

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional
de Riego

**DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO
EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS
LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN
PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA**

**PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD
CANAL DEL BAJO**



JUNIO DE 2004

INDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO	1
2.1	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA, EXTENSIÓN, LÍMITES Y ACCESOS	1
2.1.1	Metodología General	1
2.1.2	Diagnóstico Técnico Canal Del Bajo	1
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	2
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	3
3.	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD.....	3
3.1	INTRODUCCIÓN	3
3.2	OBJETIVO	4
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	5
3.4	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS	5

ANEXOS

ANEXO 1	MONOGRAFÍAS
ANEXO 2	PLANOS
ANEXO 3	REGISTRO FOTOGRÁFICO
ANEXO 4	RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DEL CANAL DEL BAJO Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal Del Bajo, perteneciente a la cuenca del Río Ligua, con la finalidad de analizar en forma técnica y legal los problemas que puedan presentar y proponer posteriormente soluciones que sean técnica y económicamente factibles de realizar.

2. DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO

2.1 DIAGNÓSTICO TÉCNICO

2.1.1 Metodología General

La metodología de trabajo general utilizada, consistió en un reconocimiento preliminar del área de estudio, de acuerdo a antecedentes recopilados de información secundaria, con la finalidad de conocerla en forma general, ubicando cada uno de los canales para posteriormente recorrerlos en forma individual.

A continuación se realizaron dos visitas a terreno a cada canal involucrados en este estudio. La primera de ellas incluyó a los dirigentes de los canales quienes indicaron a su juicio los puntos más críticos de cada uno de ellos. Posteriormente, se procedió al seguimiento individual de cada uno de los canales, realizando un recorrido desde la bocatoma de éstos hasta su última entrega, dejando los puntos georeferenciados mediante navegadores GPS. En una segunda instancia, la visita se realizó con el Ingeniero Civil Sr. José Pinto G. con el cual se revisaron todos aquellos puntos determinados como críticos.

Estas visitas a terreno son descritas y graficadas en monografías las que se codificaron para cada punto y que posteriormente se presentan en el Anexo 1 y en el Anexo 2, se presenta el recorrido de los canales y los Puntos identificados con su correspondiente código. Además cada uno de estos puntos considerados críticos fue fotografiado, como un apoyo visual de cada problema, e incluidos en un Registro Fotográfico (Anexo 3).

2.1.2 Diagnóstico Técnico Canal Del Bajo

Este canal se origina desde la ribera izquierda del río Ligua, aguas debajo de la bocatoma del Canal Del Medio. El agua ingresa al canal mediante un encauzamiento con material del lecho del río, ya que no presenta bocatoma de carácter permanente. Posee una longitud aproximada de 7 km para regar 90 ha presentando un total de 39 usuarios.

La superficie de riego de este canal es destinada principalmente a frutales como palto y cítricos.

Los usuarios de este canal se encuentran organizados en la Comunidad de Aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo.

Canal Del Bajo - 1

El canal Del Bajo no presenta revestimiento ni obras de arte de importancia. En muchos puntos, se presentan apozamientos de agua por la baja pendiente y en algunos casos por la falta de limpieza de la vegetación que crece en la sección del canal.

De acuerdo al recorrido realizado por el canal con los dirigentes de la Comunidad de Aguas, se caracterizaron los siguientes puntos o tramos representativos del estado actual del Canal.

Código Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
BAJO1	6.411.094	309.918	Bocatoma provisoria que toma las aguas desde la ribera derecha del río Ligua a través de un taco de material del lecho del río. Se requiere realizar protección mediante gaviones o enrocado y considerar compuertas de admisión y descarga en el sector de la bocatoma. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Bajo, Fotografía 1) (Plano Ligua 5 de 9)
BAJO2	6.412.339	308.281	Cruce del canal con camino público mediante tubos de 6" de diámetro. Los tubos presentan baja capacidad y se generan tacos con basura, ramas de árboles, hojas, etc. y embancamiento del canal. Se requieren tubos de mayor diámetro y considerar el entubamiento en una mayor extensión del canal. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Bajo, Fotografía 2) (Plano Ligua 5 de 9)
BAJO3	6.412.223	307.469	Punto de entrega de las aguas del canal Del Medio al canal Del Bajo. El Canal Del Bajo presenta una compuerta de descarga metálica en buenas condiciones. Desde este punto el canal Del Bajo aumenta su sección al transportar las aguas propias y las entregadas por el canal Del Medio. Se observa enmalezado e irregular en cuanto a las dimensiones de su sección. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Bajo, Fotografía 3 y 4) (Plano Ligua 5 de 9)
BAJO4	6.412.310	306.678	Tramo conjunto Canal Del Medio y Del Bajo con sección irregular y baja pendiente. Además la sección del canal se encuentra con abundante vegetación lo que limita la capacidad de transporte de agua de éste. Se necesita revestir y corregir pendiente. (Ver Registro Fotográfico Canal Del Bajo, Fotografía 5) (Plano Ligua 5 de 9)

En general, el canal Del Bajo se encuentra en regular a mal estado. Las obras prioritarias que serían necesarias de realizar es la protección de la bocatoma mediante gaviones, revestimiento del canal y modificación de la pendiente, obras en el paso por el estero Chacarillas y mejoramiento de compuertas de entregas prediales.

2.2 DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de La Ligua, de fecha 30 de septiembre de 1986, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 30 de octubre de 1986, ante la Notario Público de La Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 1.894, de fecha 17 de noviembre de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de noviembre de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 414.

La comunidad de aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo se inscribió a fojas 158 vta N° 71 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de La Ligua.

2.3 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACION DE USUARIOS

La Comunidad de Aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo se encuentra legalmente constituida. El canal posee un total de 89,7 acciones. La directiva del canal la componen:

Presidente	: Jaime Cerda
Secretario	: Pamela Valdivia
Tesorera	: Iris Baeza
Directores	: Jorge Valdivia
	Pedro Zapata
	Juan Zenteno
	Héctor Saavedra

La Comunidad de Aguas posee entre su directiva y usuarios, profesionales del área jurídica, los que prestan asesoría legal en el momento que se requiera.

Los celadores pertenecientes a esta Comunidad de Aguas, no reciben asesoría técnica.

La secretaria que forma parte de la directiva del canal, lleva los registros de los acuerdos y puntos tratados en las reuniones de la Comunidad de regantes, administrar los registros de usuarios y pago de cuotas, citar a reuniones, entre otras labores.

El financiamiento de las labores anuales del canal, se basa en el pago de las cuotas de los asociados (gastos de administración, celadores, reparaciones y mantención del canal), mientras que para el desarrollo de proyectos como revestimientos u obras de arte, se ha recurrido subsidios de la Ley N°18.450.

El ítem contabilidad ha sido llevado en muy buena forma por la actual tesorera, quien además posee una basta experiencia en temas administrativos y contables.

3. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

3.1 INTRODUCCIÓN

Con la información del diagnóstico, se proponen proyectos técnicos a nivel de prefactibilidad que son técnica y económicamente factibles de implementar y construir para afrontar un periodo de sequía. Las obras se seleccionaron del listado priorizado que se originó en el diagnóstico de la infraestructura

Canal Del Bajo - 3

anteriormente expuesta, luego de reuniones con profesionales de la CNR, DOH y representantes de la organización de regantes respectiva.

Los proyectos de prefactibilidad de obras para los canales involucrados, fueron elaborados en base a los lineamientos generales que expone la metodología exigida por la CNR para aquellos proyectos que serán presentados a Concursos de la Ley N° 18.450.

Se considera fundamentalmente la utilización de los siguientes textos:

- Especificaciones Técnicas para Proyectos de Canales de la ex Dirección de Riego, de abril de 1960.
- Documentos del Bureau of Reclamation "Channels and Related Structures" y otros similares.
- Manual de Obras Menores de Riego, 1996, editado por CIREN-CNR.
- Manual de Recomendaciones para la Inspección de Obras de la Ley de Fomento al Riego Versión 2000 (CNR)
- Manual de Carreteras. Dirección de Vialidad (MOPTT).
- Bases Técnicas de Concursos de la Ley N° 18.450.
- Guía de Comparación y Estudio de Costos de Construcción. ONDAC Chile S.A. Mzo-Abr. 2004.

Los anteriores corresponden a textos de apoyo a las especificaciones técnicas, normas y criterios de diseño mínimas de obras de riego que se postulan en los proyectos presentados a la Ley N° 18.450.

Los diseños de las obras hidráulicas se obtuvieron a partir de diseños de obras tipo aplicadas a la realidad que presentaba cada uno de los canales analizados.

Las fórmulas de cálculo y especificaciones técnicas se ajustarán a lo señalado en la literatura anteriormente expuesta de acuerdo a las obras específicas que se seleccionarán.

Para cada obra seleccionada, se presenta el listado de materiales requeridos y sus costos asociados a precios de mercado.

Finalmente, se debe tener presente que cada uno de estos proyectos son una aproximación y no representan exactamente el costo total que implicaría la construcción de dichas obras por cuanto para ello se requiere de un estudio técnico más preciso.

3.2 OBJETIVO

El objetivo principal de este Capítulo es determinar, en base al recorrido de terreno realizado por el canal, monografías y registro fotográfico, las obras que es necesario construir o mejorar, junto con la determinación de los materiales a utilizar y el costo asociado a cada obra.

3.3 METODOLOGÍA GENERAL

La metodología utilizada para el desarrollo de este Capítulo, se basó principalmente en utilizar la información generada en las visitas a terreno realizada en una primera instancia con gente encargada del canal y posteriormente vueltas a visitar con un ingeniero civil. Esta información fue respaldada con monografías, fotografías y planos.

Otro factor importante para determinar las obras tipo en cada uno de los canales fueron las entrevistas realizadas a la Comunidad, por cuanto permitieron conocer las necesidades reales de este canal y proponer obras de prefactibilidad en cada uno de los puntos críticos identificados.

