jagüe. En la actualidad seguramente no sería aplicable debido a los cambios que se hayan producido en la red de canales de riego y en las propiedades del área cultivada.

Otro estudio importante de la zona de Jagüe es el de Suelos efectuado por Ricardo E. Reichart dentro del estudio "Desarrollo integral de las áreas bajo-riego de la cuenca del río Bermejo - Provincia de La Rioja (C.F.I.-1981). Trata sobre las aptitudes para riego de los suelos existentes en Jagüe y en la zona alta del río Bermejo incluyendo Vinchina-Valle Hermoso.

- Estudio desarrollo integral de los Departamentos General Sarmiento, General Lamadrid y Coronel Felipe Varela efectuado por el Ing. Agr. Jorge J. Giménez Dixon (C.F.I.-1986).

1.5. Factores negativos y limitantes de la producción agropecuaria y del desarrollo de Jagüe

Los principales factores negativos-limitantes de la producción agropecuaria y del desarrollo de Jagüe son los siguientes:

- El acentuado minifundio prevaleciente en Jagüe.
- La mala calidad de las aguas de riego por ser de alta salinidad y alta concentración de boro.
- Los cultivos inadecuados de la actual célula de cultivos la cual debe estar integrada solo por cultivos tolerantes a la salinidad y al boro de las aguas de riego.
- El mal estado desde hace mucho tiempo de las compuertas del desarenador y boca toma del río Bonete por donde se pierde un apreciable caudal del agua captada en el río.
- El mal estado del canal matriz revestido del río Bonete, así como de los canales primarios o ramales revestidos y entubados del Alto y Bajo Jagüe, los que originalmente fueron cubiertos y profundos, pero por la destrucción de las losas de hormigón de la cubierta del canal, los agricultores los han descubierto, con lo cual en el cruce de las quebradas y lugares bajos del terreno natural, por donde corren las aguas de las lluvias, las mismas se introducen al canal y a los entubados obstruyéndolos con los materiales gruesos de arrastre, quedando los cultivos sin agua por mucho tiempo, originando la inseguridad y la pérdida de las cosechas, así como la reducción de las áreas con cultivo.
- La falta de revestimiento de los canales secundarios del sistema de riego del río Bonete y de las acequias principales de las vertientes El Arroyo y La Playa donde se produce la pérdida del agua por filtración.
- Mala distribución del agua de riego la que se hace según los usos y costumbres, con turnos de más de 30 días, que se debe de mejorar.
- El mal estado de las compuertas existentes y la falta de las mismas en las tomas de las acequias y predios.

- Muy mala eficiencia de conducción, distribución y de aplicación del riego, lo que es consecuencia de los puntos anteriormente mencionados.
- Falta de caminos de acceso a las áreas de riego especialmente en los predios de Alto Jagüe denominados La Hacienda del río Bonete.
- Falta de maquinaria agrícola accesible a los agricultores para el laboreo y siembra de los campos.
- Falta de créditos accesibles para las explotaciones agropecuarias.
- Deficiente control fitosanitario (las plagas de pulgones afectan severamente los cultivos de cereales y de alfalfa).
- Las prácticas anacrónicas y rudimentarias que se hacen en las explotaciones agropecuarias, siendo necesario el empleo de una mejor tecnología en las mismas.
- Deficiente provisión de los insumos.
- Deficiente comercialización de los productos agropecuarios.
- La falta de una cooperativa de servicios para mejorar la provisión de los insumos y la comercialización de los productos.
- Necesidad de que se brinde una mejor asistencia técnica y que se efectúe una intensa extensión agropecuaria y de riego en la zona.

Las zonas de Vinchina-Jagüe se dice que fueron florecientes debido a la comercialización del ganado vacuno que se efectuaba por ese lugar con la República de Chile. El cierre de la frontera para esa actividad actuó indudablemente como un factor negativo para la zona, debido a que no se le reemplazó, en forma racional con otras actividades rentables, como son la obtención de semilla de alfalfa, el engorde de ganado, etc. proporcionando la asistencia técnica y económica necesaria por las entidades oficiales de la Provincia.

2. Situación actual

2.1. Estado de los terrenos de cultivo y de las explotaciones agropecuarias existentes en Jagüe

Durante los meses de Octubre y Diciembre de 1989 se efectuó el reconocimiento de campo de las áreas de terrenos de cultivo y de las boca-tomas, obras de conducción y de la red de canales de riego de Vinchina (río La Troya) y en Alto y Bajo Jagüe (Río Bonete y vertientes El Arroyo y La Playa) tomándose nota de su estado actual y de las deficiencias existentes que actúan como factores negativos y limitantes de la producción agropecuaria, impidiendo su desarrollo y han originado la retracción que se aprecia en esas zonas, la cual se traduce en la enorme disminución del área cultivada y la emigración en forma masiva de sus habitantes a otros lugares en busca de mejores posibilidades.

Según el último censo agropecuario de octubre de 1980, en Vinchina hay un área de terrenos de cultivo de 1.072 Has. con solo una superficie con cultivo de 569 Has., es decir del 53% del área total. En Ato y Bajo Jagüe hay 1.551 Has. de terrenos de cultivo pero solo 589 Has. están con cultivo, es decir el 40%, donde se practica una explotación agropecuaria muy primitiva, observándose cultivos de alfalfa, maíz y trigo muy deficientes, completamente invadidos por la maleza y por las plagas especialmente en los de maíz. Hay pastoreo de ganado en alfalfares en brote de 0,10 m. de altura, donde más que cultivos de alfalfa parecen montes cubiertos de cachiyuyo (*Atriplex* spp.) o de pichanilla o pichana propias de suelos salitrosos. No se utilizan fertilizantes ni se hace control fitosanitario por lo cual las plagas principalmente de pulgones destruyen los cultivos. Por otra parte, las aguas del río Bonete como las de las vertientes existentes en Jagüe son de altos tenores de salinidad y de boro y sin embargo, con la excepción de la alfalfa se explotan cultivos poco tolerantes a esos elementos. Es necesario que la célula de cultivo para Jagüe se le cambie con cultivos más tolerantes en base a la alfalfa, cebolla y hortalizas, etc.

En Alto Jagüe, en 1960 había una escuela con 7 docentes y 120 alumnos, en la actualidad solo tiene 3 docentes y 50 alumnos.

En Bajo Jagüe se aprecia que es más grave la emigración y el abandono de los terrenos de cultivo, solo el 20% del área está con cultivos y el 80% está en blanco cubierto de maleza y abandonado. Actualmente en ese lugar hay solo 17 familias.

Otros factores limitantes son: el mal estado del canal matriz revestido del río Bonete que hace insegura la provisión del agua de riego en los momentos de mayor demanda; las plagas de pulgones y langosta que afectan a los cultivos de cereales y de alfalfa (cultivo principal de la zona); la falta de créditos para la explotación agropecuaria; una deficiente comercialización de los productos agropecuarios; el acentuado minifundio agravado por el escaso rinde de los cultivos existentes que son inadecuados para las condiciones de Jagüe o por las deficientes labores culturales y manejo de los mismos.

2.2. Superficie actual de cultivos y número de parcelas

Según el padrón de contribuyentes del canon de agua de 1987 de la Dirección de Aguas de Riego de la Provincia en Jagüe hay 178 parcelas con 424 Has. de terrenos de cultivo con derecho de agua, que corresponden a: Alto Jagüe 94 parcelas con 214 Has. y a Bajo Jagüe 84 parcelas con 210 Has. (Cuadro N°1).

Según las encuestas efectuadas en el Estudio Ordenamiento de riego de Jagüe efectuado por Latinoconsult Argentina (1970) y las constataciones efectuadas durante los trabajos de campo, en Jagüe se estima que hay 581 Has. (Cuadro N°8), con 428 Has. en Alto Jagüe y 153 Has. en Bajo Jagüe. El área de Alto Jagüe corresponden: al sistema de riego del río Bonete 228 Has. y al sistema de riego de las vertientes 200 Has. La totalidad del área de Bajo Jagüe son: sistema de riego del río Bonete. En Bajo Jagüe no se consideran los terrenos de cultivo que se regaban antiguamente con las vertientes de La Troya, que eran los siguientes: en la margen derecha, el sector denominado "La Vega del río" con un área aproximada de 35 Has. de 4 propietarios (siendo uno de ellos el informante Sr. Ireneo Ruiz que tenía 12 Has.) y en la margen izquierda más de 25 Has. en el sector denominado "Puesto Viejo" de propiedad del se-

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° 8 - Superficie estimada del terreno de cultivo existente en Jagüe

Descripción	Superficies Parciales Has.	Total Ha.
1. Jagüe (Alto y Bajo)	581	581
1.1. Alto Jagüe	428	428
1.2. Sistema riego río Bonete	228	
1.2.1. Sistema riego Las Vertientes	200	
1.2.2. Vertiente El Arroyo-El Alto	170	
1.2.3. Vertiente Los Berros	15	
1.2.4. Vertiente La Playa	15	
2. Bajo Jagüe	153	153
2.1. Sistema riego río Bonete	153	

Resumen por sistemas de riego:

1) Area de riego sistema río Bonete	381 Has.
2) Area de riego sistema Vertientes	200 Has.
Total área riego Jagüe	581 Has.

Fuente: Estudio ordenamiento de riego de Jagüe de Latinoconsult (1970)
y trabajo de campo.

CUADRO N° 9 - Distrito Jagüe
División de superficies cultivadas

ESTRATOS (en ha)	ALTO JAGUE		BAJO JAGUE		TOTAL	
	N° Parc.	Ha.	N° Parc.	Ha.	N° Parc.	Ha.
De 0 a 0,10	20	1,3100	5	0,1680	25	1,4780
De 0,10 a 0,25	9	1,8100	5	0,9200	14	2,7300
De 0,25 a 0,50	18	8,8500	13	5,4000	31	14,2500
De 0,50 a 1,00	29	27,7500	23	22,0480	52	49,7980
De 1,00 a 5,00	56	128,8332	35	91,5500	91	220,3832
De 5,00 a 10,00	5	35,5000	6	44,6250	11	80,1250
Mayores de 10 ha.	81	196,1750	1	11,0000	9	207,1750
Parciales y Total	145	400,2282	88	175,7110	233	575,9392

menos área destruída por las crecientes del río
de vertientes La Troya B.J.

-26,1000

Total área cultivada est. actual

549,8392

Fuente: Estudio de ordenamiento de riego de Latinoconsult (1970)

ñor Juan Robledo. Todos estos terrenos en la actualidad están abandonados y en parte destruidos por las crecientes del río. No se riegan por que las aguas de las crecientes del río destruyeron los terrenos del sector de la captación, habiendo quedado muy alto para la derivación del agua de las vertientes.

De las 581 Has. de terrenos de cultivo existente corresponden al sistema del río Bonete 381 Has. (228 Has. en Alto Jagüe y 153 Has. Bajo Jagüe) y del sistema las vertientes 200 Has. (Alto Jagüe).

En el censo agropecuario efectuado en Octubre de 1988 se encontraron los siguientes resultados:

- Total superficie de terrenos de cultivo de Alto Jagüe y Bajo Jagüe	1.551 Has.
- Superficie con cultivo	589 Has.
- Explotaciones agrícolas	98 Has.
- Número de parcelas	249 Has.

Se aprecia que el área con cultivos censados en Jagüe tiene muy poca diferencia con el área de la encuesta del estudio del ordenamiento de riego (1970).

En el Cuadro N°9. extraído del estudio de Latinoconsult Argentina S.A. se describe la división de los terrenos con cultivo, que considera en 575 Has., en 233 parcelas por rangos, donde se aprecia que hay 25 parcelas con menos de 1.000 m²; 122 parcelas o sea el 52,36% con superficies menores de 1 Ha. que suman 68 Has. o sea el 11,82% del total; 91 parcelas o sea 39% con superficies de 1 a 5 Has. que suman 220 Has. o sea el 38,26% y 20 parcelas o sea el 8,58% con superficies mayores de 5 Has. que suman 287 Has. o sea el 50% del total.

En el presente informe se asume como área de cultivo existente en Jagüe las 581 Has. mencionadas anteriormente, aunque es necesario que se efectúe un nuevo plano catastral y encuestas o empadronamiento por acequias, lo que



además se precisará para que se efectúe el proyecto de ordenamiento de riego de Jagüe, que reemplace a la actual distribución de aguas de riego que es ineficaz e irracional.

2.3. Cultivos de Jagüe

Los principales cultivos de Jagüe son los de alfalfa que es el de mayor área cubierta, siendo famosa la semilla de alfalfa de Jagüe, le siguen los cultivos de cereales como el trigo, maíz y cebada. En el estudio ordenamiento de riego de Jagüe (1970) de Latinoconsult se agrupó a los cultivos que se encontraron en lo siguiente:

alfalfa	65%
cereales	<u>35%</u>
Total	100%

En la actualidad se puede considerar la misma célula de cultivos que la descrita.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

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 salobre
- " " (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

DISTRITO DE RIEGO JAGUE - Caudales medidos en el Partidor Principal del Rio Bonere (con velocímetro) (en l./seg.)

