

**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 LOS LOROS**



**JUNIO DE 2004**

## INDICE

1.	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
2.	<b>DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO .....</b>	<b>1</b>
2.1	DIAGNÓSTICO TÉCNICO .....	1
2.1.1	Metodología General .....	1
2.1.2	Diagnóstico Técnico Canal Los Loros .....	1
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS .....	2
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS .....	2
3.	<b>PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD.....</b>	<b>3</b>
3.1	INTRODUCCIÓN .....	3
3.2	OBJETIVO .....	4
3.3	METODOLOGÍA GENERAL .....	4
3.4	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS .....	4
<b>ANEXOS</b>		
ANEXO 1	<b>MONOGRAFÍAS</b>	
ANEXO 2	<b>PLANOS</b>	
ANEXO 3	<b>REGISTRO FOTOGRÁFICO</b>	
ANEXO 4	<b>RECOMENDACIONES GENERALES Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>	

## **DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DEL CANAL LOS LOROS Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal Los Loros, perteneciente a la cuenca del Río Petorca, 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 Los Loros**

El Canal Los Loros se ubica en la ribera norte del lecho del Río Petorca, Segunda sección. Recibe el agua de una bocatoma formada principalmente por una acumulación de materiales como bolones y tierra. Ésta, al momento de la visita captaba agua del río, lo que no es permanente durante la temporada.

Posee una extensión de 3,0 km y riega una superficie aproximada de 49,8 ha, las cuales actualmente en su mayoría están siendo plantadas con paltos, esto ha provocado que ciertos roles tengan que cambiar su uso actual del suelo ya que aparecen ante Impuestos Internos como habitacionales o sitios eriazos.

El canal Los Loros no posee revestimiento. Presenta pasos de quebrada fabricados con tambores metálicos, los cuales con el paso del tiempo se encuentran en regular estado de conservación.

*Canal Los Loros - 1*

Esta asociación no posee pozos. Existe un pozo en el tramo inicial del canal realizado por un particular, revestido con tubos de cemento el cual se encuentra tapado desde el 2002 debido a las crecidas del río. Este pozo teóricamente podría aportar agua en caso de un evento de sequía.

En el caso de eventos de sequía o años donde la pluviometría sea bajo lo normal, este canal queda sin agua para entregar a sus usuarios, debido a que no posee ninguna obra que pueda aportar el déficit producido.

Durante su recorrido este canal bordea una ladera de cerro escarpada. Presenta una sección heterogénea, debido a que en la mayor parte de su recorrido se observa una sección y profundidad irregular, con presencia de abundantes malezas.

El canal requiere revestimiento en toda su extensión de aproximadamente 3,0 km. En el tramo que se extiende desde la bocatoma hasta el puente peatonal, coordenadas UTM Datum PSAD 56 (326.059; 6.435.135) hasta (325.769; 6.434.958) respectivamente, se presenta un problema adicional que es el socavamiento de la pared sur del canal debido a las crecidas del río en años lluviosos.

Los otros puntos críticos que presenta este canal son los pasos de quebradas. Existen tres, dos de ellos bordean la quebrada (coordenadas UTM Datum PSAD 56 (325.567; 6.434.895) y (324.527; 6.434.297)). El tercero (coordenadas UTM Datum PSAD 56 (325.175; 6.434.820)) atraviesa por un túnel de tambores, pero el tramo anterior a éste, el canal realiza un trayecto bordeando la ladera de un cerro, lo que produce que el agua avance lentamente (Ver Registro Fotográfico canal Los Loros, Fotos N° 1 al 5).

## 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 Petorca, de fecha 12 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 25 de noviembre de 1985, ante el Notario Público de Petorca, don Gustavo Valdenegro Rubillo.

Mediante Resolución D.G.A. N° 715, de fecha 18 de abril de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 25 de abril de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 381.

La comunidad de aguas Canal Los Comunes o Los Loros se inscribió a fojas 81 N° 40 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de Petorca.

## 2.3 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACION DE USUARIOS

Se encuentra constituida legalmente como Comunidad de Agua Canal Los Loros desde 1985. Posee una cantidad de 26 usuarios. Su directiva se encuentra elegida por un período de cuatro años, finalizando ésta en Septiembre del 2004. Actualmente, esta directiva la componen:

Presidente : Sr. Héctor Gallardo Delgado  
Secretaria : Sra. Oriana Aguirre

Canal Los Loros - 2

Tesorero : Sr. Pedro Araya Gallardo  
Representante Legal : Sra. María Astudillo

La Comunidad de Aguas no posee asesoría legal propia. Por otra parte los celadores, no reciben asesoría técnica. De acuerdo a las entrevistas realizadas a los dirigentes de la Comunidad, se puede apreciar un bajo nivel administrativo de dicha Comunidad.