En estos proyectos de prefactibilidad no se determinaron los volúmenes de corte y relleno que permitiría incluir en el detalle de actividades unitarias, los ítems de despeje, excavación y retiro de excedentes por cuanto para ello es necesario una topografía detallada del área que incluya perfiles longitudinales y transversales.

3.4 PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS

De acuerdo a los criterios y lineamientos metodológicos señalados anteriormente, se propondrán obras tipo, los que constituirán proyectos a nivel de prefactibilidad que posteriormente pueden ser usados como base para futuras presentaciones a la Ley N° 18.450. Además, en el Anexo 4, se entregan recomendaciones y especificaciones técnicas de construcción.

Los Proyectos a nivel de Prefactibilidad que se proponen para el Canal Del Bajo, se resumen en el cuadro siguiente con sus costos asociados y el orden de prioridad (OP) para su construcción, mientras que el detalle de éstos, para cada una de las obras, se expone a continuación.

	Obra	Valor Neto	G. Generales	Utilidades	Total
1	Impermeabilización Canalón a Bocatoma (OP2)	\$1.262.832	\$315.708	\$126.283	\$1.704.824
2	Alcantarilla Cruce de Camino (OP3)	\$757.924	\$189.481	\$75.792	\$1.023.198
3	Revestimiento Canal (OP1)	\$149.690.427	\$37.422.607	\$14.969.043	\$202.082.077
	Total Final	\$151.711.184	\$37.927.796	\$15.171.118	\$204.810.098

Proyectos de Prefactibilidad Propuestos para el Canal Del Bajo

PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD CANAL DEL BAJO

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Los usuarios de este canal se encuentran organizados en la Comunidad de Aguas Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo.

1.1 Derechos de Agua

Este canal posee un número de 89,7 acciones del río Ligua y un total de 39 usuarios.

1.2 Listado de Comuneros

Se adjunta listado de comuneros.

1.3 Distribución de los Hídricos, Cantidad y Uso

Los recursos hídricos se distribuyen en turnos de riego. La superficie de riego de este canal es destinada principalmente a frutales como palto y cítricos.

1.4 Directiva

El directorio de la Comunidad de Aguas de los Canales de Los Molinos Del Medio y Del Bajo se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente	: Jaime Cerda
Secretario	: Pamela Valdivia
Tesorera	: Iris Baeza
Directores	: Jorge Valdivia Pedro Zapata Juan Zenteno Héctor Saavedra

1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal al Sr. Jaime Cerda.

1.6 Superficies en Hectáreas de Riego Básico

Se adjunta listado con superficies en HRB.

CANAL DEL BAJO
Listado de Usuarios, RUT y Acciones

Nº Rol	Propietario	Dirección o nombre del predio	RUT	Acciones
201-002	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medio	96.168.000-K	3,00
201-009	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medio	96.168.000-K	3,00
201-013	Soc. Agrícola El Maitén Ltda.	Fdo San Jose HJ 1 Norte	79.930.430-9	10,00
201-020	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Fdo San Jose Higuera 5	77.711.640-1	1,25
202-001	Soc. Agr. Los Molinos De Cab	Reserva Los Molinos	92.406.000-K	35,00
202-045	Silva Zapata Raquel Del C	San Jose PC 8 sitio	4.453.035-K	3,00
202-046	Brito Lopez Isidoro	Los Molinos PC 9	2.920.682-1	4,90
202-047	Quero Zamora Elier Sijifredo	Los Molinos PC 10	NR	2,24
202-048	Ibacache Quintero Guillermo	Los Molinos PC 11	5.137.270-0	4,00
202-049	Guajardo Zenteno Benito	Los Molinos PC 12 LT B	5.800.915-6	6,50
202-050	Valdevenito Bazez Eduardo	Los Molinos PC 13	2.143.182-6	0,11
202-051	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medi	96.168.000-K	3,00
202-059	Rios Meneses Felix Del C	Los Molinos PC 22	4.762.392-8	10,00
202-060	Soc. Agrícola Los Graneros	Los Molinos PC 23	79.846.290-3	16,00
202-061	Zapata Oyanedel Pedro E	Los Molinos PC Lote 24	5.970.726-4	7,14
202-063	Mocarquer Mocarquer Emilio	Los Molinos PC 26 A 27 B	5.094.006-3	2,10
202-065	Comunidad Astudillo Olguin	Los Molinos PC 28	3.665.784-7	4,00
202-066	Sanchez Villa Virgilio	Los Molinos PC 29 Cabildo	4.355.511-1	2,95
202-068	Soto Ferreira Jose	Los Nogales	5.855.808-7	5,50
202-077	Soc. Agrícola El Ceibo Ltda.	Los Molinos PC 40	1-9	0,92
202-086	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Los Molinos PC 49	77.711.640-1	16,67
202-087	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Los Molinos PC 50	77.711.640-1	
202-088	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Los Molinos PC 51	77.711.640-1	
202-091	Vilches Ayala Edgardo Alonso	Los Molinos PC 54	4.418.534-2	5,50
202-092	Caceres Olivares Roberto Del T	Los Molinos PC 55 sitio 56	2.552.239-7	3,70
202-093	Oyanedel Herrera Luis A	San Jose PC 56	4.164.414-1	3,84
202-094	Lobos Olguin Juan B	San Jose PC 57	3.671.541-3	5,00
202-095	Ayala Briones Victor L	Los Molinos PC 58	4.611.743-3	5,00
202-096	Vilches Ayala Aginaldo Augusto	San Jose PC 59 Cabildo	3.508.014-7	4,90
202-398	Astorga Castillo Pedro Rene	Parcela 30 LT B y L	3.218.184-8	5,25
202-407	S.L.M Las Cenizas Uno De Cab	Lote A PC 55 Proy. P	79.963.260-8	4,10
202-409	Concha Larrondo Amanda	PC 11 y 12 LT B Los Molinos	1.423.906-5	4,15
202-410	Olmos Jimenez Fermiño	Los Molinos PC 24 LT B	4.326.706-K	10,00
202-437	Pentz Concha Cecilia Carolina	Los Molinos PC 8 LT B	5.478.094-K	2,89
202-438	Caceres Valdebenito Eliana	San Jose Los molinos PC 58	8.741.591-0	1,54
202-443	Alvarez Alvarez Fernando y otr	Los Molinos PC 26 B	2.930.096-8	3,60
S/I	Claveria Pérez Beatriz	S/I	S/I	0,14
S/I	Maldonado Calderón Pedro	S/I	S/I	0,50
S/I	Oyanedel Herrera Rosali	S/I	S/I	0,50
Total Acciones				201,89

CANAL DEL BAJO
Superficies en Hectáreas de Riego Básico (HRB)

N° Rol	Propietario	Dirección o nombre del predio	Sup. Arable Riego	Sup. Arable Secano	Sup. No Arable	Sup. Total
202-438	Caceres Valdebenito Eliana	San Jose Los molinos PC 58	1,60			1,60
202-407	S.L.M Las Cenizas Uno De Cab	Lote A PC 55 Proy. P	2,06			2,06
202-443	Alvarez Alvarez Fernando y otr	Los Molinos PC 26 B	3,65		0,11	3,75
202-093	Oyanedel Herrera Luis A	San Jose PC 56	3,87		0,00	3,87
202-045	Silva Zapata Raquel Del C	San Jose PC 8 sitio	4,38		0,01	4,39
202-437	Pentz Concha Cecilia Carolina	Los Molinos PC 8 LT B	4,62			4,62
202-409	Concha Larrondo Amanda	PC 11 y 12 LT B Los Molinos	4,80			4,80
202-410	Olmos Jimenez Fermio	Los Molinos PC 24 LT B	4,43	0,30	0,17	4,90
202-061	Zapata Oyanedel Pedro E	Los Molinos PC Lote 24	4,80		0,11	4,91
202-092	Caceres Olivares Roberto Del T	Los Molinos PC 55 sitio 56	5,22			5,22
202-063	Mocarquer Mocarquer Emilio	Los Molinos PC 26 A 27 B	5,28		0,11	5,39
202-048	Ibacache Quintero Guillermo	Los Molinos PC 11	5,63		0,02	5,65
202-049	Guajardo Zenteno Benito	Los Molinos PC 12 LT B	5,94		0,00	5,94
202-095	Ayala Briones Victor L	Los Molinos PC 58	6,96			6,96
201-020	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Fdo San Jose Hijucla 5	7,04		0,04	7,08
202-094	Lobos Olguin Juan B	San Jose PC 57	7,31			7,31
202-047	Quero Zamora Elier Sijifredo	Los Molinos PC 10	7,60			7,60
202-398	Astorga Castillo Pedro Rene	Parcela 30 LT B y L	8,00		0,05	8,05
202-077	Soc. Agrícola El Ceibo Ltda.	Los Molinos PC 40	8,24			8,24
202-096	Vilches Ayala Aginaldo Augusto	San Jose PC 59 Cabildo	8,11	0,31		8,42
202-065	Comunidad Astudillo Olguin	Los Molinos PC 28	7,89	0,11	0,43	8,42
202-046	Brito Lopez Isidoro	Los Molinos PC 9	8,51			8,51
202-059	Rios Meneses Felix Del C	Los Molinos PC 22	8,67		0,04	8,71
202-050	Valdevenito Basez Eduardo	Los Molinos PC 13	8,85			8,85
202-066	Sanchez Villa Virgilio	Los Molinos PC 29 Cabildo	8,72		0,20	8,92
202-086	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Los Molinos PC 49	8,93	0,03		8,95
202-051	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medi	9,15			9,15
202-087	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Los Molinos PC 50	9,12	0,04		9,16
202-068	Soto Ferreira Jose	Los Nogales	8,80	0,07	0,35	9,22
202-088	Agr. Astudillo e Hijos Ltda.	Los Molinos PC 51	9,33			9,33
202-060	Soc. Agrícola Los Graneros	Los Molinos PC 23	9,76	0,38	0,63	10,77
202-091	Vilches Ayala Edgardo Alonso	Los Molinos PC 54	11,84			11,84
201-013	Soc. Agrícola El Maitén Ltda.	Fdo San Jose HJ 1 Norte	15,62			15,62
201-009	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medio	19,14			19,14
201-002	Inmobiliaria San Jose SA	Fdo San Jose Del Medio	28,16			28,16
202-001	Soc. Agr. Los Molinos De Cab	Reserva Los Molinos	28,80		1,08	29,88
S/I	Claveria Pérez Beatriz	S/I				S/I
S/I	Maldonado Calderón Pedro	S/I				S/I
S/I	Oyanedel Herrera Rosali	S/I				S/I
Total			310,83	1,23	3,34	315,40

2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

Los proyectos de prefactibilidad se presentan a continuación.