AÑO	1937	1938	1939	1940	1941	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1948 (2)	1950 (2)	1951 (2)	Promedio mensual
Enero	-	985	848	650	840	757	(1)	1125	973	-	768	882	746	645	839
Febrero	-	954	707	636	693	759	(1)	1168	1000	743	766	509	712	712	780
Marzo	-	991	808	558	664	766	(1)	1266	934	684	621	-	-	712	805
Abril	-	950	777	534	695	760	1102	1226	855	773	648	636	712	712	798
Mayo	-	930	796	541	750	752	1025	1174	834	790	648	712	746	678	814
Junio	-	910	210	587	656	740	(1)	1112	706	819	795	604	712	712	772
Julio	-	972	802	725	634	749	1040	1276	773	851	848	636	780	712	831
Agosto	-	939	772	770	635	747	879	858	782	855	763	700	746	712	781
Sept.	-	896	785	741	670	759	872	822	769	809	763	700	-	712	780
Octubre	1940	870	784	740	683	734	857	860	832	834	731	584	712	712	734
Noviem.	1947	765	760	756	690	736	915	871	843	841	731	746	712	710	775
Diciem.	1935	772	855	704	652	796	968	867	573	756	763	704	678	720	755
Promedio	-	911	776	670	689	755		1052	827		754			704	800

(1) No se consignan valores por haber estado crecido casi todo el mes.

(2) Aforado con flotador

Fuente: Agua y Energía Eléctrica.

Estudio Ordenamiento de riego de Vinchina (1970). Latinoconsul Argentina S.A.

CUADRO N° 30:

- CAUDALES PROMEDIOS DE LOS MESES DE MINIMA SEGUN LA RELACION DE DESCARGAS MEDIAS MENSUALES. 1937-1951.

- RIO BONETE (JAGUE).

1938	765 l/seg.	Noviembre
1939	707 "	Febrero
1940	534 "	Abril
1941	634 "	Julio
1943	734 "	Octubre
1945	822 "	Septiembre
1946	575 "	Diciembre
1947	684 "	Marzo
1948	621 "	Marzo
1949	509 "	Febrero
1950	678 "	Diciembre
1951	<u>710 "</u>	Noviembre

Promedio 12 años 665 l/seg.

Los valores de los promedios Octubre-Febrero, correspondientes a cada período y su promedio general, resultan ser:

1938/39-Promedio Oct;Febrero;	800 l/seg.
1939/40 " " "	737 "
1940/41 " " "	746 "
1941/43 " " "	710 "
1944/45 " " "	1005 "
1945/46 " " "	914 "
1946/48 " " "	757 "
1948/49 " " "	723 "
1949/50 " " "	700 "
1950/51 " " "	<u>760 "</u>
Promedio general	780 l/seg.
Promedio excluyendo los mayores	734 l/seg.

Fuente: Aguas y Energía Eléctrica y Estudio de Ordenamiento de riego de Jagüe (1970). Latinoconsul Argentina S.A.

2.4. Disponibilidad de agua de riego en Jagüe

2.4.1. Descripción de las fuentes de agua superficial para riego

Las fuentes del agua de riego de Jagüe son: el río Bonete y las vertientes El Arroyo también denominada Los Nacederos; El Alto; La Playa y Los Berros todas las cuales están ubicadas en Alto Jagüe. Las aguas de la vertiente El Alto se unen con las aguas de la vertiente El Arroyo, en consecuencia, en los aforos del caudal de agua de esta última están incluidas las aguas de El Alto. Las aguas del río Bonete riegan terrenos de cultivo de Alto y Bajo Jagüe (ver el Cuadro N°16).

El 10 de Octubre de 1989 se efectuaron aforos en las fuentes de agua nombradas con los siguientes resultados:

Río Bonete	665 lit./seg.
Vertiente El Arroyo	85 lit./seg.
" La Playa	82 lit./seg.
" Los Berros	25 lit./seg.

En el río Bonete se aforó en 2 partes, en el canal revestido Bonete 465 lit./seg. y en el cauce del río aguas abajo de las compuertas del desarenador 200 lit./seg. que se perdían en el río por el mal estado de las compuertas del desarenador, las que están semidestruídas desde hace muchos años (ver el Cuadro N°17 A).

En el Cuadro N°29 se describen los caudales medios del río Bonete de los años 1973 a 1951 de los aforos efectuados por Agua y Energía, con velocímetro, en el partido principal de Alto y Bajo Jagüe del canal Bonete, que está ubicado aproximadamente a unos 12 Kms. aguas abajo de la boca toma. Por esta razón, los caudales de agua del río Bonete deben ser mucho mayores que los registrados, porque en los mismos no se tuvo en cuenta las pérdidas de agua por filtración en el canal matriz y las que se producen normalmente en el río en el lugar de la boca toma de captación.

Sin embargo, en el presente informe se toman en cuenta las descargas registradas del río Bonete por Agua y Energía para determinar la disponibilidad de agua para riego de ese río, considerándose las pérdidas de agua mencionadas en el párrafo anterior como un margen de seguridad y además para compensar los mayores caudales que deben utilizarse en el riego para el lavado de los suelos para eliminar las sales de la zona de las raíces de los cultivos.

En el Cuadro N°30 extraídos del estudio ordenamiento de riego de Jagüe (1970) de Latinoconsult Argentina, se describen los caudales de agua medios de los meses de mínima anual cuyo promedio es de 665 lit./seg. También se describen las descargas medias de los meses Octubre-Febrero que cubren el período del ciclo vegetativo de los cultivos anuales con un caudal promedio de 734 lit/seg.

El caudal promedio de los meses de mínima y de Octubre-Febrero es de 700 lit./seg. el cual se le ha considerado como el caudal del río Bonete para el mes de máximo consumo (Diciembre) del proyecto.

El caudal de agua de las vertientes para los meses del estiaje se ha considerado 187 lit./seg. que se describen en los Cuadros N°17A y 51, los cuales se aforaron en los trabajos de campo.

En las vertientes el caudal es relativamente estable. No obstante es necesario que se efectúen aforos en cada una de las vertientes en forma regular durante varios años para conseguir datos más reales.

Se aprecia, no obstante, que las descargas que se han aforado en las vertientes es muy distinto a los registros efectuados por Latinoconsult Argentina en 1970, habiéndose producido un aumento considerable en los caudales de agua de las vertientes El Arroyo o Nacederos, La Playa y Los Berrós de Alto Jagüe.

La vertiente "La Troya" de Bajo Jagüe no se le ha tomado en cuenta por que en la actualidad no se le utiliza y sus aguas se vierten al río La Troya.

Es recomendable que también se efectúen el registro de las descargas del río Bonete, en forma regular durante varios años.

2.4.2. Calidad del agua de las fuentes de Jagüe

La calidad de las aguas superficiales de Jagüe, en general, son de alta y muy alta salinidad con alta concentración de boro. Su clasificación es de C_4S_2 . Según las muestras de agua que se hicieron analizar cuyos resultados se resumen en el cuadro N° 18 se tiene que las aguas de la vertiente El Arroyo tienen una conductividad C.E. $\times 10^6$ de 1.300 umhos/cm. a 25°C con concentración de boratos de 3 mg./lit. y un RAS de 4,79 y 9,61. Las aguas del río Bonete C.E. $\times 10^6$ de 3.000 umhos/cm. a 25°C; 3,2 mg./lit. de boratos y un RAS de 8,86 (Relación de adsorción de sodio). El agua de las vertientes La Playa y Los Berros son similares a las del río Bonete, la primera y a El Arroyo la segunda.

En el cuadro N° 25, hoja 2 se describe los valores medios ponderados de 37 análisis efectuados por el Consorcio Vinchina Miranda de las aguas del río Bonete con C.E. $\times 10^6 = 4.156$ umhos/cm. a 25°C; SAR 10,20; boro 4,62 mg./lit.; concentración de sólidos 4.717 p.p.m., con clasificación de C_4S_3 ; donde se aprecia que estas aguas son de muy alta salinidad y con alta concentración de boro lo que limita indudablemente la explotación agrícola solo a los cultivos adaptados al clima y tolerantes a esos elementos, como los de alfalfa, cebolla y hortalizas, en los suelos permeables, profundos y sin problemas de drenaje como son, al parecer, los suelos de Jagüe.

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. µmho/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	vestigios	8,1
Valle Hermoso	Q: Las Pircas	5 km ag. ab. nacimiento	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	1900	6,79	3	8,4
Jagüe	Vertiente "Los Barros"	"ojo de agua"	10-10-89	2420	4,47	2,3	7,8
Jagüe	Vertiente "La Playa"	"ojo de agua"	10-10-89	2900	9,21	3,2	8,2
Jagüe	Río Bónete	Boca toma canal matriz	15-10-89	3000	8,86	3,2	7,7

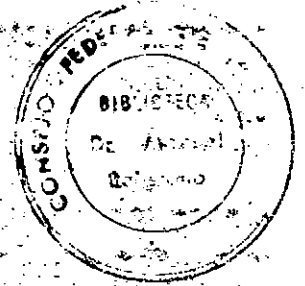
agua de la vertiente La Ciénaga de arriba.

CUADRO N° 28 A: TOLERANCIA RELATIVA DE CULTIVOS Y PLANTAS ORNAMENTALES AL BORO (1)

En cada columna, la tolerancia aparece en orden descendente (Wilcox, 1963)

Tolerante 0.0 mg/l de boro	Semitolerante 2.0 mg/l de boro	Sensitiva 10.0 mg/l de boro
Tararundo (<i>Tamarix aphylla</i>)	Girasol (<i>Helianthus annuus</i> L.)	Pacana, pecana (<i>Carya illinoensis</i> (Wang.) K. Koch)
Espárrago (<i>Asparagus officinalis</i> L.)	Patata (papa) (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	Nogal, negro o común (<i>Juglans</i> spp.)
Palma de las Canarias (<i>Phoenix canariensis</i>)	Algodón, Alcala y pima (<i>Gossypium</i> sp.)	Patata tempranera (<i>Helianthus tuberosus</i> L.)
Palma datilera (<i>P. dactylifera</i> L.)	Tomate (<i>Lycopersicon Lycopersicum</i> Mill.)	Frijoles (judía) (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.)
Remolacha azucarera (<i>Beta vulgaris</i> L.)	Guisante de olor (<i>Lathyrus odoratus</i> L.)	Olmo americano (<i>Ulmus americana</i> L.)
Betarraga (<i>Beta vulgaris</i> L.)	Rábano (<i>Raphanus sativus</i> L.)	Cituelo (<i>Prunus domestica</i> L.)
Remolacha de huerta (<i>Beta vulgaris</i> L.)	Guisante (arveja) (<i>Pisum sativum</i> L.)	Peral (<i>Pyrus communis</i> L.)
Ailanto (<i>Medicago sativa</i> L.)	Rosa (<i>Rosa</i> sp.)	Hambana (<i>Malus sylvestris</i> Mill.)
Cardo (<i>Matricaria</i> sp.)	Olivo (<i>Olea europaea</i> L.)	Vio (Sultanius) Habano (<i>Vitis</i> sp.)
Haba (<i>Vicia faba</i> L.)	Cebada (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	Higuera (<i>Ficus carica</i> L.)
Cebolla (<i>Allium Cepa</i> L.)	Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.)	Caqui de Virginia (<i>Diospyros virginiana</i> L.)
Nabo (<i>Brassica rapa</i> L.)	Mafz (<i>Zea Mays</i> L.)	Cerezo (<i>Prunus</i> sp.)
Repollo (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>capitata</i> L.)	Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench)	Melocotonero (durazno) (<i>Prunus Persica</i> (L.) Batsch)
Lechuga (<i>Lactuca sativa</i> L.)	Avena (<i>Avena sativa</i> L.)	Albaricoquero (damasco) (<i>Prunus Armeniaca</i> L.)
Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	Zinnia (<i>Zinnia elegans</i> Jacq.)	Zorzalora (<i>Ribes</i> sp.)
	Calabaza (<i>Cucurbita</i> spp.)	Naranja (<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck)
	Pimiento morrón (<i>Capiscum annuum</i> L.)	Aguacate (palto) (<i>Persea americana</i> Mill.)
	Batata (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam.)	Pomelo (<i>Citrus paradisi</i> Macfad.)
	Haba de Lima (<i>Phaseolus lunatus</i> L.)	Limon (<i>Citrus limon</i> (L.) Bur. & W.)

1) La tolerancia relativa se la da en agua de riego con un nivel de boro de 0.0 mg/l. Cuando las plantas se cultivaron en arena y se les dio un tratamiento con una solución de boro en el momento de la cosecha.