### 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 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 Los Loros, 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.

	<b>Obra</b>	<b>Valor Neto</b>	<b>G.Generales</b>	<b>Utilidades</b>	<b>Total</b>
1	Impermeabilización De Canalón de Enlace (OP1)	\$1.262.832	\$315.708	\$126.283	<b>\$1.704.824</b>
2	Canoa (OP2)	\$1.075.170	\$268.793	\$107.517	<b>\$1.451.480</b>
3	Revestimiento Canal (OP2)	\$43.831.803	\$10.957.951	\$4.383.180	<b>\$59.172.934</b>
	<b>Total Final</b>	<b>\$46.169.805</b>	<b>\$11.542.451</b>	<b>\$4.616.981</b>	<b>\$62.329.237</b>

**Proyectos de Prefactibilidad  
Propuestos para el Canal  
Los Loros**

## PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD CANAL LOS LOROS

### 1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de Petorca, de fecha 12 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectuó con fecha 25 de noviembre de 1985, ante el Notario Público de Petorca, don Gustavo Valdenegro Rubillo.

Mediante Resolución D.G.A. N° 715, de fecha 18 de abril de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 25 de abril de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 381.

La comunidad de aguas Canal Los Comunes o Los Loros se inscribió a fojas 81 N° 40 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de Petorca.

#### 1.1 Derechos de Agua

Este canal posee un número de 49,8 acciones y un total de 26 usuarios.

#### 1.2 Listado de Comuneros

A Continuación se presenta el listado de usuarios del canal Las Vegas en el que se incluyen los siguientes datos: Nombre, Rut, Rol, N° de Acciones, Superficie y Superficie de hectárea de Riego Básico.

#### 1.3 Distribución de los Recursos Hídricos, Cantidad y Uso

Los recursos hídricos se distribuyen en turnos de riego.

#### 1.4 Directiva

El directorio de la Comunidad de Aguas Canal Los Loros se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente	: Sr. Héctor Gallardo Delgado
Secretaria	: Sra. Oriana Aguirre
Tesorero	: Sr. Pedro Araya Gallardo
Representante Legal	: Sra. María Astudillo

#### 1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal para efectos de los Proyectos Técnicos a la Sra. María Astudillo.

*Proyectos de Prefactibilidad - 1*

CANAL LOS LOROS							
NOMBRE	RUT	NOMBRE PREDIO	ROL	NºACC.	CAUDAL	SUP.(ha)	H.R.B.
Barraza Torres, Arturo	10.064.001-5	Camino Los Comunes	110-18	s/inf.	12.150	0,60	0,96
Segura Lopez, Pio	450.943-9	Camino Los Comunes	111-6	s/inf.	12.150	0,70	1,12
Gallardo Araya, Petronila	4.301.311-4	Camino Los Comunes	110-1	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Gallardo Araya, Petronila	4.301.311-6	Camino Los Comunes	110-2b	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Henriquez Larrain Baldomero	s/inf.	Camino Los Comunes	110-5	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Salas Salas, Daniel	s/inf.	Camino Los Comunes	110-6	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Maria Barraza	5.489.915-7	Camino Los Comunes	110-9	s/inf.	12.150	1,00	1,60
María Barraza	5.489.915-8	Camino Los Comunes	E.T.	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Orrego Orrego, Justo	3.771.411-9	Camino Los Comunes	110-14	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Barraza Torres, Arturo	10.064.001-2	Camino Los Comunes	110-15	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Barraza Torres, Arturo	10.064.001-4	Camino Los Comunes	110-17	s/inf.	12.150	1,00	1,60
López Salinas, Juan Suc. y Otra	s/inf.	Camino Los Comunes	111-8	s/inf.	12.150	1,00	1,60
Araya Quiroz, Alberto	13.750.367-8	Camino Los Comunes	111-1	s/inf.	12.150	1,50	2,40
Delgado Guajardo Hector	9.425.590-2	Camino Los Comunes	110-4	s/inf.	12.150	2,00	3,20
Hernandez Aballay Iván	8.245.211-7	Camino Los Comunes	110-8	s/inf.	12.150	2,00	3,20
González Suárez, Cupertino	1.977.253-5	Camino Los Comunes	110-12	s/inf.	12.150	2,00	3,20
Barraza Torres, Arturo	10.064.001-3	Camino Los Comunes	110-16	s/inf.	12.150	2,00	3,20
Asudillo Marta	5.499.150-8	Camino Los Comunes	110-20	s/inf.	12.150	2,00	3,20
López López, Trinidad	s/inf.	Camino Los Comunes	111-3	s/inf.	12.150	2,00	3,20
Delgado Guajardo Hugo	s/inf.	Camino Los Comunes	110-3	s/inf.	12.150	3,00	4,80
Gallardo Escobar José	6.818.192-5	Camino Los Comunes	110-7	s/inf.	12.150	3,00	4,80
Asudillo Marta	5.499.150-7	Camino Los Comunes	110-19	s/inf.	12.150	3,00	4,80
Herrera Manuel	5.212.129-9	Camino Los Comunes	111-2	s/inf.	12.150	3,50	5,60
Gallardo Araya, Petronila	4.301.311-5	Camino Los Comunes	110-2 a	s/inf.	12.150	4,00	6,40
Barrera Segura, Carlos	s/inf.	Camino Los Comunes	111-5	s/inf.	12.150	4,00	6,40
Pérez Torrez, Carmen	3.148.504-5	Camino Los Comunes	111-4	s/inf.	12.150	4,50	7,20