OBRA	1
TIPO	IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALÓN DE ACCESO A BOCATOMA
UTM N	6.411.094
UTM E	309.918

Descripción del Proyecto

Bocatoma provisoria que toma las aguas desde la ribera derecha del río Ligua a través de un taco de material del lecho del río, donde el agua se filtra dadas las características permeables de éste (Ver Monografía Canal Del Bajo BAJO1 y Registro Fotográfico, Fotografía 1).

Área de riego

El área de riego asciende a las 90 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 89,7 acciones de río Ligua.

Demanda de Aguas

Las demandas de agua en bocatoma del canal Del Bajo, se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 (DOH) para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Demandas Hídricas a Nivel de Bocatoma Canal Del Bajo

Rubro	Mes												Total
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Bajo Cota de Canal													
Cereales							6.666,5	12.859,2	16.564,0	17.574,0	13.448,0		67.111,7
Chacras	6.854,5								1.681,0	9.570,0	17.548,0	15.310,4	50.963,9
Hortalizas							10.825,6	22.435,2	16.596,8	1.364,3			51.221,9
Frutales	154.052,6					9.970,2	232.620,4	321.928,4	423.963,6	449.815,1	423.332,9	352.337,7	2.368.020,9
Total m³/mes	160.907,1					9.970,2	250.112,5	357.222,8	458.805,4	478.323,4	454.328,9	367.648,1	2.537.318,4
Total m³/ha/mes	1.006,2					62,4	1.525,9	2.179,4	2.794,9	2.933,2	2.797,4	2.299,1	15.598,6
Caudal L/s/ha	0,39					0,02	0,59	0,84	1,08	1,13	1,08	0,89	
Condiciones de Riego													
Días del mes	30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	
Horas por día	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	

Nota: Eficiencia de Conducción Considerada 50%.

Anteproyecto de las obras

En el río Ligua, no es conveniente construir bocatomas de barreras que crucen totalmente su lecho, debido a que el cauce es muy ancho con relación al ancho de la corriente durante el estiaje. Por esta razón se propone mejorar el método constructivo del canalón que enlaza el comienzo del canal con la corriente del río, el cual debe ser construido para cada temporada, siendo su trazado variable conforme a la variación del curso del caudal.

Se ha propuesto mejorar las condiciones técnicas del canalón, el cual deberá ser revestido mediante una lámina de polietileno de 3 mm de espesor. Además el canalón deberá construirse excavando el lecho del río y emplazando el polietileno bajo la cota del lecho, de manera de evitar las filtraciones bajo éste.

Esta obra tendrá aproximadamente 50 m de longitud y 0,9 m en su base y altura.

Datos Canal Sección Canalón

Largo (L):	50	m
a :	1,50	m
b :	0,90	m
d :	0,67	m
d1 :	1,08	m
h :	0,60	m
h1 :	0,90	m

Movimiento de Tierra

Area Sección =	$(a+b)*0,5*h =$	$(1,50+0,90)*0,5*0,6 =$	0,72	m²
Vol.Excavar =	$\text{Área}*L =$	$0,72*50 =$	72,00	m³
Relleno Compactado :	$(d1+b+d)*0,15*L =$	$(1,08+0,90+0,67)*0,15*50 =$	19,89	m³

Polietileno

Polietileno 3 mm:	$(d1+b+d+1)*L =$	$(1,08+0,90+0,67+1)*50 =$	182,62	m²
-------------------	------------------	---------------------------	---------------	----------------------

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	Un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	Un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	Un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	Un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	0,9	\$393	\$354
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393

Proyectos de Prefactibilidad - 4

Pl Zincaum #28 Lisa 0,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	Un.	0,9	\$5.157	\$4.641
Candado Corriente #340	Un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$113.951
Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 2				\$1.792
Excavación Para Obras de Arte				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Retroexcavadora	hr	0,07	\$9.500	\$665
Capataz	JH	0,02	\$14.000	\$280
Jornaleros	JH	0,04	\$7.200	\$288
Leyes Sociales	%	29%		\$165
Sub Total 3				\$1.233
Relleno Compactado				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m ³	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 4				\$7.475

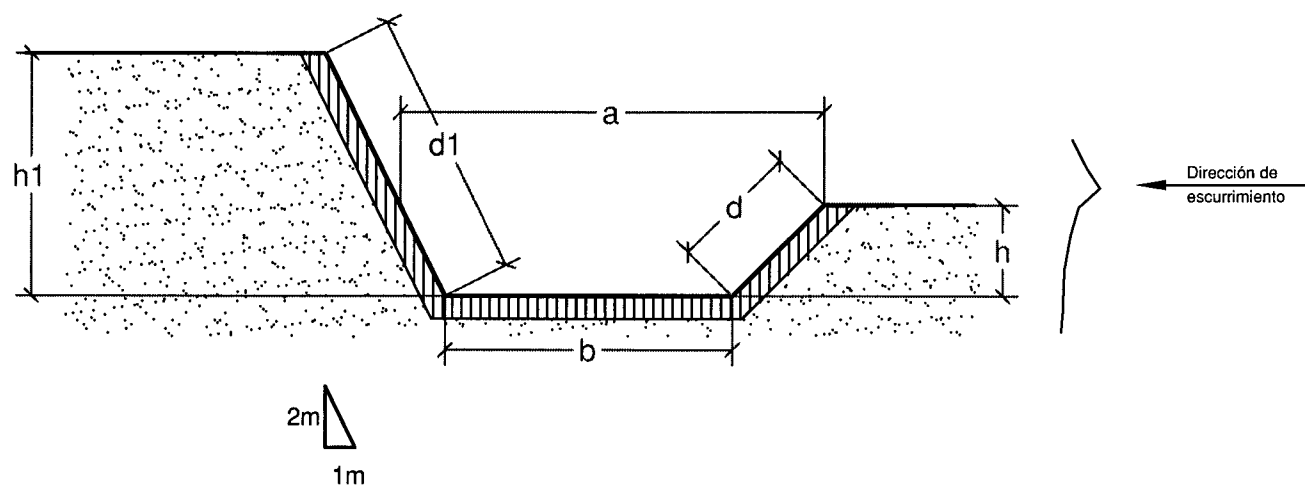
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$113.951	\$113.951
Trazados y Niveles	ml	50	\$1.792	\$89.600
Movimiento de Tierra				
Excavación Para Obras de Arte	m ³	72,00	\$1.233	\$88.776
Relleno Compactado	m ³	19,89	\$7.475	\$148.696
Polietileno 3 mm	m ²	182,62	\$4.500	\$821.809
Sub Total				\$1.262.832
G. Generales	%	25		\$315.708
Utilidades	%	10		\$126.283
Total Neto				\$1.704.824

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



L	50 m
a	1.50 m
b	1.9 m
h1	0.9 m
h	0.6 m
d	0.67 m
d1	1.08 m



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL
DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN
DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

CANALON DE ACCESO A BOCATOMA
CANAL DEL BAJO

OBRA 1

RÍO LIGUA

Escala 1 : 50

OBRA	2
TIPO	AUMENTO DE CAPACIDAD HIDRÁULICA DE ALCANTARILLA EN CRUCE CON CAMINO PÚBLICO
UTM N	6.412.339
UTM E	308.281

Descripción del Proyecto

Cruce del canal con camino público mediante tubos de 6" de diámetro. Los tubos presentan baja capacidad y se generan tacos con basura, ramas de árboles, hojas, etc. y embancamiento del canal (Ver Monografía Canal Del Bajo BAJO2 y Registro Fotográfico, Fotografía 2).

Área de riego

El área de riego asciende a las 90 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 89,7 acciones de río Ligua.

Demanda de Aguas

Las demandas de agua se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y fueron presentadas en el Cuadro 1.

Anteproyecto de las obras

Se propone el reemplazo de las tuberías anteriormente señaladas, por tubos de cemento comprimido de 1 m de diámetro en una longitud de 15 m.

En el proyecto definitivo se deberá cuidar que la cota del canal sea modificada, si es necesario, para que dicha obra no funcione como sifón.