2.5. Infraestructura de riego de Jagüe - Situación actual

2.5.1. Introducción

La infraestructura de riego existente en Jagüe se encuentra en muy mal estado, se le puede calificar como desastrosa, especialmente de la boca toma de hormigón y de los canales revestidos y tuberías de la infraestructura de riego del sistema del río Bonete, donde se aprecia que no se han efectuado trabajos de conservación y mantenimiento desde cuando se le construyó. Debido a la alta salinidad de las aguas todas las compuertas metálicas se encuentran corroídas y semidestruidas, lo que ocasiona que se efectúe una mala distribución de las aguas y una pérdida considerable por el desarenador de la boca toma. Los canales revestidos que fueron construidos como canales cubiertos con "tapas" de losas de hormigón que se han destruido en su totalidad, ahora son canales descubiertos y profundos, por debajo del nivel del suelo natural adyacente, lo cual origina que el agua de las lluvias y de las crecientes de las quebradas que cruza, se introducen en los canales obstruyéndolos totalmente con el material grueso de arrastre (arena, grava), siendo muy costosa la limpia, por lo cual el agua se pierde en su mayor parte.

El mal estado de los canales revestidos, de las compuertas de las tomas y del desarenador, así como la mala calidad, su anacrónico y deficiente distribución y uso de las aguas de riego existentes son los principales factores negativos y limitantes de la producción agropecuaria.

2.5.2. Infraestructura de riego en el sistema del río Bonete

2.5.2.1. Boca toma

En el lugar denominado "boca del río" situado a unos 15 ms. al Noroeste de Alto Jagüe está ubicada la boca toma de hormigón del tipo parrilla, con un dique de hormigón de más de 100 m. de longitud que abarca todo el ancho del cauce del río. Hacia aguas abajo tiene un desnivel de unos 2 m. en plano inclinado de hormigón con "dientes" en la base que actúan como disipadores de energía. Hacia aguas arriba, el lecho del río coincide con el coronamiento del dique. La parrilla y el canal de captación se encuentra en buen estado

Longitud de los canales de riego. Zona Jagüe (Alto y Bajo Jagüe). Dpto. Gral. Sarmiento - Prov. La Rioja

Número de Orden	Nombre canal o acequia	Longitud de los canales			Totales
		Entubados de H° m	C. Revest. H° m	C. tierra m	
1.	Zona Jagüe	7.735	14.280	51.932	73.947
1.1.	Sistema riego río Bonete	7.735	14.280	30.682	52.697
1.1.1.	Canal matriz (estimado)		12.000		12.000
1.1.2.	Canales Primarios	7.735	2.280	500	10.515
1.1.2.1.	Canal Alto Jagüe Ø 0,80 m	3.735	2.280	500	6.515
1.1.2.2.	Canal Bajo Jagüe	4.000	-	-	4.000
1.1.3.	Canales Secundarios		15.607		15.607
1.1.3.1.	4 aceq. sec. Alto Jagüe		6.332		6.332
1.1.3.2.	3 " " Bajo Jagüe		9.275		9.275
1.1.4.	Canales terciarios		14.575		14.575
1.1.4.1.	6 aceq. terci. Alto Jagüe		6.265		6.265
	10 " " Bajo Jagüe		8.310		8.310
1.2.	Sistema de riego de Vertientes		21.250		21.250
1.2.1.	Aceq. Principales: (La Playa y El Arroyo) Alto Jagüe		9.243		9.243
1.2.2.	Aceq. Parciales: (Alto Jagüe)		12.007		12.007

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO N°13: Longitud de los canales de riego (sin considerar la longitud del canal matriz Bonete)

Alto Jagüe

Dpto. Gral Sarmiento - Prov. de La Rioja

Número de Orden	Nombre de canal o acequia	Longitud de canales de riego		Longitud parcial	Totales
		Entubados de H° m	C. revestidos de H° m		
1.	Alto Jagüe	3.735	2.280	40.362	40.362
1.1.	Sistema riego río Bonete	3.735	2.280	19.112	19.112
1.1.1.	Canal Primario Alto Jagüe	3.735	2.280	500	6.515
1.1.1.1.	Tramo 1 (parte alta) Ø 80m	2.000			
1.1.1.2.	" 2 Carrizalillos - río Algarrobo (*)		2.280		
1.1.1.3.	" 3 Los Gauchos Ø 80m	1.735			
1.1.1.4.	" 4 San Vicente			500	
1.1.2.	Canales Secundarios:				
1.1.2.1.	Acequia Los Carrizalillos			6.332	6.332
1.1.2.2.	" Salazar o San José			3.112	
1.1.2.3.	" Los Algarrobos			1.300	
1.1.2.3.	" Los Guachos			1.220	
1.1.2.3.	" San Vicente			700	
1.1.3.	Canales Terciarios:				
1.1.3.1.	Aceq. Los Carrizalillos "1"			6.265	6.265
1.1.3.2.	" L.G. Los Pastrosjos			510	
1.1.3.3.	" L.G. El Monte			170	
1.1.3.4.	" S.V. San Vicente "1"			1.095	
1.1.3.5.	" S.V. San José			1.955	
1.1.3.6.	" S.V. Represa			1.180	
				1.355	

(*) Sec. rect. 0,57 x 0,65 m

22

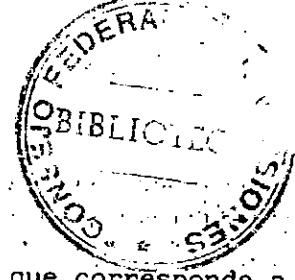
Continuación 2 - Cuadro N°13

Número de Orden	Nombre del canal o acequia	Longitud de canales de riego		Totales
		Entubados de H° m	C. revestidos de H° m	
1.2.	Sistemas de riego de vertientes	21.250	21.250	21.250
1.2.1.	Acequias Principales o Primarias	9.243	9.243	9.243
1.2.1.1.	Acequia La Playa	2.505		
1.2.1.2.	" " "El Arroyo"	6.738		
1.2.2.	Acequias Terciarias	12.007	12.007	12.007
1.2.2.1.	Aceq. E.A. Los Médanos	1.190		
1.2.2.2.	" E.A. El Ingenio	730		
1.2.2.3.	" E.A. de la Orilla	1.397		
1.2.2.4.	" E.A. El Alto 1	1.220		
1.2.2.5.	" E.A. El Alto 2	415		
1.2.2.6.	" E.A. El Alto de la Plaza 1	2.470		
1.2.2.7.	" E.A. El Alto de la Plaza 2	240		
1.2.2.8.	" E.A. Vitaliz. 1	635		
1.2.2.9.	" E.A. Vitaliz. 2	130		
1.2.2.10.	" E.A. Establecimiento	2.220		
1.2.2.11.	" E.A. Los Pintos	1.360		
TOTALS ALTO JAGÜE		3.735	2.280	40.363
				40.362

Bajo Jagüe.

Dpto. Gral. Sarmiento - Prov. de La Rioja

Número de Orden	Nombre canal o acequia	Entubados de H°		C. revestidos de H°		C. tierra		Totales	
		m		m		m		m	
1.	Bajo Jagüe	4.000		17.585		21.585		21.585	
1.1.	Sistema riego rfo Bonete					21.585		21.585	
1.1.1.	C.Prino. Bajo Jagüe. Ø 0,80m	4.000				4.000			
1.1.2.	Canales Secundarios			9.275		9.275			
1.1.2.1.	Aceq. "Palo Seco"			2.910					
1.1.2.2.	" Santa María			1.050					
1.1.2.3.	" Tupal			5.275					
1.1.2.3.1.	" " parte alta			1.500					
1.1.2.3.2.	" " " baja			3.775					
1.1.3.	Canales Terciarios			8.310		8.310			
1.1.3.1.	Aceq. P.S. "1"			450					
1.1.3.2.	" P.S. "2"			470					
1.1.3.3.	" S.M. "1"			480					
1.1.3.4.	" S.M. "2"			410					
1.1.3.5.	" S.M. "3"			1.430					
1.1.3.6.	" S.M. de la Plaza			1.060					
1.1.3.7.	" S.M. de la Plaza "1"			480					
1.1.3.8.	" T. "1"			1.035					
1.1.3.9.	" T. cebada			1.505					
1.1.3.10.	" T. "2"			990					



de funcionamiento. La sección de la caída del dique que corresponde a la parrilla se encuentra erosionado superficialmente, encontrándose al descubrirse la malla de fierro del hormigón. En la actualidad está trabajando muy bien, pero se debe efectuar la reparación correspondiente a la brevedad. En la margen derecha del río está emplazada la boca toma, mediante un muro de hormigón lateral empotrado en el cerro, en donde hay una compuerta metálica coincidente con el canal de la parrilla. Luego hay una cámara con compuertas metálicas de limpia. Sigue a unos metros más abajo un desarenador de hormigón de aproximadamente 30 m. de largo por unos 6 m. de ancho, con compuertas de descarga hacia el río. Estas compuertas metálicas se encuentran semides-truidas, por donde se pierden aproximadamente unos 200 lit./seg. del agua captada (ver fotografías N°1-3). El desarenador se encuentra en buen estado de funcionamiento con la excepción de las compuertas metálicas que se les debe de cambiar.

2.5.2.2. Canales de riego del sistema del río Bonete

En los Cuadros N° 12, 13 y 14 se describe la red de canales de riego del sistema del río Bonete que se resume en lo siguiente:

- <u>Canal Matriz:</u>	revestido de H°		12.000 m (estimado)
- <u>Canales Primarios:</u>			
" "	revestidos H°	2.280 m	
" "	entubados H°	7.735	
" "	tierra	500	10.515 m
- <u>Canales Secundarios:</u>			
" "	de tierra		15.607 m
- <u>Canales Terciarios:</u>			
" "	de tierra		14.575 m
<hr/>			
Total			52.697 m

Según su condición se tienen:

- Canales revestidos de H°	14.280 m	27,1%
- Conductos entubados de H°	7.735 m	14,6%
<u>- Canales de tierra</u>	<u>30.682 m</u>	<u>58,3%</u>
Total	52.697 m	

2.5.2.2.1. Canal matriz

El canal matriz comprende el tramo entre el desarenador de la boca toma y el partidador principal de Alto y Bajo Jagüe, tiene una longitud estimada en 12.000 m siendo el 100% revestido de hormigón de sección rectangular de 0,68 m de altura, 1,08 m de ancho con muros laterales de 0,31 m con mucha pendiente (coincidente con la del terreno natural). En el momento del recorrido que se hizo por el mismo en octubre de 1989 se aforó, con flotador, un caudal de 465 lit./seg., con una velocidad media de 1,90 m/seg. y con un tirante de 0,227 m. Este canal, en toda su longitud, cuando se lo construyó era cubierto con tapas de losa de H° de 0,05 m de espesor por unos 1,20 x 0,50 m. Debido a que la malla de fierro se le colocó en forma muy superficial en la cara inferior de la losa, con el agua salada del canal en poco tiempo se oxidó el fierro y se destruyó la losa ocasionando su caída al piso del canal y su consecuente obstrucción. Los agricultores han excavado y sacado la totalidad de las losas, habiendo quedado el canal descubierto y profundo. En la época de lluvias es frecuente su obstrucción con arena, grava y piedras de regular tamaño. Esta situación es muy grave, por lo que se le debe dar la solución técnica adecuada a la brevedad.

2.5.2.2.1.1. Mejoras

Una forma de solucionar este problema es la siguiente:

Se debe construir puente canales de H°, reconstruir y reacondicionar las losas en la totalidad de los cruce de las pequeñas quebradas y de los bajos del terreno natural por donde discurre el agua de las lluvias. En el resto del canal se debe levantar terraplenes con topadoras, en forma longitudinal

en los 2 lados del canal para protegerlo. Esta solución es mucho más económica que la reconstrucción total de las losas destruidas y el recubrimiento con tierra en toda la longitud del canal.

2.5.2.2. Canales Primarios

Hay 2 canales primarios: el Alto Jagüe y el Bajo Jagüe.

2.5.2.2.2.1. Canal Alto Jagüe

Este canal tiene una longitud total aproximada de 6.515 m con 2 tramos de entubado de hormigón de 0,80 m de diámetro y 0,08 m de espesor con una longitud total de 3.735 m. El primer tramo entubado está ubicado entre el partidor principal y la primer toma de la acequia "Los Carrizalillos" y el 2º tramo es desde 100 m aguas arriba de la toma Los Guachos hasta el último arroyo San Vicente. También hay un tramo de 2.280 m de canal revestido de sección rectangular de 0,97 m de ancho por 0,65 m de alto con muros verticales de 0,20 m de espesor, con pendiente muy reducida, ubicado en el sector de las tomas Los Carrizalillos, Salazar o San José y El Algarrobo, es decir en la parte media. Este canal al igual que el canal matriz fue construido cubierto con losas de hormigón, las que en la actualidad están destruidas, convirtiéndose en un canal descubierto y profundo, por lo que también tiene el mismo problema del canal matriz, acentuado por la reducida velocidad del agua que hace que esté constantemente obstruido. En el río La Liga había un sifón de Hº de 80 m de longitud. Las aguas de las lluvias lo han destruido y además, el canal en una longitud total de 300 m. Los agricultores construyeron una acequia de tierra para conducir el agua, pero cada vez que llueve es destruido. El último tramo de este canal primario es de tierra de unos 500 m hasta la toma San Vicente. Desde la toma El Algarrobo hasta la toma San Vicente hay 3 sifones de Hº en buenas condiciones. Para dar solución a la obstrucción del canal y a su destrucción por las aguas de los excedentes pluviales es preciso que se efectúen las mismas obras de reacondicionado y de defensa que se han mencionado para el canal matriz.

Del canal Primario alto Jagüe se derivan 5 canales secundarios: Los Carrizalillos, Salazar, Los Algarrobos, Los Guachos y San Vicente: son de tierra, con una longitud de 6.332 m (ver el Cuadro N°13). De estas acequias se derivan 6 acequias terciarias con una longitud de 6.265 m de tierra. En las tomas no tienen compuertas.

En consecuencia en Alto Jagüe (del río Bonete) se tienen 19.112 m de longitud de canales, los cuales son 3.735 entubados, 2.280 m canales revestidos y 13.097 m de tierra.

2.5.2.2.2.1.1. Mejoras y obras que deben efectuarse en el canal Primario y Canal Secundario Alto Jagüe

Se mencionan las obras que se deben efectuar para proteger y habilitar los canales Alto Jagüe para la conducción continua de las aguas de riego, con cargo a que se estudien cada una en forma detallada en el Anteproyecto Definitivo.

- 1) En el primer tramo entubado deben efectuarse 20 pasadas o puente-canales de hormigón de unos 20 m de longitud cada uno.
- 2) En el río La Liga hay que reparar y ampliar el sifón actualmente "tapado" a una longitud de 150 m para abarcar todo el ancho del río y hacer las obras de defensa necesarias.
- 3) En el tramo del canal rectangular revestido de hormigón se debe de construir 12 pasadas o puente-canales de 20 m de longitud cada uno.
- 4) En el segundo tramo de entubado aguas abajo de la toma El Algarrobo, se deben construir 12 pasadas o puente canales de hormigón de 20 m cada uno.
- 5) En el canal revestido entre la toma de El Algarrobo y el río La Liga hay que hacer unos 400 m de defensa con terraplenes en el lado sur o parte alta del mismo en forma paralela al canal.
- 6) Hay que refaccionar las defensas existentes entre las tomas El Algarrobo y San Vicente.
- 7) Refaccionar y ampliar las defensas de terraplenes existentes en los arroyos que tienen una longitud aproximada de 500 m.

8) Reparar y cambiar las compuertas de las tomas que estén en malas condiciones.

9) Se deben revestir las acequias primarias y secundarias de Alto Jagüe del río Bonete considerando en forma tentativa los tramos principales siguientes:

<u>Alto Jagüe (río Bonete)</u>	<u>Alto Jagüe (río Bonete)</u>	<u>Alto Jagüe</u>
Alto Carrizalillo	2 Km. c. Sec.	
Salazar	2 Km. c. Sec.	
El Algarrobo	1,5 Km. c. Sec.	
El Guacho	2 Km. c. Sec.	
San Vicente	0,5 Km. c. Primario	
San Vicente-San José	1,5 Km. c. Terc.	
Total	9,5 Km.	

10) Instalar 2 compuertas en las tomas de San Vicente y San José.

2.5.2.2.2.2. Canal Bajo Jagüe (río Bonete)

Este conducto es un entubado de hormigón de 0,80 m de diámetro en toda su longitud de aproximadamente 4.000 m con recorrido hacia el Este. A un Km. aguas abajo del partidior principal hay un tramo de unos 200 m donde el tubo se ha obstruido con el material grueso de arrastre que conducen las aguas de los excedentes pluviales que entran al canal matriz. En este tramo se produce una disminución de la pendiente debido a una pequeña loma de terreno. Los agricultores han tenido que hacer huecos cada 4 m. para extraer parcialmente la arena y grava acumulada. En la época de lluvias se obstruye continuamente este tramo. La única forma de evitarla, es protegiendo el canal matriz de las aguas de las crecientes de las quebradas y de los sectores bajos del terreno con las obras que se han mencionado anteriormente.

Del canal primario Bajo Jagüe se derivan 3 acequias secundarias de tierra Palo Seco, Santa María y Tupal (ver el Cuadro N°14) que tienen una longitud

total de 9.275 m. La de mayor longitud es la acequia Tupal (5.275 m) que riega la zona sur de Bajo Jagüe y los terrenos de la zona Este de Alto Jagüe de la margen derecha del río La Playa también abarcados por la acequia de la vertiente El Arroyo.

Por esta razón, es posible que los terrenos del último tramo de la acequia de esta vertiente que actualmente se encuentran abandonados por la falta de agua de la misma, pueden ser regados con el agua del río Bonete por la acequia Tupal hasta un área de cultivo de 33 Has. con un caudal de 37 lit./seg. que sería el déficit de agua del sistema de riego de Las Vertientes en el área de cultivo que abarca (ver el Cuadro N°51).

De las 3 acequias secundarias se derivan 10 acequias terciarias de tierra con una longitud total de 8.310 m (ver el Cuadro N°14).

El área neta de cultivos servida por estas acequias es de 153 Has.

2.4.2.2.2.1. Mejoras y obras que deben efectuarse en los canales de Bajo Jagüe (río Bonete)

En este sector se debe efectuar las siguientes obras:

- Dar solución a la obstrucción de la tubería del ramal o canal primario Bajo Jagüe y reparar el tramo afectado.
- Efectuar un reordenamiento de la red de canales de riego.
- Instalar compuertas en las tomas.
- Revestir los principales tramos de las acequias secundarias en una longitud aproximada de 4,5 Km. que corresponde, en forma tentativa a los siguientes:

acequia sec. Palo Seco	2 Kms.
acequia sec. Santa María	1 Km.
acequia sec. Tupe	<u>1,5 Km.</u>
Total	4,5 Kms.

2.5.2.2.2.3. Otras mejoras y obras principales que deben efectuarse en el sistema de riego río Bonete

- Cambio de las compuertas metálicas del desarenador y arreglo de las compuertas del sector de limpieza y del canal de captación de la parrilla. Por las compuertas semidestruidas del desarenador se pierde aproximadamente el 30% del agua captada en el río.
- Reconstruir las losas de hormigón de la tapa del canal en todos los cruces de las quebradas y de los terrenos bajos por donde discurre el agua de las lluvias con material grueso de arrastre y que se construyan muros de hormigón de defensa, perpendiculares al canal, para encauzar las aguas a manera de puente-canales.
- En los bajos del terreno natural, coincidentes con la traza del canal, se debe efectuar la reconstrucción de las losas de hormigón destruidas de la tapa del canal en toda la longitud del bajo. La caja del canal es muy profunda con respecto al terreno natural teniendo en cuenta que fue diseñado como canal cubierto en toda su longitud, por esta razón el agua de los bajos se introduce al canal obstruyéndolo completamente.
- En los lugares altos y planos se deben de efectuar defensas de terraplenes longitudinales en ambos lados del canal matriz, haciendo puente-canales de hormigón para el cruce del agua de lluvia sobre el canal donde sea necesario.
- Estas obras deben de efectuarse en toda la longitud del canal matriz. Las mismas obras deben de efectuarse en los ramales o canales primarios de Alto y Bajo Jagüe lo cual se ha descrito al final de la descripción de cada uno.
- Construcción de medidores Parshall de hormigón en el inicio de los primeros tramos del canal matriz, de los canales primarios Alto y Bajo Jagüe, en los canales secundarios y en los canales terciarios para registrar los caudales de agua que ingresan.
- Cambiar las compuertas metálicas que estén en malas condiciones e instalarlas en todas las tomas que no la tengan.

2.5.2.2.2.3.1. Mejoras para la distribución de aguas

- Actualizar el plano catastral de Alto y Bajo Jagüe y los padrones de regantes.
- Efectuar el proyecto de Ordenamiento de riego en reemplazo de la actual modalidad del agua de riego del río Bonete que es anacrónico, irracional e injusto.

2.5.3. Infraestructura del sistema de riego de "Las Vertientes"

Este sistema de riego está constituido por las vertientes: El Arroyo o Nacederos ubicado en la margen derecha del río La Playa, Los Berros y La Playa que riegan los terrenos ubicados en la margen izquierda del río La Playa. En el Cuadro N°51 se describe el caudal estimado de cada una que en total es de 187 lit./seg. (ver el Cuadro N°17 A), sirven a 200 Has. de cultivo, teniéndose un déficit de agua de aproximadamente 37 lit./seg..

La infraestructura de riego está constituida por las acequias principales de cada vertiente, de tierra, con una longitud aproximada de 9.243 m y por las acequias terciarias derivadas de la acequia El Arroyo con 12.007 m de longitud, haciendo un total de 21.250 m de longitud.

2.5.3.1. Vertiente El Arroyo o Nacederos

Está ubicada al oeste del pueblo de Alto Jagüe, donde hay varios "ojos de agua" que luego discurre por la acequia principal El Arroyo. También hay entre los "ojos de agua" una galería filtrante para la provisión del agua potable del pueblo.

En octubre de 1989 se aforó un caudal de 85 lit./seg., el cual es insuficiente para el área servida de terrenos de cultivo que es de 170 Has. aproximadamente, por lo cual se aprecia mucho terreno de cultivo abandonado especialmente en la parte media y baja. En el cuadro 51 se describe que el déficit de agua de esta vertiente es de 105 lit./seg. para 94 Has. que representa casi el 50% del área cultivada.

La acequia principal tiene una longitud de 6.738 m, es de tierra y sirve a la totalidad de los terrenos de cultivo existentes en la margen derecha del río La Playa.

De esta acequia, se derivan 11 acequias terciarias de tierra, con una longitud de 12.007 m aproximadamente. En consecuencia, esta vertiente tiene un total de 18.745 m de longitud de acequias de tierra.

Los agricultores de este sector manifiestan que los cultivos de alfalfa tienen muy poca longevidad, el primer corte es bueno, el segundo regular y los que siguen son muy deficientes. Se presume que este fenómeno está relacionado con la calidad del agua y de los suelos lo que debe investigarse para darle solución.

La calidad del agua de la vertiente El Arroyo, al parecer es la mejor de las otras vertientes y las del río Bonete. El resultado de los análisis químicos de las muestras extraídas en octubre de 1989 se detallan en el Cuadro N°18, teniendo una alta salinidad con C.E. $\times 10^6 = 1.350$ unhos/cm a 25°C; SAR 9,61 y 6,79; Boro 3 mgr/l. y PH 8,4. Su clasificación es de C_3S_2 .

2.5.3.2. Vertiente La Playa

Está ubicada en el lecho del río La Playa al oeste de Jagüe, en la margen derecha. La acequia principal es de tierra, con una longitud de 2.500 m, la cual cruza el río y riega los terrenos de la margen izquierda, el área servida estimada es de 15 Has. con cultivo. En octubre de 1989 se aforó 82 lit./seg. (Cuadro N°17 A) con lo cual en esta vertiente se tendría agua sobrante.

En el Cuadro N°51 se establece que hay un caudal de 65,21 lit./seg. de sobrantes, lo cual serviría para cubrir el déficit de agua de la vertiente El Arroyo para regar 58 Has. servidas actualmente por la acequia El Arroyo. Esto desde luego que se debe verificar haciendo una actualización del Padrón de regantes de ese sector y mayores registros de aforos de las aguas de la vertiente.

La calidad del agua es mala (ver el Cuadro N°18), la conductividad es C.E. $\times 10^6 = 2.900$ unhos/cm. a 25°C.; SAR 9,2; Boro 3,2 mgrs./l.; P.H. 8,2. Tiene una alta salinidad y boro. Su clasificación es de C_4S_3 similar a las aguas del río Bonete.

2.5.3.3. Vertiente Los Berros

En esta vertiente se estimó un caudal de 20 l/seg. en octubre de 1989.

También es de mala calidad, con C.E. $\times 10^6 = 2.420$ unhos/cm. a 25° C.; SAR 4,43; Boro 2,3 y PH 7,8. Su clasificación es C_4S_2 .

El área que sirve se estima en unas 15 Has. por lo que también hay un reducido caudal de agua sobrante. En el Cuadro N°51, se considerará un sobrante de 3,19 l/seg. con lo que se puede compensar el déficit de agua de la vertiente El Arroyo; pero, por lo reducido del caudal sobrante, esto no es práctico, por lo que se debe aumentar el área en la misma zona de Los Berros.

Se debe de actualizar el Padrón de regantes de este sector y efectuarse mayores registros de aforos del agua de la vertiente.

2.5.3.4. Mejoras y obras que deben efectuarse en el sistema de riego Vertientes

- Construcción de 5 tomas de H° con 2 compuertas en la acequia El Arroyo.
- Actualización del plano catastral y del Padrón de regantes.
- Ordenamiento de las aguas de riego.
- Mejoramiento de la captación del agua de la vertiente La Playa y el cruce del río del mismo nombre.
- Revestimiento con H° de 5 Km. de longitud de las acequias provinciales El Arroyo y La Playa:

acequia El Arroyo	3 Kms.
acequia La Playa	<u>2 Kms.</u>
TOTAL	5 Kms.