Análisis de Precios Unitarios

Tubo CC 1,0 m				
Ítem	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Tubo CC Enchufe Espiga	m	1	\$31.756	\$31.756
Retorexcavadora	hr	0,04	\$24.000	\$960
Transporte	%	12%	\$708	\$3.811
Arena Gruesa	m ³	0,14	\$5.500	\$770
Cemento	sac	0,9	\$2.950	\$2.655
Pérdidas	%	3%	\$414	\$953
Pérdidas	%	12%	\$4.815	\$319
Alcantillero + Ayudante	JH	0,18	\$19.000	\$3.420
Ay. O. Civiles	JH	0,18	\$8.000	\$1.440
Leyes Sociales	%	29%		\$1.409
Sub Total 1				\$47.492
Trazados y Niveles				
Ítem	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 2				\$1.792
Construcción de Pedraplen				
Ítem	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón	un	15	\$40	\$600
Arena	m ³	0,15	\$6.500	\$975
Cemento	saco	1,2	\$3.755	\$4.506
Pérdida de Morteros	%	12%	\$515	\$62
Albañil + Ayudante	JH	0,13	\$19.000	\$2.470
Leyes Sociales	%	29%		\$716
Sub Total 3				\$9.329

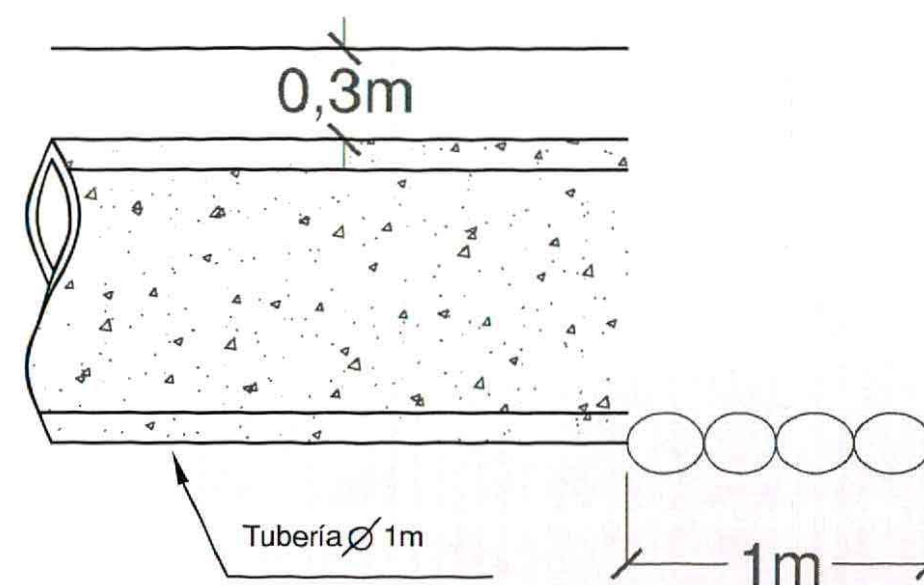
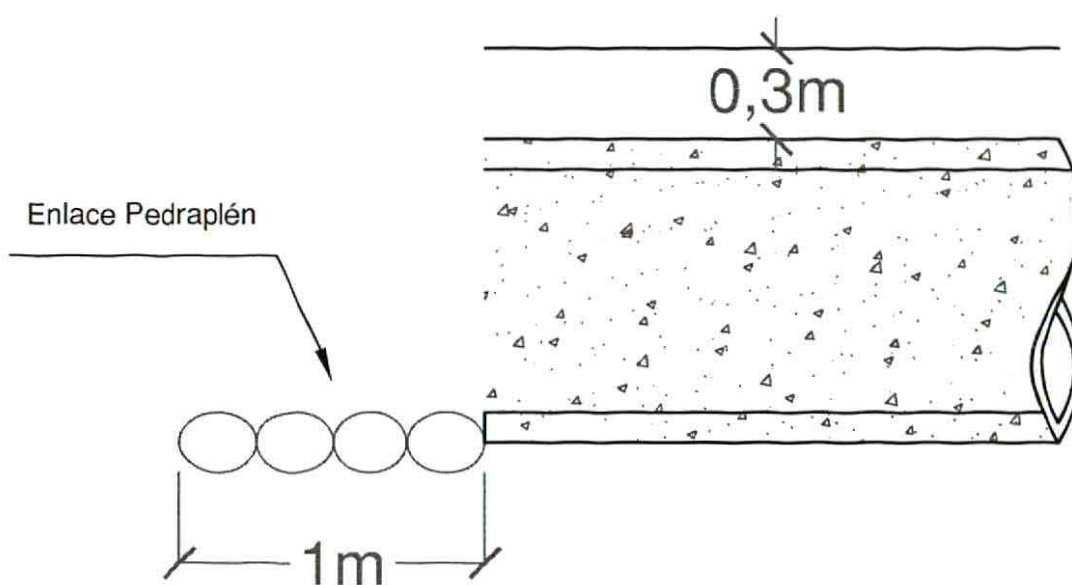
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Trazados y Niveles	ml	15	\$1.792	\$26.880
Obras de Arte				
Tubo CC 10m	un.	15,0	\$47.492	\$712.386
Construcción de Pedraplen	m ³	2,0	\$9.329	\$18.658
Sub Total				\$757.924
G. Generales	%	25		\$189.481
Utilidades	%	10		\$75.792
Total Neto				\$1.023.198

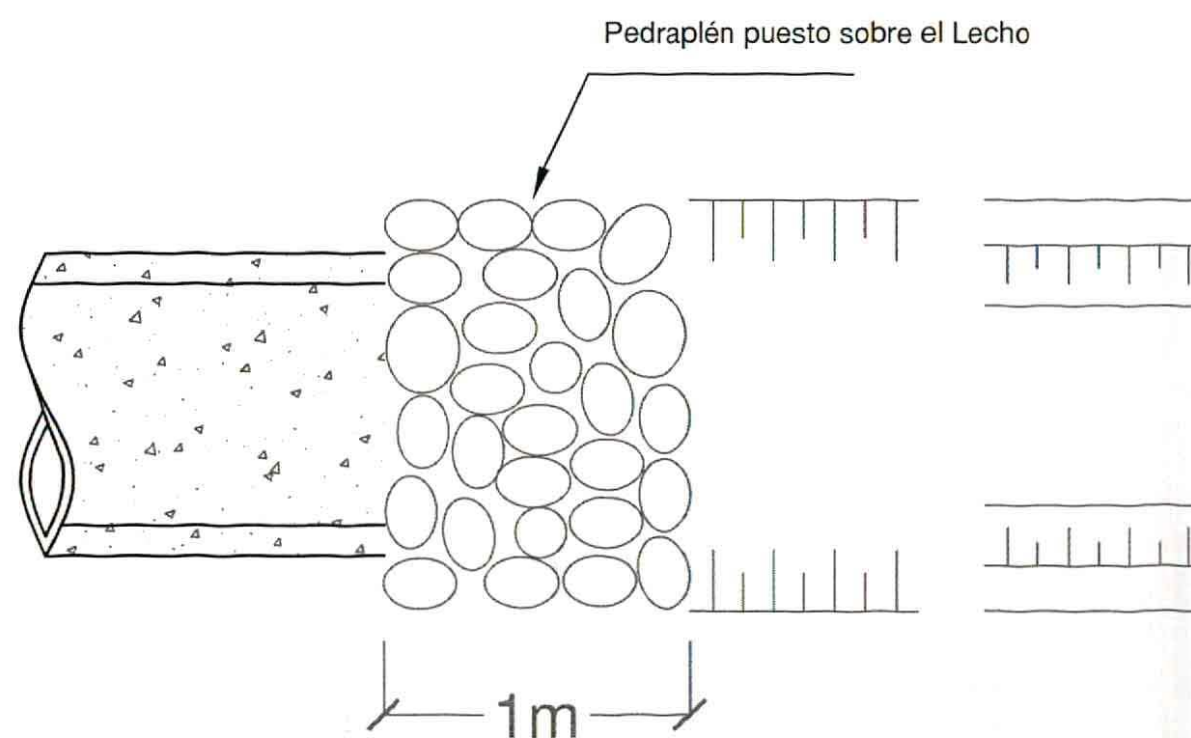
Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



Díámetro Tubería: 1 m
Longitud Tubería: 15 m



	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA		
OBRA 2	ALCANTARILLA CRUCE CANAL DEL BAJO CON CAMINO PÚBLICO		
RIO LIGUA			
Escala: S/E			

OBRA	3
TIPO	REVESTIMIENTO CANAL DEL BAJO
UTM N	6.411.094 a 6.412.223
UTM E	307.469 a 306.678

Descripción del Proyecto

El Canal Del Bajo actualmente no está revestido y presenta irregularidades en cuanto a sección (ancho, profundidad, taludes, etc) y pendiente, embancamiento, enmalezamiento y presencia de vegetación arbórea en sus paredes. En muchos sectores se generan serios problemas de apozamientos de agua lo que limita su transporte y capacidad (Ver Monografía Canal Del Bajo BAJO2 y BAJO3 y Registro Fotográfico, Fotografía 2; 3 y 4).

Área de riego

El área de riego asciende a las 90 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 89,7 acciones de río Ligua.

Demanda de Aguas

Las demandas de agua se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y fueron presentadas en el Cuadro 1.

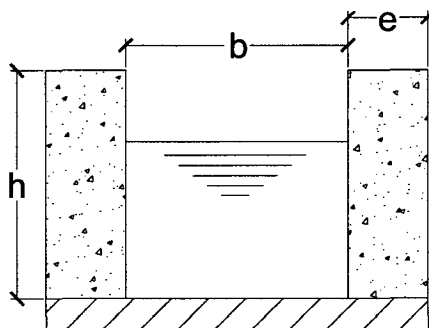
Anteproyecto de las obras

Se debe revestir con hormigón simple tipo H-20, en un tramo de 4.500 m desde la bocatoma a entrega de Canal Del Medio (Monografía BAJO3).

Se propone sección rectangular de 0,6 m de altura por 0,8 m de ancho, con un ancho de muro de 0,1 m.

Antes de revestir, debe ser retirado todo el sedimento del lecho del canal y despejado toda la vegetación y elementos que se encuentren dentro de éste.