- Instalación de compuertas en las tomas de riego de las parcelas en cada una de las acequias.
- Construcción de medidores Parshall en el sector de las tomas de las acequias terciarias.

2.6. Descripción del uso del agua de riego en Jagüe

El agua de riego existente en Jagüe se usa con muy baja eficiencia y en turnos, por lo general de 30 a 40 días los que se consideran de muy larga duración. La entrega de agua a los regantes se efectúa según usos y costumbres, en base a los tiempos que señalan sus derechos establecidos y no al área de riego que tienen. Es común que la entrega del agua no se haga siguiendo el orden de la ubicación física de los predios y de las tomas, sino que en el mismo turno se suele cambiar de toma y hasta de acequias, lo que origina una pérdida del agua en el traslado que hace que las turnaciones sean irregulares y discontinuas, lo que no es aconsejable.

2.6.1. Distribución del agua en el sistema de riego río Bonete

En el sistema de riego del río Bonete el agua captada en la boca toma es conducida por el canal matriz revestido de hormigón hasta el partididor principal en donde se divide en 2 partes iguales, para los ramales o canal Primario de Alto y Bajo Jagüe.

El agua del ramal Alto Jagüe, se le conduce por un etubado de \emptyset 0,80 m. hasta la primera toma Los Carrizalillos, en donde se le divide en 3 partes iguales o riegos denominados de la forma siguiente:

- 1er. riego Los Carrizalillos
- 2do. riego Salazar
- 3er. riego Los Algarrobos

Los riegos corresponden a las acequias secundarias del mismo nombre.

El 1er. riego "Carrizalillos" riega el área cultivada por esta acequia, hay 3 regantes grandes. El turno es de 30 días, cada propietario recibe el agua cada 15 días.

El 2do. riego. Por la toma Salazar 312 horas (13 días), sigue por la toma Los Guachos: acequia El Rastrojo 42 horas, luego por la toma San Vicente

ubicada al final del canal Primario Alto Jagüe 414 horas (que corresponde a las acequias San José 103 horas, acequia La Represa 72 h.), vuelve a la acequia San José 51 horas (Ramón Barrera 48 horas; prop. San José 70 horas); regresa a la acequia La Represa 70 horas (Los Ramos 23 horas; Cirilo Urrich 29 horas; Nicolás Gaita 18 horas): Total duración del turno 32 días (768 horas).

El 3er. riego: toma Algarrobo 126 horas; sigue por la toma El Guacho: acequia El Monte 100 horas, acequia el Guácho 240 horas, baja a la toma San Vicente 300 horas: Duración del turno 31 días 22 horas.

Como se aprecia, los riegos 2do. y 3ro. utilizan la toma San Vicente, que es la última del canal Primario Alto Jagüe, en donde se usa el agua en forma intermitente entre las acequias terciarias La Represa y San José.

En el ramal o "canal" Primario Bajo Jagüe, se utiliza, como se ha descripto anteriormente el 50% del agua del canal Matriz Bonete, la que es conducida por un entubado de H° de \emptyset 0,80 m hasta el primer partidor denominado Tupal, donde el caudal de agua se divide en 3 partes iguales denominados riegos para las acequias secundarias de tierra siguientes:

- 1er. riego de Tupal con turnos de 31 días
- 2do. riego de San María con turnos de 32 días
- 3er. riego de Palo Seco con turnos de 30 días

se aprecia que el agua del canal Matriz Bonete se divide en 2 partes iguales para Alto y Bajo Jagüe no obstante que en la primera zona hay una mayor área con cultivo que en la segunda. Lo mismo ocurre con el reparto de los 3 riegos con igual caudal de agua para áreas diferentes.

Por otra parte, se aprecia que la entrega del agua de riego en los predios se hace aunque en ellos no haya ningún cultivo, por estar abandonado, ya sea en forma parcial o total, especialmente en Bajo Jagüe.

Esta situación hace de que es necesario efectuar un nuevo proyecto de Ordenamiento de las aguas de riego para Jagüe para lo cual es preciso que se actualice el plano catastral y el Padrón de regantes.

2.5.2. Distribución del agua en el sistema de riego de Las Vertientes

La distribución del agua de las vertientes se efectúa por turnos de más de 30 días.

2.7. Autoridades de riego de Jagüe

La administración y distribución de aguas de riego la efectúa la Dirección General de riego de la Subsecretaría de Recursos Hídricos de La Rioja, con ese objeto en Jagüe hay 6 empleados de esa Dirección que son los siguientes:

Sr. Eduardo Cortez	Encargado de riego
Sr. Juan Oviedo	Repartidor Alto Jagüe
Sr. Ancelmo Oviedo	Repartidor Alto Jagüe
Sr. Carlos González	Repartidor Alto Jagüe
Sr. Aldo Oviedo	Repartidor Bajo Jagüe
	Tomero río Bonete

2.8. Otras autoridades e instituciones de Jagüe

Delegado Municipal de Jagüe Sr. Natal González

Alto Jagüe

- Una oficina de riego
- Una escuela primaria 3ra. categoría
- Destacamento policial
- Delegación de Recursos Naturales de la Sec. de Agr. y Ganadería de la provincia.
- Una estafeta postal
- Un puesto de Gendarmería
- Una sala de primeros auxilios

Bajo Jagüe

- Una escuela de 3ra. categoría
- Una oficina de Registro Civil
- Una sala de primeros auxilios

3. El Proyecto

Proyecto de riego de un área neta de 852 Has. con las aguas del río Bonete y de vertientes, correspondientes al mejoramiento de riego de las 581 Has. de los terrenos de cultivo existentes y a la irrigación y rehabilitación de terrenos abandonados con sistematización de riego de 271 Has. a 300 Has. en la zona de Jagüe.

3.1. Introducción

El proyecto de desarrollo agropecuario propiamente dicho, en los aspectos de la producción, modelos productivos, mercado, etc., de las áreas de riego existentes en Jagüe será materia de un informe aparte en base a la identificación de las alternativas de los proyectos de aprovechamientos de los recursos hídricos y de suelos de la zona que se describen, en forma preliminar, en el presente informe, donde se hace una descripción del reconocimiento de campo para evaluar los recursos naturales existentes y se hace el inventario y la evaluación de la situación actual de las obras de infraestructura de riego de los sistemas de riego. Se analiza su estado para detectar las deficiencias y se proponen las soluciones correspondientes, ya sea mejorando las obras existentes o su reemplazo por otras y la construcción de las obras faltantes.

Hay que mejorar las obras de infraestructura de riego para conseguir una eficiencia aceptable en la captación, conducción, distribución y en la aplicación del riego, esto es: hacer un buen uso del agua superficial existente del río Bonete y de las vertientes de Jagüe en el riego de los terrenos de cultivo existentes, todo lo cual forma parte del "proyecto de mejoramiento de riego".

Con el uso eficiente de los recursos hídricos, se aumentará en forma significativa la productividad de las áreas de cultivo; aumentando los rendimientos de las cosechas por Ha., y además se tendrá "un caudal de agua sobrante" que permitirá la irrigación de nuevas áreas, utilizando los mejores suelos aptos, muchos de los cuales son terrenos abandonados que tienen sistematización de riego.

El costo de las obras de esta irrigación será muy bajo teniendo en cuenta que se utilizarán la infraestructura de riego existente.

En las nuevas áreas de riego se efectuará el proyecto de colonización que servirá como un plan piloto para incorporar la tecnología necesaria que hace falta en las explotaciones agropecuarias de la zona.

3.2. Requerimiento de agua de riego para los cultivos de Jagüe

Teniendo en cuenta la mala calidad de las aguas de riego de Jagüe, así como las actuales condiciones existentes en cuanto al abandono de los terrenos de cultivo en una gran magnitud con relación al área bajo riego, el mal uso que se hace de las aguas, la mala e irracional distribución de la mismo y los cultivos inadecuados que se tienen con respecto a su tolerancia a la alta salinidad y altos tenores de boro, así como el continuo lavado que debe hacerse de los suelos para evitar que las sales se concentren en el estrato ocupado por las raíces de los cultivos, se ha calculado el requerimiento de agua de riego para la célula de cultivos que se tiene en la actualidad constituido por alfalfa 65% y cereales 35% en donde también se ha tenido en cuenta el requerimiento de lixiviación para el lavado de los suelos.

El cálculo de la evapotranspiración potencial (ETP) y el uso consuntivo en mm, mensual y anual por Ha. se ha efectuado por el método de Blaney y Criddle, para lo cual se ha empleado como base de cálculo los datos de temperatura, precipitación, y del porcentaje del brillo solar o valor de P incluidos en la obra denominada "Estimación de la vaporación potencial y balance hídrico de la provincia de La Rioja" por los autores Raúl H. Lasso y Lorenza Juana Herrera. No se hizo el ajuste por temperatura que se debe efectuar en las zonas húmedas, por que las condiciones climáticas y de aridez de la zona del estudio son similares a las del oeste Norteamericano, de California, donde estos investigadores desarrollaron la fórmula correspondiente.

En los Cuadros N° 31, 32, 33 y 35 se describe el cálculo del uso consuntivo y dotaciones mensuales para los cultivos de alfalfa, hortalizas, cebolla, vid y trigo.

El requerimiento de la lixiviación (Rl) se calculó en forma aproximada, considerando para el agua de riego de Jagüe un promedio de $C.E. \times 10^6 = 2.400$ unhos/cm. y para el agua de drenaje una $C.E. \times 10^6 = 11.500$ unhos/cm.

$$Rl = \frac{2.400 \text{ unhos/cm}}{11.500 \text{ unhos/cm}} = 0,20$$

Por lo tanto se debe adicionar a la lámina de riego el requerimiento de lixiviación 0,20.

El valor de la conductividad del agua de drenaje de 11.500 unhos/cm se considera un valor extremo de soportabilidad de los cultivos considerados. Más propia sería considerar un valor más bajo como el de $C.E. \times 10^6 = 6.000$ unhos/cm con lo cual se tendría un requerimiento de lixiviación (Rl) de 0,40% con lo cual aumentaría considerablemente la lámina de riego a utilizar lo que reduciría el área a regarse, en todo caso, este lavado es posible efectuarlo en los meses de otoño e invierno. Por otra parte, se considera también que con la baja eficiencia de riego, y las aguas de las lluvias que se producen en el verano también se produce la lixiviación deseada. En los cuadros mencionados se considera un "Rl" de 0,20, con lo cual el requerimiento de riego se calculó de la forma siguiente:

$$Rr = \left(\frac{1}{1-Rl} \right) L = 1,25 L$$

donde:

L = Lámina de riego en mm.

Rl = Requerimiento de lixiviación.

Rr = Requerimiento de riego.

Indudablemente, cuando se efectúe un estudio más profundo se debe considerar la calidad de agua de cada fuente de agua superficial existente.

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

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

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

alfalfa	21.072	50	0.50	10.536
hortaliza	16.550	15	0.15	2.482
cebolla	11.186	10	0.10	1.118
cereales	13.165	25	0.25	<u>3.282</u>
Total anual				17.418

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

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



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

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

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

Meses	Cultivos	Requerimiento mensual de agua m3.	Porcentaje en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento mensual por Ha. de la célula m3.	Dotación por Ha. de la célula lit/seg/Ha
Noviembre	Alfalfa	2.698	50	0.50	1.349	0.954
	Hortalizas	2.261	15	0.15	339.15	
	Cebolla	2.232	10	0.10	223.2	
	Cereales	2.248	25	0.25	562.0	
<u>2.473</u>						
Diciembre (mes de máximo consumo)	Alfalfa	3.170	50	0.50	1.585	1.05
	Hortalizas	2.982	15	0.15	447.3	
	Cebolla	2.616	10	0.10	261.6	
	Cereales	2.081	25	0.25	520.25	
<u>2.813</u>						
Enero	Alfalfa	3.044	50	0.50	1.522	0.83
	Hortalizas	3.136	15	0.15	470.4	
	Cebolla	2.358	10	0.10	235.8	
	Cereales		25	0.25		
<u>2.228</u>						

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

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

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

CUADRO N° 49B - ALTERNATIVA DE CELULA DE CULTIVO N° 3 (Célula mejorada para los terrenos de cultivo de Vinchina y Jagüe)
 Requerimiento de agua de riego, incluyendo el de lixiviación para el lavado del suelo, para una ha. de la célula n° 3 de cultivos regados con las aguas de los ríos Bermejo y Bonete.

Meses	Cultivos	Requerimientos		Porcentaje de los cultivos de la célula %	Tanto por uno	Requerimiento por Ha. de la célula	
		de agua m3/mes	m3/mes			lit/seg/ha.	Dotación
Enero	alfalfa	3.666	1.833	50	0.50		
	hortalizas	3.612	542	15	0.15		
	cebolla	2.677	267	10	0.10		
	cereales		2.642	25	0.25		

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

CUADRO N°54 A: Alternativa de célula de cultivos N°5 (cultivos existentes en Jagüe)
 - Requerimiento de agua unitario (por Ha) anual en m³

Jagüe

Cultivo	Requerimiento de agua por cultivos. m ³ /año	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento por Has. de la célula m ³ /año
<u>I. No se incluye el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.</u>				
alfalfa	21.072	65	0,65	13.696
cereales	13.165	35	0,35	4.607
Total				18.304 =====
<u>II. Se incluye el requerimiento de lixiviación.</u>				
alfalfa	24.630	65	0,65	16.009
cereales	15.304	35	0,35	5.356
Total				21.365 =====

CUADRO N°54 B: Alternativa de célula N°5 de los terrenos de cultivo existentes en Jagüe

- Requerimiento mensual de agua, en la boca-toma, para una Ha de la célula de cultivos. No se considera el requerimiento de lixiviación para el lavado de los suelos.
- Meses de máximo consumo.

Mes	Cultivo	Requerimiento de agua		Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua	
		por cultivos. m ³ /mes				para una Ha de la célula m ³ /mes	Dotación lit/seg/Ha
Noviembre	alfalfa	2.698		65	0,65	1.753,70	
	cereales	2.248		35	0,35	786,80	
	Total					2.540,50	0,98
Diciembre (mes de máximo consumo)	alfalfa	3.170		65	0,65	2.060,50	
	cereales	2.081		35	0,35	728,35	
	Total					2.788,85	1,04
Enero	alfalfa	3.044		65	0,65	1.978,60	
	cereales			35	0,35	-	
	Total					1.978,60	0,738



CUADRO N°55: Alternativa de célula N°5 de los cultivos existentes en Jagüe.

- Requerimiento mensual de agua en la boca-toma para una Ha de la célula de cultivo. Se incluye el requerimiento de lixiviación para el lavado de los suelos.

Cultivo y meses	Requerimiento de agua.		Porcentaje en la célula		Tanto por uno	Requerimiento de agua por Ha de célula.		Dotación por Ha de la célula.
	m ³ /mes		%			lula. m ³	lit/seg/Ha	
<u>Mayo</u>								
alfalfa	1.274		65		0,65	827,45		
cereales	832		35		0,35	291,20		
Total						1.118,65		0,417
<u>Junio</u>								
alfalfa	-		65		0,65	-		
cereales	1.131		35		0,35	395,85		
Total						395,85		0,15
<u>Julio</u>								
alfalfa	-		65		0,65	-		
cereales	1.484		35		0,35	519,00		
Total						519,00		0,19
<u>Agosto</u>								
alfalfa	1.377		65		0,65	895,05		
cereales	1.923		35		0,35	673,05		
Total						1.568,10		0,585
<u>Setiembre</u>								
alfalfa	1.932		65		0,65	1.255,80		
cereales	2.245		35		0,35	785,75		
Total						2.041,55		0,787

Cultivo y meses	Requerimiento de agua. m3/mes	Porcentaje en la célula %	Tanto por uno	Requerimiento de agua por Ha de célula. m3	Dotación por Ha de la célula. lit/seg/Ha
<u>Octubre</u>					
alfalfa	2.700	65	0,65	1.755,00	
cereales	2.651	35	0,35	927,85	
Total				2.682,85	1,00
<u>Noviembre</u>					
alfalfa	3.138	65	0,65	2.039,7	
cereales	2.614	35	0,35	914,4	
Total				2.954,6	1,139
<u>Diciembre (mes de máximo consumo)</u>					
alfalfa	3.686	65	0,65	2.395,90	
cereales	2.421	25	0,35	847,35	
Total				3.243,25	1,21
<u>Enero</u>					
alfalfa	3.666	65	0,65	2.382,9	
cereales	-	35	0,35	-	
Total				2.382,9	0,889
<u>Febrero</u>					
alfalfa	2.608	65	0,65	1.695,2	
cereales	-	35	0,35	-	
Total				1.695,2	0,70
<u>Marzo</u>					
alfalfa	2.445	65	0,65	1.589,0	
cereales	-	35	0,35	-	
Total				1.589,0	0,593
<u>Abril</u>					
alfalfa	1.800	65	0,65	1.160,0	
cereales	-	35	0,35	-	
Total				1.160,0	0,44

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

Jagüe

Cultivos	Requerimiento de agua por cultivos. m ³ /año	Porcentaje de c/u en la célula. %	Tanto por uno	Requerimiento por Ha de la célula. m ³ /año
<u>I. Sin incluir el requerimiento de lixiviación para el lavado del suelo.</u>				
alfalfa	21.072	70	0,70	14.750
hortalizas	16.550	20	0,10	3.310
trigo	13.165	10	0,10	1.316
Total				<u>19.376</u>

<u>II. Incluyendo el requerimiento de lixiviación</u>				
alfalfa	24.630	70	0,70	17.241
hortalizas	19.060	20	0,20	3.812
trigo	15.304	10	0,10	1.530
Total				<u>22.583</u>

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

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

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

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

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

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

Mes	Cultivos	Requerimientos de agua por cultivos m3/mes	Porcentaje %	Tanto por uno	Requerimiento de agua para una Ha de la célula m3/mes	Dotación Ht/seg/Ha
Octubre	alfalfa	2.700	70	0,70	1.890,00	
	hortalizas	1.854	20	0,20	370,80	
	trigo	2.651	10	0,10	265,10	
	Total	7.205			2.525,90	0,94
Noviembre	alfalfa	3.178	70	0,70	2.224,60	
	hortalizas	2.604	20	0,20	520,80	
	trigo	2.614	10	0,10	261,40	
	Total	8.396			3.006,80	1,16
Diciembre (mes de máximo consumo)	alfalfa	3.686	70	0,70	2.580,20	
	hortalizas	3.435	20	0,20	687,00	
	trigo	2.420	10	0,10	242,00	
	Total	9.541			3.509,20	1,31
Enero	alfalfa	3.666	70	0,70	2.566,20	
	hortalizas	3.612	20	0,20	722,40	
	trigo	-	10	0,10	-	
	Total	7.278			3.288,60	1,22
Febrero	alfalfa	2.608	70	0,70	1.825,60	
	hortalizas	2.774	20	0,20	554,80	
	trigo	-	10	0,10	-	
	Total	5.382			2.380,40	0,983

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

3.3. Células de cultivo y su consumo unitario de agua de riego mensual y anual: Alternativas para Jagüe

A fin de calcular los requerimientos de agua de riego se han considerado para Jagüe varias alternativas de células con cultivos que se consideran apropiados desde el punto de vista de su tolerancia a la alta concentración salina y de boro, adaptados a los suelos y al clima de la zona y que también, se estima, son de buena rentabilidad y que tienen mercado para su fácil comercialización. La célula de cultivos definitiva, donde se analicen en detalle los 3 últimos aspectos, se determinará cuando se elaboren los modelos productivos y se haga la evaluación económica del proyecto de desarrollo agrícola de Jagüe.

El cultivo de alfalfa, es el de mayor requerimiento de agua de riego, pero por la importancia que tiene desde tiempos inmemoriales en la zona, para semilla y especialmente para forraje para el engorde de ganado vacuno para el mercado local de La Rioja, y además por su buena tolerancia a la salinidad y al boro, se le ha considerado como cultivo básico de la célula. Los cultivos de cebolla y hortalizas, aunque en la actualidad se le cultivo en muy reducida extensión, por su tolerancia y adaptación también se le ha incluido en las células para Jagüe y Vinchina (río La Troya).

Las células de cultivo propuestas se les a numerado y son las siguientes:

- Célula de cultivos N°4 (Para Jagüe y Vinchina)

Cultivo de alfalfa	50%
Cultivo de cebolla	20%
Cultivo de hortalizas	30%
Total	100%

Esta célula de cultivo implica un cambio radical de los cultivos que se efectúan actualmente, lo que representa un gran esfuerzo para concientizar a los agricultores de Jagüe y de Vinchina (río La Troya), demandando que se efectúe mucha extensión agropecuaria y de riego.

- Célula de cultivo N°5 (Jagüe)

Alfalfa	65%
Cereales	<u>35%</u>
Total	100%

Esta célula de cultivos es la que se tiene actualmente en Bajo y Alto Jagüe. Incluye cultivos inadecuados como el de maíz, vid y otros semitolerantes a la salinidad y al boro de las aguas de riego de Jagüe. Se le debe modificar.

- Célula de cultivos N°6 (Jagüe-Vinchina)

Alfalfa	70%
Hortalizas	20%
Trigo	<u>10%</u>
Total	100%

Esta célula de cultivos se ha considerado para Jagüe (especialmente), y para Vinchina (río La Troya). El cultivo de alfalfa es el predominante, destinado a semilla y a forraje para engorde de ganado, lo que implica que en el modelo productivo se considere también esta actividad, que es común en la zona.

Esta célula es la de mayor demanda de agua de riego. Igual que la N°4 se necesitará un gran esfuerzo para concientizar a los agricultores, demandando a su vez que se efectúe una intensiva extensión agropecuaria y de riego.

En la sección del presente informe de Vinchina se proponen otras células de cultivo más específicas para esa zona.

3.4. Requerimiento de agua unitario (por Ha.) para las alternativas de células de cultivo para Jagüe

Se ha calculado el requerimiento de agua por Ha. anual y por meses de cada una de las alternativas de células de cultivo descritas anteriormente, ha

biéndose considerado, por separado: a) la demanda bruta de agua de riego para los cultivos con la eficiencia asumida para cada uno y b) la demanda bruta de agua más el requerimiento de lixiviación para el lavado de los suelos en la zona radicular, para evitar la acumulación de las sales aportadas por el agua de mala calidad de las fuentes de agua superficial de Jagüe.

Los requerimientos de agua unitarios para cada una de las alternativas de las células de cultivo propuestas para Jagüe se describen en los cuadros N° 50A; 50B; 52A; 52B; 53; 54A; 54B y 55.

Los requerimientos unitarios para la célula de cultivo N°4 son los siguientes: (ver Cuadro N° 50A y 50B)

- Requerimiento anual unitario 17.738 m³/Ha.
- Requerimiento anual incluyendo el 20% para lixiviación 20.445 m³/Ha.
- El requerimiento unitario para el mes de máximo consumo (Diciembre) es de 3.002 m³/mes con una dotación de 1,12 lit./seg./Ha.
- Incluyendo un adicional para la lixiviación, para el mes de diciembre se tiene un requerimiento unitario de 3.467 m³/mes con una dotación de 1,29 lit./seg./Ha.

En los cuadros mencionados se observa que con la dotación de 1,12 lit./seg./Ha. para los meses de diciembre y enero, sin considerar el requerimiento de lixiviación, durante los otros meses del ciclo de cultivo esta dotación es superior a la que corresponde incluyendo el requerimiento de lixiviación.

En consecuencia, para efectuar el balance de la demanda de agua para los cultivos, durante los meses de máximo consumo no se considera el requerimiento de lixiviación, debiéndose efectuar el lavado de los suelos en el invierno y otoño, salvo cuando se tenga mayor disponibilidad de agua por las lluvias y las crecientes del río.

Para la célula de cultivo N°5 que corresponde a los cultivos existentes en la actualidad en Jagüe los requerimientos unitarios son: (ver Cuadros 54 y 55)

Requerimiento unitario anual	18.304 m ³ /Ha.
Requerimiento unitario anual (con el R1)	21.365 m ³ /Ha.

R1 = requerimiento de lixiviación

El requerimiento unitario de la célula 5 para el mes de máximo consumo (Diciembre) es de 2.788 m³/mes. con una dotación de 1,04 lit./seg./Ha.

Si se incluye el requerimiento de lixiviación, los de máximo consumo son diciembre con 1,21 lit./seg./Ha. y noviembre con 1,13 lit./seg./Ha. Los otros meses es inferior que la dotación de 1,04 lit./seg.

Para la célula de cultivos N°6 (célula mejorada con cultivos tolerantes a la salinidad y al boro), los requerimientos unitarios son los que se describen en los cuadros 52 y 53.

Requerimiento unitario anual	19.376 m ³ /Ha.
Requerimiento unitario anual (con el R 1)	22.583 m ³ /Ha.

El requerimiento unitario del mes de máximo consumo (Diciembre) es de 3.023 m³/Ha. o sea 1,128 lit./seg./Ha. Si se incluye el R1 se tiene para diciembre a 1,31 lit./seg./Ha.; para enero 1,22 lit./seg./Ha. y para noviembre 1,16 lit./seg./Ha. el de los otros meses es inferior que la dotación simple de 1,12 lit./seg./Ha.