Datos Car



Largo (L):	4.500,0	m
b:	0,80	m
h:	0,60	m
e:	0,10	m
e2:	0,10	m

Pared

Area Pared =	$h * e =$	$0,60 * 0,10 =$	0,06	m^2
Vol. Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 4500$	540	m^3

Radier

Area Radier =	$b * e2 =$	$0,80 * 0,10 =$	0,08	m^2
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 4500 =$	360	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 * 2 =$	$0,60 * 4500 * 2 * 2 =$	10.800	m^2
Radier =	$b * L$	$0,80 * 4500 =$	3.600	m^2
Total			14.400	m^2
Tres usos			4.800	m^2

Hormigón H-15

Vol. Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,06 * 4500$	540	m^3
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,08 * 4500 =$	360	m^3
Total			900	m^3

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	$((h/0,1) * L + (L/0,1) * h) * 2 =$	$((0,60/0,1) * 4500 + (4500/0,1) * 0,60 * 2 =$	108.000	ml
Radier:	$(b/0,1) * L + (L/0,1) * b =$	$(0,8/0,1) * 4500 + (4500/0,1) * 0,8 =$	72.000	ml
Total			180.000	ml

Proyectos de Prefactibilidad - 11

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg $(108.000+72.000)*0,62=$ **111.600 kg**

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m²)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino 4*4" Bruto Seco	Un.	4	\$2.400	\$9.600
Pino 3*3" Bruto Seco	Un.	12	\$1.350	\$16.200
Pino 2*2" Bruto Seco	Un.	1	\$708	\$708
Tabla MachiHembrada 1*4"	Un.	41	\$720	\$29.520
Clavo Corriente 4"*8	kg	1,4	\$393	\$550
Clavo Corriente 2"*12	kg	0,95	\$414	\$393
Pl Zincalum #28 Lisa 0,4 mm	m ²	2,7	\$4.815	\$13.001
Bisagra Vaiven 3" c/tornillo	Un.	2	\$5.157	\$10.314
Candado Corriente #340	Un.	1	\$3.042	\$3.042
Cadena Galvanizada 6mm	m	0,4	\$930	\$372
Maestro de Primera	JH	2	\$14.000	\$28.000
Leyes Sociales	%	29%		\$8.120
Sub Total 1				\$119.820

Galpón Taller				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino Bruto	pulg	0,83	1500	\$1.245
Clavo corriente 1 1/2"*14	kg	0,006	428	\$3
Clavo corriente 3"*10	kg	0,061	393	\$24
Clavo corriente 4"*8	kg	0,011	393	\$4
Pl Zincalum #28 Acan. 0,4 mm	M2	1,05	4689	\$4.923
Maestro de Primera	JH	0,3	14000	\$4.200
Leyes Sociales	%	29%		\$1.218
Sub Total 2				\$11.617

Trazados y Niveles				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
Sub Total 3				\$1.792

Moldaje Recto				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Terciado Moldaje	pla	0,12	\$16.690	\$2.003
Cuartón Pino 4*4 3,2 m	un.	0,98	\$1.567	\$1.536
Pino Bruto Seco	pulg	0,58	\$1.500	\$870
Clavo Galvanizado 2 1/2" * 11	kg	0,022	\$295	\$6
Clavo Corriente 4"*8	kg	0,37	\$393	\$145
Alambre Negro # 14	kg	0,15	\$494	\$74

Proyectos de Prefactibilidad - 12

Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
Sub Total 4				\$9.124

Relleno Compactado				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m ³	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
Sub Total 5				\$7.475

Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m³)				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Ripio (Flete 15 km)	m ³	0,79	\$4.104	\$3.242
Arena Gruesa (Flete 15 km)	m ³	0,47	\$5.500	\$2.585
Cemento	sacos	5,3	\$3.755	\$19.902
Pérdidas	%	4%		\$796
Concretero	JH	0,95	\$7.500	\$7.125
Betonera 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Sub Total 6				\$36.316

Enfierradura Diámetro: 10 mm				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Acero A44-28H	kg	1,08	\$295	\$319
Alambre Negro # 18	kg	0,007	\$578	\$4
Enfierrador + Ayudante	JH	0,008	\$19.000	\$152
Leyes Sociales	%	29%		\$44
Sub Total 7				\$519

Presupuesto

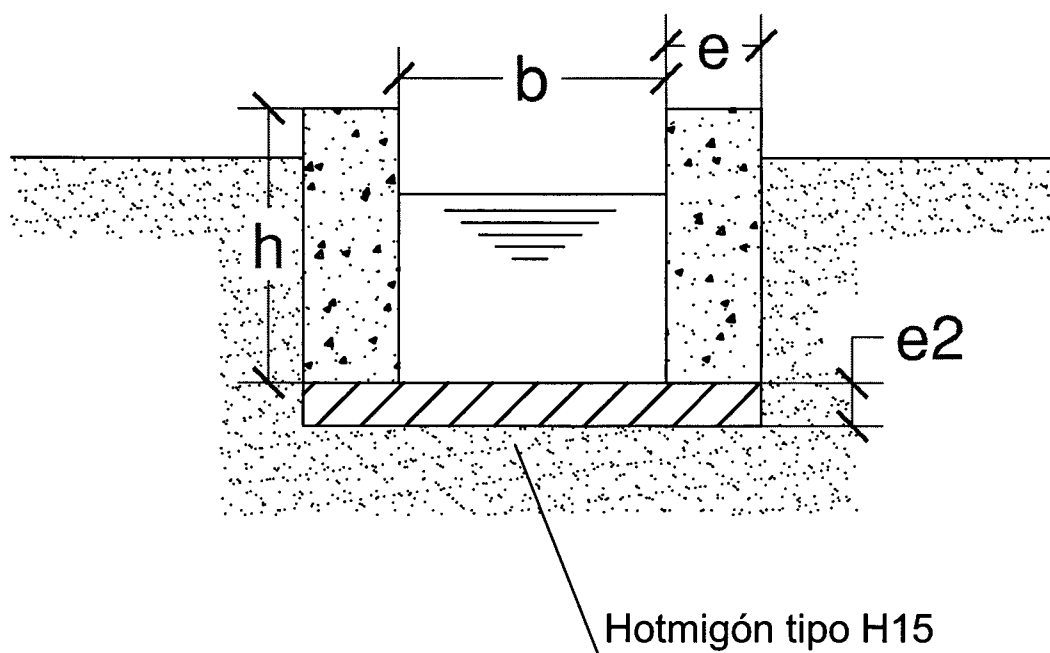
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	4500	\$1.792	\$8.064.000
Galpón Taller	m ²	180	\$11.617	\$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m ³	675	\$7.475	\$5.045.328
Moldajes				
Moldaje Recto	m ²	4800,00	\$9.124	\$43.795.968
Hormigones				
Hormigón H-15	m ³	900,0	\$36.316	\$32.684.373
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	111.600,0	\$519	\$57.889.822
Sub Total				\$149.690.427
G. Generales	%	25		\$37.422.607
Utilidades	%	10		\$14.969.043
Total Neto				\$202.082.077

Considerando el alto costo del revestimiento y la capacidad de pago de los usuarios, se recomienda realizar esta obra en dos etapas.

Planos

Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

Por otra parte, en el Plano adjunto, se presentan las obras tipo propuestas con sus respectivas dimensiones.



L	4500 m
b	0.8 m
h	0.6 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

ANEXOS

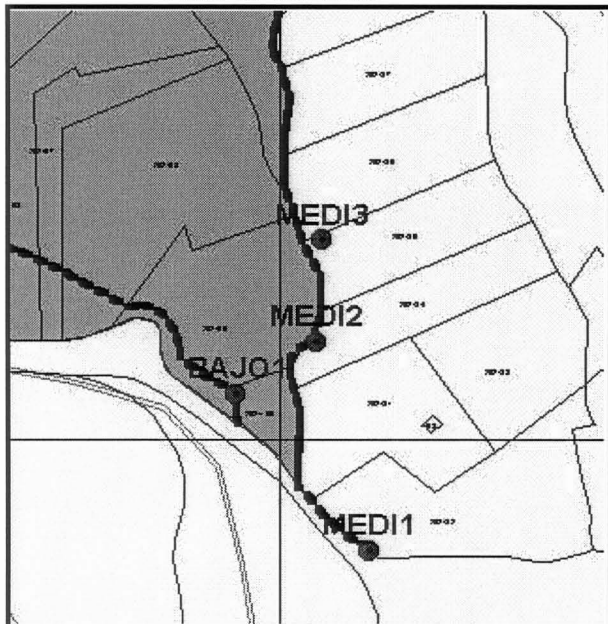
Anexo 1

Monografías

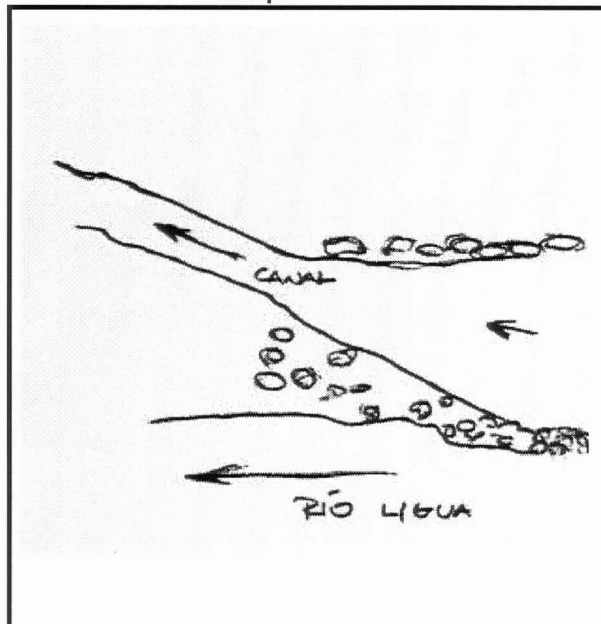
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL BAJO
Código : BAJO1

Fecha: Nov - 2003
Obra: Bocatoma
UTM N 6.411.094
UTM E 309.918

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Bocatoma provisoria que toma las aguas del río Ligua a través de un taco de material del lecho del río. Se requiere realizar protección mediante gaviones o enrocado y considerar compuertas de admisión y descarga.