Se observa que la célula N°6 es la de mayor requerimiento unitario debido al mayor porcentaje del cultivo de alfalfa, pero las diferencias con las otras células no son significativas en lo que hace a los requerimientos netos. En la célula N°5 no obstante que los requerimientos unitarios anuales son mayores que los de la célula N°4 el requerimiento del mes de máximo consumo es el menor de todas, lo cual se debe al cultivo de cereales (trigo).

3.4.1. Agua sobrante para nuevas áreas de riego en Jagüe (Irrigaciones)

Al tratar sobre las fuentes de agua de Jagüe hemos visto que en la época de estiaje, durante el mes o meses de máxima demanda de agua de riego de los cultivos se tiene una disponibilidad de 887 lit./seg. que corresponden a los siguientes:

1. <u>Río Bonete</u>		700 lit./seg.
2. <u>Vertientes:</u>		
El Arroyo y El Alto	85 lit./seg.	
Los Berros	20 lit./seg.	
La Playa	82	187 lit./seg.
<hr/>		
Total		887 lit./seg.

En Jagüe según el último censo agropecuario (Octubre 1988) sobre 1.551 Has. censadas hay un área con cultivos de cerca de 581 Has.:

Alto Jagüe	428 Has.
Bajo Jagüe	<u>153 Has.</u>
Total	581 Has.

En Jagüe se han considerado 2 sistemas de riego:

1. Sistema de riego del río Bonete con	381 Has.
2. Sistema de riego vertientes	<u>200 Has.</u>
Total	581 Has.

En el Cuadro N°51 se describe sobre la disponibilidad de agua de riego que hay en cada una de las fuentes de Jagüe, teniéndose un caudal total de 887 lit./seg. También se incluyen las superficies de terrenos de cultivo que abarca cada uno (581 Has.). Para el requerimiento de agua unitario se considera la alternativa N°4 de célula de cultivo la que en el mes de máximo consumo (Diciembre) tiene una demanda de 3.002 m³/mes/Ha. o sea una dota-

ción de 1,12 lit./seg./Ha., con el cual, las 581 Has. de terrenos de cultivo existentes tienen una demanda de agua de 650,72 lit./seg. Deduciendo este caudal de agua de la disponibilidad total, en Jagüel habría un caudal de 236,28 lit./seg. de agua sobrante, con lo cual se pueden irrigar 211 Has. netas de nuevas áreas de cultivo. (Las altern-mejoradas de células N° 4 y 6 con cultivos tolerantes a la salinidad y al boro).

Con el requerimiento unitario de agua de la célula de cultivos N°4 y con el agua disponible, es posible el riego por gravedad de 792 Has. netas, siempre que se efectúen, desde luego, las obras de mejoramiento de riego mencionado y además un nuevo proyecto de Ordenamiento de riego de Jagüe.

En el sistema del río Bonete hay un caudal de agua sobrante de 273,28 lit./seg. (en Alto Jagüe 94,64 lit./seg. y en Bajo Jagüe 178,64 lit./seg.). En las vertientes hay un déficit general de -37 lit./seg. Analizando por vertientes se tienen lo siguiente: en la vertiente El Arroyo o Nacederos hay un déficit de -105,40 lit./seg. para 94,10 Has. de las 170 Has. que abarca. En la vertiente La Playa, donde se ha considerado 15 Has. de cultivo servidas, hay agua sobrante en un caudal de 65,21 lit./seg. para 58,22 Has. de nueva área de cultivo y en la vertiente Los Berros donde también se han considerado 15 Has. de cultivo servidas, hay un sobrante de 3,2 lit./seg. para 2,85 Has. de áreas nuevas de cultivo (con una dotación de 1.12 l/s/Ha).

El gran déficit de agua de riego de -105 lit./seg. que hay en el área servida por la vertiente El Arroyo es posible que se cubran utilizando el agua sobrante de las vertientes La Playa y Los Berros: 68,40 lit./seg. y 37 lit./seg. del río Bonete, con lo cual, quedaría en ese río un caudal sobrante efectivo de 236,28 lit./seg. para 211 Has. de nuevas áreas de riego que representa un incremento de 36,3% del área de cultivo actual.

Con la alternativa de célula de cultivo N°6, con el 70% de cultivo de alfalfa que al parecer es el más promisorio para la zona se tendrá el agua sobrante, y el área nueva de cultivo similar a la descrita para la célula N°4 en los párrafos que preceden.

Si se consideran los cultivos que hay en la actualidad, que se incluyen en la alternativa de la célula de cultivos N°5, se tiene un requerimiento unita

rio de agua en el mes de máximo consumo (Diciembre) de $2.788 \text{ m}^3/\text{mes}/\text{Ha.}$ o sea $1,04 \text{ lit./seg./Ha.}$ Con esta dotación unitaria de la demanda y la disponibilidad total de agua de Jagüe durante el estiaje, que se ha determinado en un caudal de 887 lit./seg. se puede cubrir el riego de 852 Has. es decir un área mayor que la actual en 271 Has. netas o sea un $46,6\%$ más, que constituirán las nuevas áreas de riego para colonizar. El agua sobrante disponible será de 281 lit./seg.

Haciendo un ajuste con una mejor provisión del agua de riego y con una mejor eficiencia de su uso es posible conseguir en Jagüe un mayor caudal de agua sobrante para más de 300 Has. de nuevas áreas de riego netas para colonizar.

3.5. Descripción de los proyectos de Mejoramiento de riego y el de irrigación de nuevas áreas para colonizar

3.5.1. Introducción

Como se ha manifestado anteriormente, solo con el eficiente y buen uso que se haga de las aguas superficiales de Jagüe se tendrá el agua disponible, en la cantidad y en el tiempo oportuno que lo requieran los cultivos de las áreas bajo riego, con lo que se incrementarán las cosechas y también se conseguirá la obtención del agua sobrante para la irrigación de nuevas áreas.

Para lograr dicho objetivo se deben ejecutar primeramente las obras y las acciones necesarias para el mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existente, lo cual, por la situación actual de Jagüe descrita, están incluidas en los 2 proyectos siguientes:

- Proyecto de mejoramiento de las obras de la infraestructura de riego de los terrenos de cultivo existente y
- Proyecto de ordenamiento del riego en Jagüe para una mejor administración y distribución de las aguas superficiales.

El proyecto de ordenamiento de riego será materia de un estudio aparte, para lo cual es indispensable que se efectúe previamente lo siguiente: La actualización del plano catastral del área de riego y consecuentemente la actualización del Padrón de regantes de los sistemas de riego del río Bonete y el de Las Vertientes, de Alto y Bajo Jagüe.

El Plano Catastral y el Padrón de regantes de Jagüe se puede efectuar en forma simultánea con el estudio de los proyectos de riego mencionados.

3.5.2. Descripción del Proyecto de Mejoramiento de las obras de infraestructura de riego de Jagüe

El proyecto de mejoramiento de las obras de infraestructura existentes en Jagüe está constituido por la remodelación y el mejoramiento de la misma que sirve a los terrenos de cultivo que hay en Jagüe, lo que está integrado por las siguientes obras que se han detallado en la sección correspondiente a la descripción de la situación actual:

- Remodelación de la red de canales de riego y tomas.
- Obras de mejoramiento de la boca toma del río Bonete, consistente en la reparación de la zona erosionada del dique de hormigón después de la rejilla de captación.
- El cambio de las compuertas metálicas que están en mal estado o semidestruidas en la boca toma y en el desarenador ubicado inmediatamente aguas abajo, del canal de captación y de la zona de limpia de la boca toma. Por las compuertas mencionadas actualmente se pierde del 20 al 40% del agua captada en el río.
- Obras de mejoramiento, reconstrucción y defensa del canal matriz y de los ramales (canales primarios) de Alto y Bajo Jagüe del río Bonete.
- Obras de mejoramiento y remodelación de los canales de riego secundarios de tierra, del sistema del río Bonete y de las acequias principales, de tierra, de las vertientes El Arroyo y La Playa, mediante su acondicionamiento y el revestimiento de hormigón para mejorar la eficiencia de conducción.
- Construcción de tomas de hormigón con compuertas en las derivaciones de las acequias terciarias y en las parcelas.
- Construcción de medidores Parshall en todas las tomas de los canales secundarios y terciarios, así como en el canal matriz.
- Construcción de un nuevo canal secundario en Bajo Jagüe o la remodelación del canal secundario Tupal del río Bonete para que sirva a los terrenos de cultivo existentes al este del río Colorado actualmente servidos por la acequia de la vertiente El Arroyo.

- Construcción de los puente-canales de hormigón en los cruces de las quebradas o de los terrenos bajos en el canal matriz y del ramal Alto Jagüe del río Bonete.
- Reconstrucción de las losas de hormigón, de las tapas del canal matriz y del ramal Alto Jagüe en los sectores de terrenos bajos y en el cruce de las quebradas cuando no sea necesario el puente-canal.
- Construcción de obras de defensa para proteger al canal matriz y al ramal de Alto Jagüe de las aguas de las crecientes de los ríos y de las quebradas o de las aguas de las lluvias.
- Revestimiento del último tramo del ramal Alto Jagüe del río Bonete, denominado San Vicente, de aproximadamente 500 m. de longitud.

CUADRO N°51: Agua superficial sobrante para nuevas áreas de riego en Jagüe:
 - Caudal de agua disponible en el estiaje.
 - Areas aproximadas de cultivo existente.
 - Caudal de agua sobrante o faltante por sistemas de riego.

Fuentes de agua por sistemas de riego	Agua de riego disponible en el estiaje en Jagües lit/seg	Area de cultivo existente en Jagües Has.	Dotación de riego mensual max. consumo (uso continuo). lit/seg/Has	Area cultivable según el agua disponible Has.	Area sobrante o faltante según el agua disponible Has.	Caudal de agua sobrante o faltante por fuentes de agua. lit/seg
1+2 Total sistemas riego Jagüe	887	581	1,12	792,00	211,00	236,28
1.- Sistema río Bonete	700	381	1,12	625,00	244,00	273,28
Alto Jagüe	350	228	1,12	312,50	84,50	94,64
Bajo Jagüe	350	153	1,12	312,50	159,50	178,64
2.- Sistemas Vertientes	187	200	1,12	166,96	33,03	37,00
Vert. El Arroyo o Nacedor (El Alto)	85	170	1,12	75,89	94,10	105,40
Vert. Los Berros	20	15	1,12	17,85	2,85	3,19
Vert. La Playa	82	15	1,12	73,21	58,21	65,21
Total de nueva área potencial de riego y agua sobrante en Jagüe				5,	211,00	236,28

RESUMEN:

En base al requerimiento unitario de la célula de cultivos N°4:

- Area aproximada de cultivo existente en Jagüe 581 Has
- Caudal agua disponible en estiaje en río Bonete y las Vertientes.... 887 lit/seg
- " de agua necesaria para la demanda de los cultivos existentes en el mes de máximo consumo (diciembre) 650,72 lit/seg: (581 Has x 1,12 l/seg =)
- Caudal de agua sobrante en Jagüe 236,28 lit/seg
- Superficie potencial factible de ampliar con nuevas áreas de riego con el agua sobrante existente 211,00 Has: (792 Has - 581 Has.)
- Dotación de riego en el mes de máximo consumo (Diciembre) 1,12 lit/seg/Has

3.5.3. Descripción del proyecto de irrigación de nuevas áreas para colonizar en Jagüe

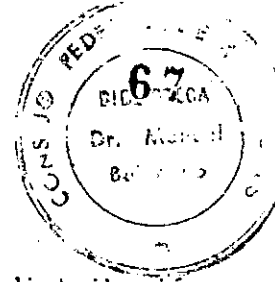
En el punto N°3.5.1., se analiza sobre el uso del agua superficial existente en Jagüe en relación con el requerimiento unitario de los cultivos de las distintas alternativas de células propuestas, durante el mes de máximo consumo que es Diciembre (que coincide con el estiaje), (ver los cuadros N° 51; 50A; 50B; 52A; 52B; 53; 54A; 54B y 55) para el área de cultivo de Jagüe (581 Has.).

Con las alternativas de células de cultivo N° 4 y 6 se tiene un caudal de agua sobrante de 236,28 lit./seg. en los 2 sistemas de riego de Jagüe, lo que hace posible la irrigación de 211 Has. de nuevas áreas de riego con la dotación unitaria de 1,12 lit./seg./Ha. durante el mencionado mes.

Si se consideran los cultivos actuales de Jagüe agrupados en la célula de cultivo N°5, con alfalfa 65% y cereales 35%, se tendrá un caudal de agua sobrante de 281 lit./seg. durante el mes limitante de Diciembre. Con la dotación unitaria de la misma de 1,04 lit./seg./Ha. se puede irrigar una superficie de 271 Has. de nuevas áreas para cultivo mediante la colonización de los terrenos eriazos aptos para riego que hay dentro del perímetro de la actual área de riego o de la rehabilitación de los terrenos con sistematización de riego que se encuentran en estado de abandono.

Para la colonización es preciso que previamente se efectúe la expropiación de los terrenos de propiedad privada o de que se llegue a un acuerdo con el actual propietario para que lleve a cabo el plan de los modelos productivos que se establezcan en el proyecto respectivo.

En el presente proyecto, se considera factible la irrigación de la superficie neta de 271 Has. descritas, que hacen una superficie bruta de 300 Has. en base a los requerimientos unitarios de agua de la célula de cultivos actual (N°5), no obstante que la alternativa de célula de cultivo N°6 con el 70% de cultivo de alfalfa sería la más adecuada para las aguas de riego de mala calidad de Jagüe, la cual tiene una mayor demanda de agua; pero, se.



tiene en cuenta que, con una mejor eficiencia en la conducción, distribución y aplicación del agua de riego es posible bajar el requerimiento unitario en forma significativa.

Esta irrigación también hace posible para que en las nuevas áreas de riego se efectúe un plan piloto de explotación agropecuaria intensiva, permitiendo el cambio de la modalidad rudimentaria de las explotaciones actuales por otras más eficientes y rentables, con el empleo de una mejor y más apropiada tecnología para el desarrollo agropecuario de la zona.

Con la irrigación de las nuevas áreas, se tendrá en Jagüe un área de riego neta de 852 Has. que hacen un área bruta aproximada de 1.000 Has.

3.5.4. Conclusiones

La infraestructura de riego de Jagüe está en mal estado: En el sistema de riego del río Bonete, las compuertas metálicas de la boca toma y del desarenador están semidestruídas, por donde se pierde del 20 al 40% del agua captada del río. Los canales revestidos de la matriz, Primario de Alto Jagüe y los entubados de Alto y Bajo Jagüe están en muy mal estado debido a la falta de puente-canales de Hº y de las obras de defensa para la protección del canal: de las aguas de las crecientes de las quebradas y de las lluvias que discurren por los terrenos bajos por donde pasa la traza, lo que origina la obstrucción parcial o total de la caja del canal con el material grueso de arrastre de las mismas formado por grava y arena gruesa. Los canales secundarios son de tierra y las tomas de derivación de los mismos así como de las acequias terciarias y de las parcelas, las compuertas existentes están en mal estado y la mayoría de ellas carecen de la misma. En el sistema de riego de Las Vertientes, todas las acequias principales y la terciarias son de tierra, las tomas no tienen compuertas y la mayoría de las existentes están en muy mal estado. Por esta situación en Jagüe se tiene muy baja eficiencia de captación, conducción, distribución y de aplicación del riego. En Jagüe se tiene una pérdida significativa del agua captada y además se hace un mal uso de las mismas.

En Jagüe la distribución del agua se hace según los usos y costumbres con turnos de 30 a 40 días, la cual es muy deficiente, debiéndosele cambiar mediante un nuevo proyecto de ordenamiento de riego.

Por esta situación y por otros factores limitantes el estado actual de las explotaciones agropecuarias es muy mala. Se estima que el 45% del área de riego está abandonada, la población ha emigrado especialmente a Chilecito y a La Rioja. En el campo se aprecia un ambiente de pobreza y desolación.

La existencia de áreas bajo riego abandonados en gran escala se aprecia también en otras localidades del sistema del río Bermejo, tales como Guandacol, Vinchina, etc.; pero, Jagüe es la zona donde este fenómeno de retracción

es el más grave y extremo, lo cual es necesario revertir en base al buen uso de los recursos naturales existentes, con el empleo de la tecnología apropiada y con la asistencia técnica y crediticia necesaria.

Es factible efectuar el desarrollo agrícola y el mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes en un área de 581 Has. y es posible que se obtenga agua sobrante en las fuentes existentes para efectuar la irrigación de nuevas áreas netas de riego de 271 Has. o más, utilizando los terrenos abandonados con sistematización de riego o los terrenos eriazos aptos para riego existente, con lo cual se tendrá en Jagüe un área de riego neta de 852 Has. y un área bruta estimada en 1.000 Has.

3.5.5. Recomendaciones

Es necesario que se efectúe lo siguiente:

- El estudio hidrológico del río Bonete y de las Vertientes de Jagüe efectuándose el registro de los aforos de los caudales de agua en forma regular durante varios años.
- La actualización del plano catastral de Jagüe, así como la actualización del Padrón de regantes.
- El Proyecto de Ordenamiento de riego de Jagüe para lo cual es indispensable la ejecución previa de las acciones mencionadas en el punto anterior.
- Los estudios de topografía y de suelos
- El Proyecto de Desarrollo Agropecuario, con los modelos productivos apropiados para la zona de Jagüe y además, la comercialización, mercados y la evaluación económica del proyecto incluyendo las obras de riego.
- El proyecto de mejoramiento de riego de los terrenos de cultivo existentes y el proyecto de obras de irrigación de las nuevas áreas de riego de los terrenos abandonados con sistematización de riego y de los terrenos eriazos aptos con la utilización de las aguas sobrantes del río Bonete y de las vertientes de Jagüe.

La descripción de la situación actual que se hace en el presente informe, forma parte de estos proyectos, debiéndose continuar con la descripción y el diseño de las obras correspondientes y los respectivos presupuestos, lo cual constituirá la segunda parte de este trabajo.



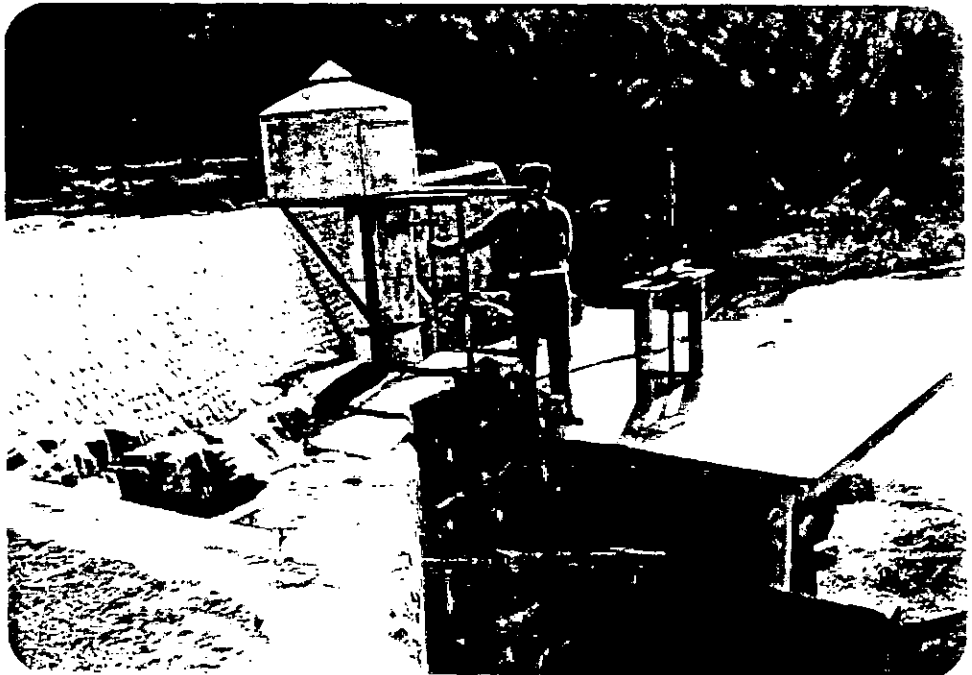
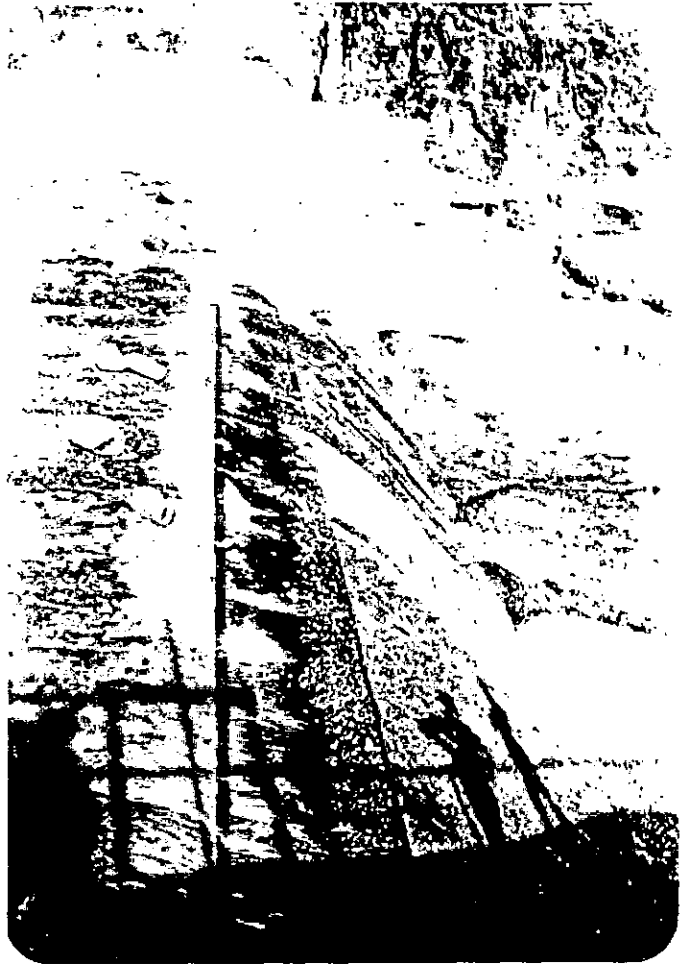
1.- Boca toma de captación en el río Bonete para el canal matriz de Jagüe. El dique emplazado en todo el ancho del cauce del río. El agua que se observa en la margen derecha son las que se pierden en el río por el mal estado de las compuertas del desarenador.



2.- Boca toma del canal matriz de Jagüe en el río Bonete. Se aprecia el gran caudal de agua que se pierden en el río por el mal estado de las compuertas del desarenador.

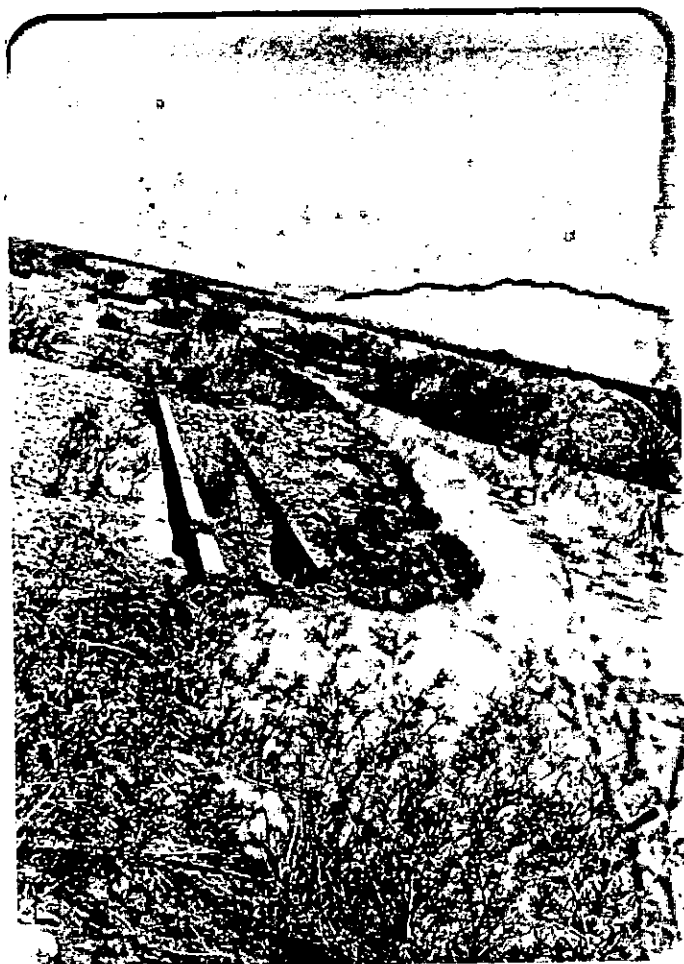
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

3.- Dique de captación de la boca toma en el río Bonete. Se observa el disipador de energía y el canal con la rejilla de captación de unos 30 m de longitud con salida hacia la margen derecha.



4.- Boca toma del canal matriz de Jagüe en el río Bonete. Se observa al tornero. que posa junto a la compuerta.

5.- Canal primario Alto Jagüe, en la zona de Los Algarrobos, obstruído completamente por las aguas de las crecientes en la época de lluvias que corren por el bajo existente en ese lugar. Esta misma situación se observa en todos los cruces de las quebradas y bajos donde no hay sifones invertidos.



6.- Acequia secundaria "Los Algarrobos". El agua del río Bonete discurre por el cauce natural del bajo, donde hay muchas pérdidas por filtración. En situaciones similares se encuentran todas las acequias secundarias de Alto Jagüe y algunas de Bajo Jagüe.



7.- Terreno de cultivo en estado de abandono en Bajo Jagüe. En este estado se encuentra cerca del 60% de los terrenos de cultivo existentes. En Alto Jagüe este abandono es menor, puede considerarse un 40%.