Sección de Control: No posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

Fotografías N°

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

1

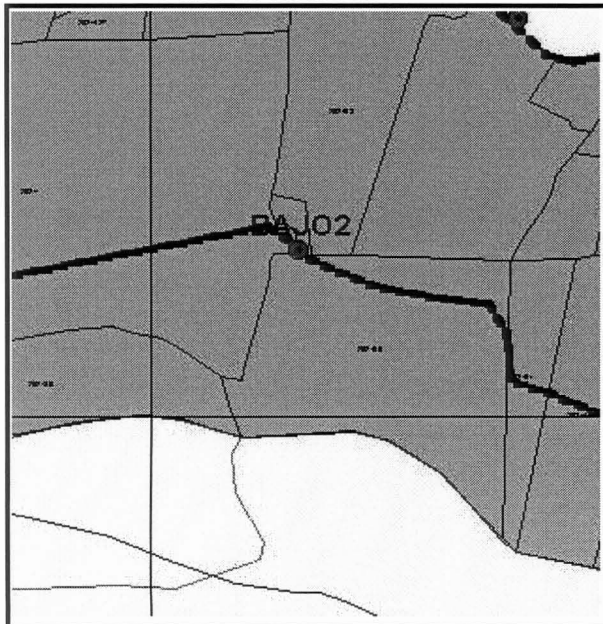
SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

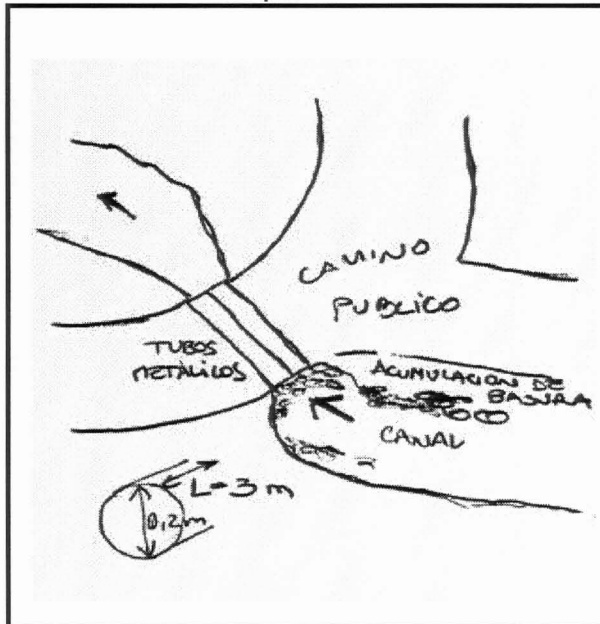
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL BAJO
Código : BAJ02

Fecha: Nov - 2003
Obra: Canal en cruce con camino público
UTM N 6.412.339
UTM E 308.281

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Cruce del canal con camino público mediante tubos de 6" de diámetro.
Los tubos presentan baja capacidad y se generan tacs y embancamiento del canal.
Se requieren tubos de mayor diámetro y considerar el entubamiento en una mayor extensión del canal.

Sección de Control: No posee.
Tipo:
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior del sector El Molino.

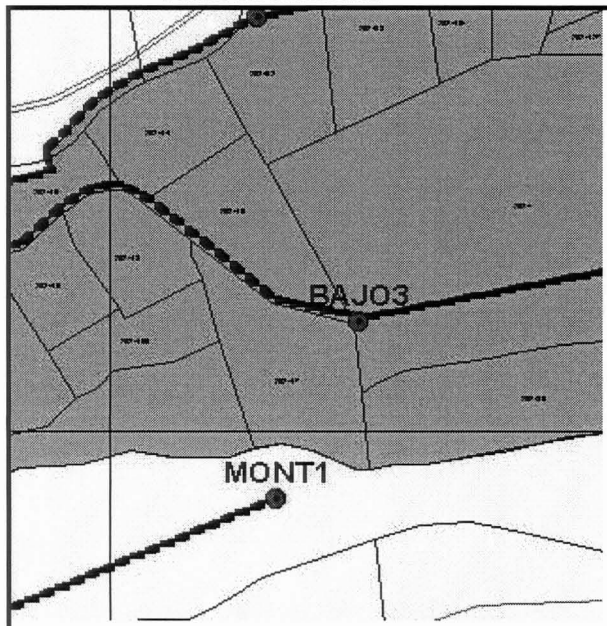
Fotografías N° 2
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** Cabildo

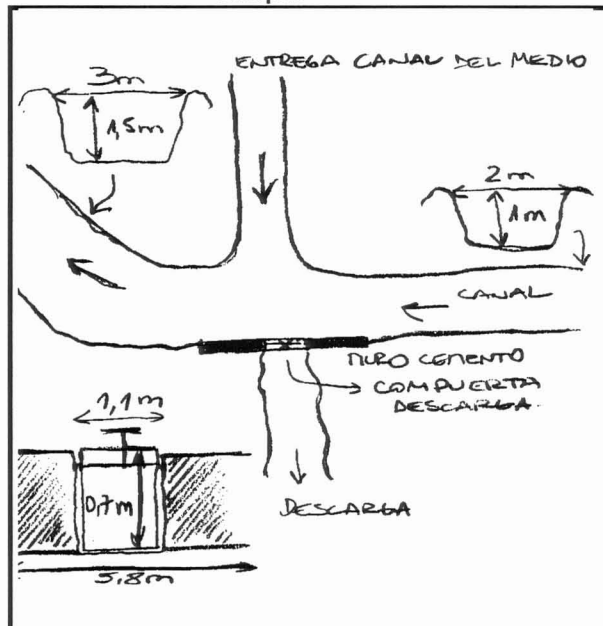
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL BAJO
Código : BAJ03

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del canal
UTM N 6.412.223
UTM E 307.469

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Punto de entrega de las aguas del canal Del Medio al canal Del Bajo.
El Canal Del Bajo presenta una compuerta de descarga metálica en buenas condiciones. Desde este punto el canal Del Bajo aumenta su sección y se observa enmalezado e irregular.

Sección de Control: No posee.
Tipo:
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior San José del Medio.

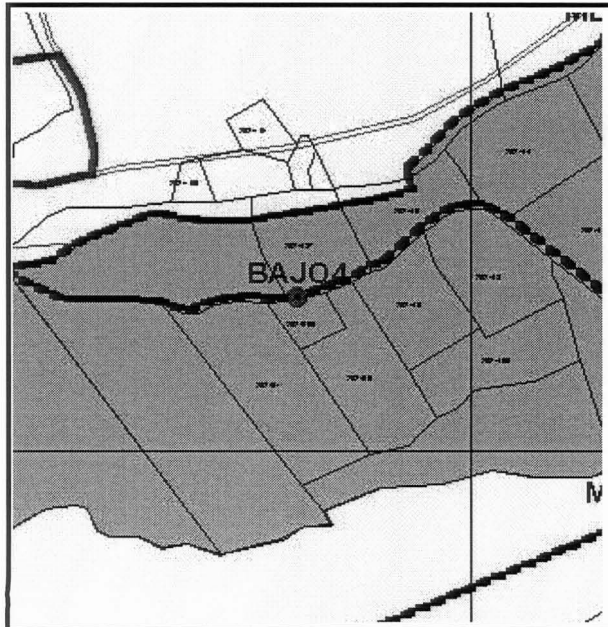
Fotografías N° 3 y 4
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: SIST01 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Cabildo

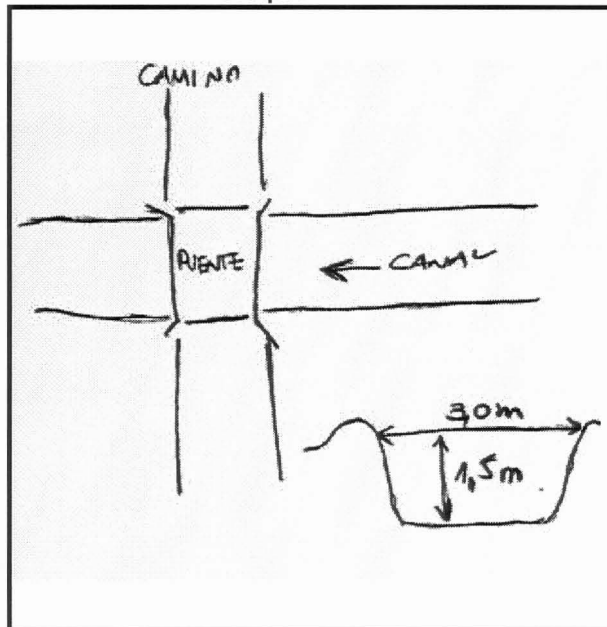
Cuenca: Río Ligua
Río: Río Ligua
Canal: DEL BAJO
Código : BAJ04

Fecha: Nov - 2003
Obra: Sección del canal
UTM N 6.412.310
UTM E 306.678

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Sección irregular del canal con baja pendiente. Además la sección del canal se encuentra con abundante vegetación lo que limita la capacidad de transporte de agua de éste. Se necesita revestir y corregir pendiente.

Sección de Control: No posee.

Tipo:

Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Se accede por camino interior San José del Medio.

Fotografías N°

5

Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:

SIST01 1 de 1

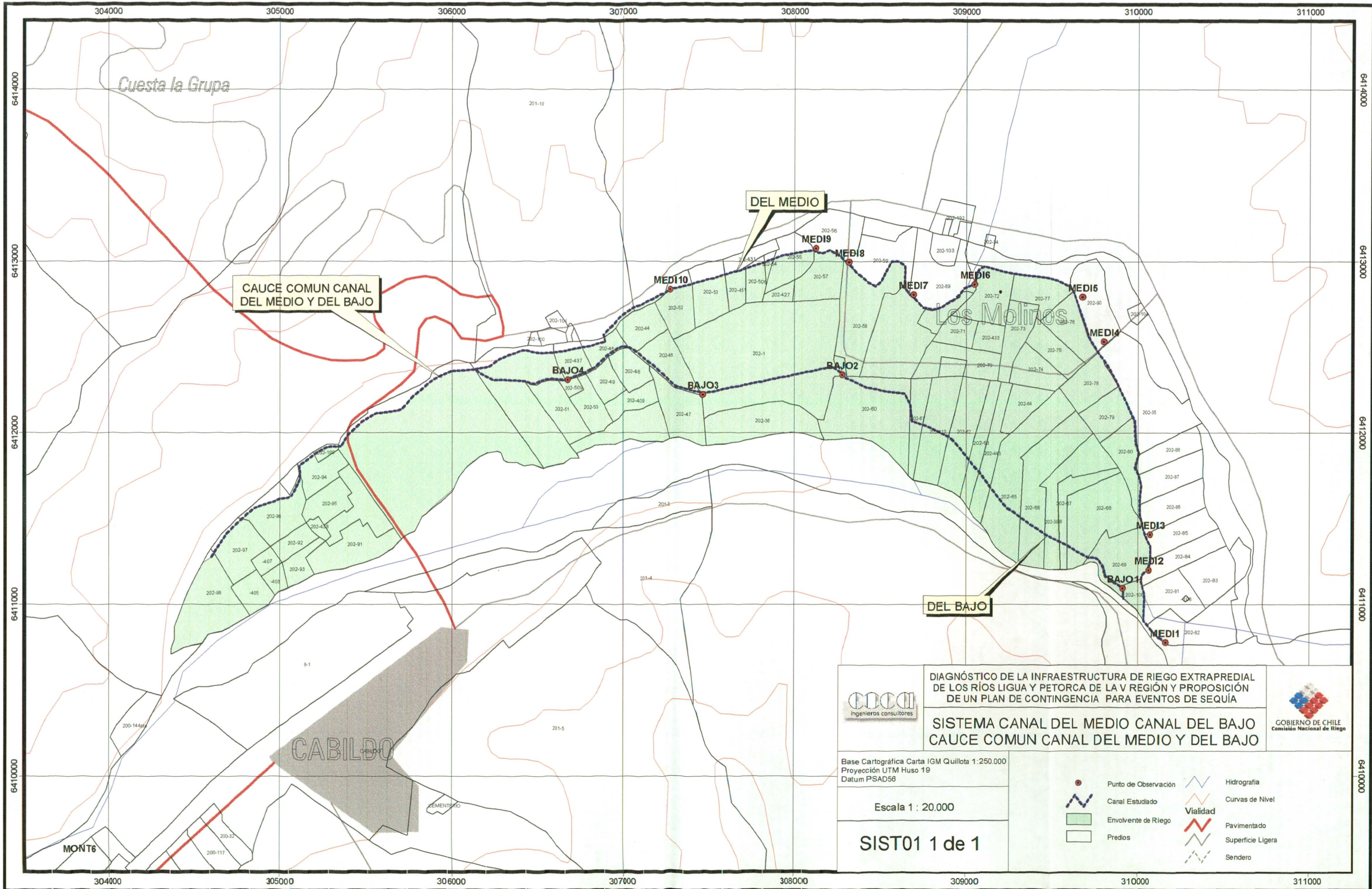
Región: V Provincia: Petorca

Comuna: Cabildo

Anexo 2

Planos

Planos Ubicación del Canal



CAUCE COMUN CANAL
DEL MEDIO Y DEL BAJO

DEL MEDIO

DEL BAJO



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL
DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN
DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

SISTEMA CANAL DEL MEDIO CANAL DEL BAJO
CAUCE COMUN CANAL DEL MEDIO Y DEL BAJO



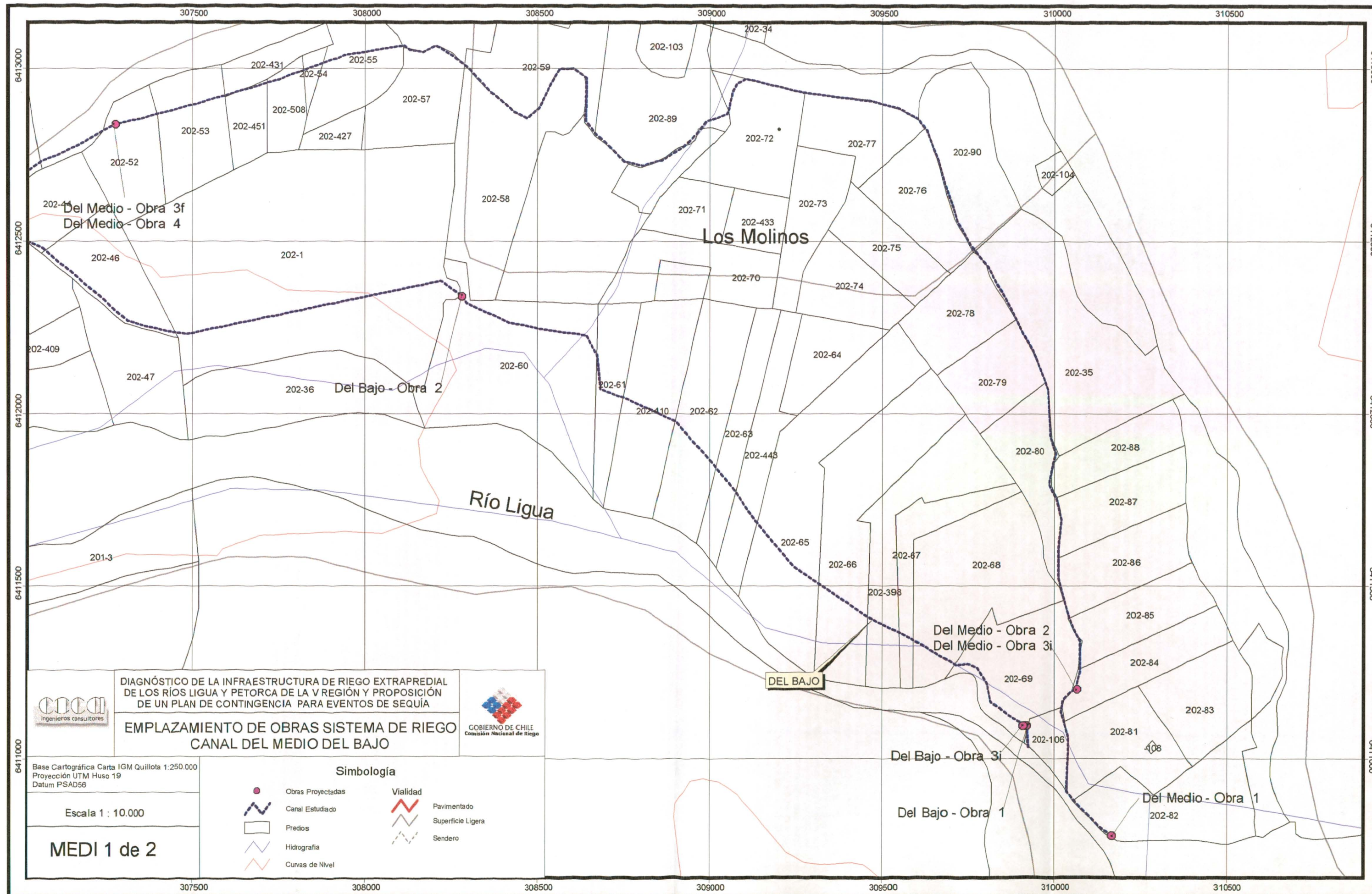
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 20.000

SIST01 1 de 1

- | | | | |
|--|----------------------|--|-------------------|
| | Punto de Observación | | Hidrografía |
| | Canal Estudiado | | Curvas de Nivel |
| | Envoltorio de Riego | | Vialidad |
| | Predios | | Pavimentado |
| | | | Superficie Ligera |
| | | | Sendero |

Planos Emplazamiento de Obras



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL
DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN
DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA



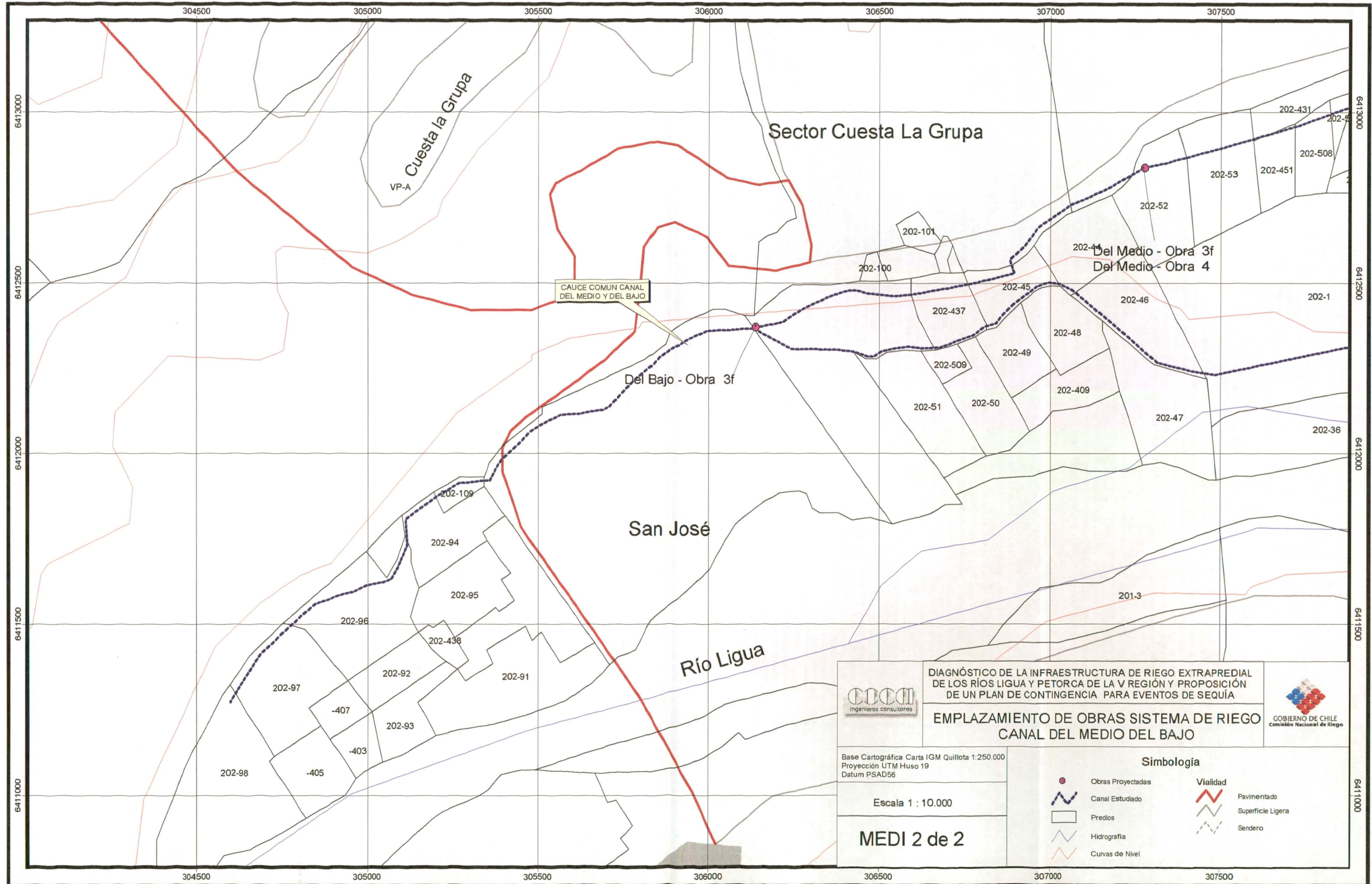
EMPLAZAMIENTO DE OBRAS SISTEMA DE RIEGO CANAL DEL MEDIO DEL BAJO

Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 10.000

MEDI 1 de 2

Simbología	
	Obras Propietarias
	Canal Estudiado
	Predios
	Hidrografía
	Curvas de Nivel
	Vialidad
	Pavimentado
	Superficie Ligera
	Sendero



Sector Cuesta La Grupa

Del Bajo - Obra 3f

Del Medio - Obra 3f
Del Medio - Obra 4

San José

Río Ligua



DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL
DE LOS RÍOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN
DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA

EMPLAZAMIENTO DE OBRAS SISTEMA DE RIEGO
CANAL DEL MEDIO DEL BAJO



Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56

Escala 1 : 10.000

MEDI 2 de 2

Simbología

- | | | | |
|--|-------------------|--|-------------------|
| | Obras Proyectadas | | Vialidad |
| | Canal Estudiado | | Pavimentado |
| | Pedios | | Superficie Ligera |
| | Hidrografía | | Sendero |
| | Curvas de Nivel | | |

Anexo 3

Registro Fotográfico

**REGISTRO FOTOGRÁFICO
CANAL DEL BAJO**

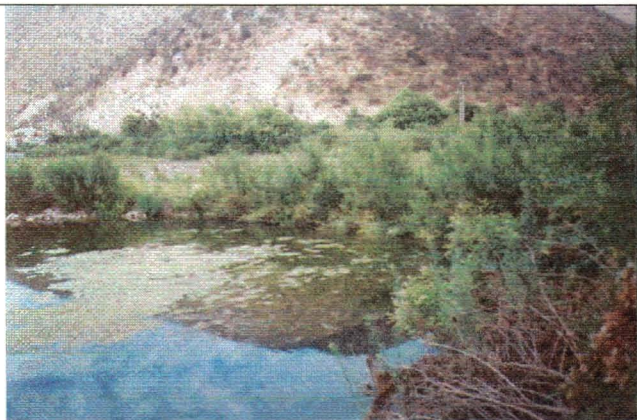


Foto 1. Bocatoma. Encauzamiento de las aguas a través de acumulación de material del lecho del río utilizando maquinaria.



Foto 2. Tubos en Cruce con Camino. Baja capacidad para el transporte de las aguas del canal y acumulación de basura.



Foto 3. Compuerta de Descarga. Ubicada en Sector donde llegan las aguas del canal Del Medio.



Foto 4. Entrega Canal Del Medio a Canal Del Bajo. Desde este punto el Canal Del Bajo aumenta su sección.



Foto 5. Sección. Sector con abundante vegetación en la sección del canal.

Anexo 4

Recomendaciones y Especificaciones Técnicas

ANEXO 4

RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 LIMPIEZA DE CANALES

Muchos canales tienen un mal estado de conservación, con sus lechos llenos de sedimentos y vegetación. Una medida de aplicación inmediata para mejorar su condición, es efectuar la limpieza general que consiste en su desembanque con retroexcavadora, y la limpia a mano cortando y retirando toda la vegetación existente.

2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN

2.1 Movimientos de Tierra

Escarpe

El área del terreno donde se construirá la defensa fluvial debe ser limpiada de toda la vegetación y escombros.

Empréstitos

El material empleado en la conformación de terraplenes, gaviones, rellenos compactados y estructurales, deberán provenir de un yacimiento autorizado por la inspección técnica del proyecto. El material deberá cumplir con las características especificadas mas adelante.

Excavaciones

Todas las excavaciones deberán se ejecutadas de acuerdo a las dimensiones y ubicaciones señaladas en los planos del proyecto. Los ejes principales y las áreas de excavación deberán ser materializados en terreno mediante estacas, lienzas y tizado.

El contratista deberá proveer los sistemas necesarios para eventuales entibaciones de taludes y evacuación de filtración del agua en el lugar de las excavaciones.

El material excedente de la excavación deberá ser retirado a un lugar autorizado por la inspección técnica, quien podrá eventualmente autorizar su uso en terraplenes y rellenos.

Rellenos

Los rellenos estructurales y los originados por la alineación vertical de las defensas fluviales se ejecutarán en forma similar. La única diferencia radica en el tipo de material a utilizar.

- Construcción

Los rellenos se deben construir con material incorporado en capas horizontales de espesor máximo de 30 cm, en todo el ancho del perfil y en las longitudes adecuadas a los métodos empleados en la distribución, mezcla y compactación.

Anexo 4 - 1

El contratista deberá presentar previamente, para su aprobación a la inspección técnica la metodología y los equipos con los cuales se ejecutarán los rellenos.

- Compactación

Cada capa a compactar debe tener la humedad más cercana a la óptima del material, la cual será determinada por el ensayo de compactación AASHOT – 180.

La compactación se debe ejecutar en la superficie de la capa de material en la condición óptima de humedad. Toda el área terminada debe quedar sometida a un número suficiente de pasadas completas, lo cual se logra con pasadas paralelas traslapadas en la mitad de la longitud de la unidad compactadora.

El talud de relleno debe tener la inclinación uniforme especificada en los planos y memoria del proyecto.

- Tipo de material

El material para relleno estructural de respaldo de gaviones será estabilizado bajo 1,5” con un porcentaje de finos bajo malla N°200 superior a un 12% e inferior a 18%.

El material no estructural de relleno de terreno por condiciones topográficas de la defensa fluvial puede ser proveniente de excavaciones cortado en 6” hacia abajo.

La arcilla del respaldo de gaviones deberá estar libre de materias orgánicas y no deberá contener otro tipo de árido. En caso de existir dudas de su calidad, la inspección técnica solicitará los ensayos correspondientes, los cuales serán de cargo del contratista.

El material de ambos tipos de relleno no deberá contener materia orgánica, basura y escombros.

2.2 Gaviones

Los gaviones deberán ser provistos por Inchalam u otro fabricante que cumpla las especificaciones similares y deberán tener las dimensiones señaladas en los planos del proyecto.

Características de la malla

El gavión está constituido por una malla hexagonal con abertura nominal de 80 mm y 120 mm. El alambre debe cumplir la especificación QQ-W-461 G y tener un diámetro mínimo de 2,4 mm.

El alambre de las aristas del gavión debe ser de diámetro mínimo de 3,0 mm.

El gavión debe tener mallas de divisiones interiores cada 1 m de longitud.

Ensayos de control y calidad de certificación de la malla

El Contratista deberá encargar los ensayos de material de los gaviones. Se deberá ensayar el 0,5 % de los gaviones a usar en el proyecto.

La certificación del laboratorio debe incluir las siguientes características de las mallas:

- Diámetro, resistencia a la tracción, módulo de elasticidad y contenido de carbono, fósforo y azufre.
- Galvanizado : Espesor, calidad de adherencia al metal base y pureza del zinc de recubrimiento.

Material de relleno de las mallas

Se utilizarán piedras naturales provenientes de cantera o rodado de río, las cuales deberán ser no alterables a la acción del agua, ni a los agentes atmosféricos.

Sus características serán las siguientes:

- Peso específico mínimo de 2,5 ton/m³.
- Absorción máxima del agua de 2%.
- Las piedras de aristas vivas no deben estar en contacto con la malla del gavión.
- El tamaño máximo de las piedras debe ser hasta 3 veces la abertura máxima de las piedras y no superior a 0,4 m.
- El tamaño mínimo debe ser 1,2 veces la abertura máxima del hexágono de la malla.

Armado de gaviones

A continuación se señala en forma secuencial la forma de armar y colocar los gaviones.

- Se despliega y abate en el suelo del módulo.
- Se levantan las aristas de manera de conformar la caja, dejando la tapa abierta.
- Se amarran las aristas.
- Se colocan las divisiones interiores cada 1 m de longitud.
- Una vez armada la caja – gavión, se emplaza en su lugar correspondiente conforme al proyecto. Se procede a cocer las aristas con todos los gaviones adyacentes.

Anexo 4 - 3

Este amarre pasa por todos los hexágonos de contacto con una doble vuelta o lazo cada dos hexágonos.

Para evitar la deformación del gavión, se deben usar moldajes.

- El relleno se debe ejecutar en forma manual o mecanizada. Las piedras más planas y grandes se sitúan en la parte exterior. A medida que avanza la colocación de piedras se deben colocar tirantes para que las paredes opuestas no se deformen. Estos deben ponerse en sentido vertical cada 33 cm de altura e intercalados 50 cm.

Una vez relleno el gavión se cierra la tapa y se amarra por sus aristas. En las aristas de contacto con otros gaviones, el amarre se hará entre las aristas de ambos gaviones.

2.3 Hormigones

Se empleará hormigón tipo H-20.

Materiales del hormigón

- Cemento tipo Portland puzolánico grado corriente, suministrado en sacos cerrados y en buen estado.
- El agua debe cumplir la norma NCH 1.468.
- Los áridos deben cumplir la norma NCH 163.



SOCIEDAD DE INGENIEROS CONSULTORES CICA S.A.

Barcelona 2179 – Providencia – Tel: (56-2) 2317126 – Fax: (56-2) 2337041
email: cica@cicaingenieros.cl – URL: www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

CICA INGENIEROS CONSULTORES PERÚ S.A.C.

Jorge Basadre 489 of. 407 – San Isidro
Tel/Fax: (51-1) 4411579 – email: cicalima@terra.com.pe
LIMA - PERÚ