## 2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

OBRA	1
TIPO	IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALÓN DE ENLACE RÍO - CANAL
UTM N	6.437.244
UTM E	329.298

### Descripción del Proyecto

El Canal Los Loros se ubica en la ribera norte del lecho del Río Petorca, Segunda sección. Recibe el agua de una bocatoma formada principalmente por una acumulación de materiales como bolones y tierra. Esta, al momento de la visita captaba agua del río, lo que no es permanente durante la temporada (Ver Registro Fotográfico Los Loros, Foto N° 1).

### Área de riego

La obra propuesta es al inicio del canal por lo que el área de riego asciende a las 28,64 ha.

### Disponibilidad de Aguas

Este canal posee un número de 49,8 acciones del río Petorca.

### Demanda de Aguas

Las demandas de agua en bocatoma de canal, se calcularon de acuerdo a la metodología expuesta en el Estudio CICA 2001 para las cuencas de los ríos Ligua y Petorca y se presenta en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal Los Loros.

**Cuadro 1**  
**Demandas de Agua en Bocatoma Canal Los Loros**

Rubro	Mes												Total	
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar		
<i>Bajo Cota de Canal</i>														
Hortalizas						2.532,9	33.750,0	67.883,8	49.407,1	4.040,8				157.614,6
Frutales	22.006,5					13.512,7	20.005,9	26.499,0	34.380,3	36.291,4	34.380,3	29.148,9		216.225,0
Forrajeras	67.640,0	14.400,0				34.393,3	58.520,0	87.580,0	110.422,0	119.066,7	111.609,3	92.613,3		696.244,7
<b>Total m<sup>3</sup>/mes</b>	89.646,5	14.400,0				50.439,0	112.275,9	181.962,8	194.209,4	159.398,8	145.989,6	121.762,3		1.070.084,2
Total m <sup>3</sup> /ha/mes	2.246,8	360,9				1.189,6	2.250,0	3.646,5	4.097,2	3.836,3	3.658,9	3.051,7		24.338,0
Caudal L/s/ha	0,87	0,14				0,46	0,87	1,41	1,58	1,48	1,41	1,18		
<i>Condiciones de Riego</i>														
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 : Se considera una eficiencia de conducción de 60%.

### Anteproyecto de las obras

Este posee un canalón que enlaza la corriente del río con el canal. Esta obra es de tipo provisoria y presenta filtraciones que limitan la eficiencia de la captación.

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 el lecho.

Esta obra tendrá aproximadamente 50 m. de longitud y las dimensiones del canalón, se muestran en el plano adjunto.

### 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 =	$(a+b)*0,5*h =$	$(1,50+0,90)*0,5*0,6 =$	<b>0,72</b>	$m^2$
Vol.Excavar =	$\text{Área}*L =$	$0,72*50 =$	<b>72,00</b>	$m^3$
Relleno Compactado :	$(d1+b+d)*0,15*L =$	$(1,08+0,90+0,67)*0,15*50 =$	<b>19,89</b>	$m^3$

### Polietileno

Polietileno 3 mm:	$(d1+b+d+1)*L =$	$(1,08+0,90+0,67+1)*50 =$	<b>182,62</b>	$m^2$
-------------------	------------------	---------------------------	---------------	-------

### Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m <sup>2</sup> )				
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
Pl Zincaum #28 Lisa 0,4 mm	m <sup>2</sup>	2,7	\$4.815	\$13.001

Proyectos de Prefactibilidad - 4

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
<b>Sub Total 1</b>				<b>\$113.951</b>
<b>Trazados y Niveles</b>				
<b>Item</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.Un.</b>	<b>Precio Un.</b>	<b>Precio Total</b>
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
<b>Sub Total 2</b>				<b>\$1.792</b>
<b>Excavación Para Obras de Arte</b>				
<b>Item</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.Un.</b>	<b>Precio Un.</b>	<b>Precio Total</b>
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
<b>Sub Total 3</b>				<b>\$1.233</b>
<b>Relleno Compactado</b>				
<b>Item</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.Un.</b>	<b>Precio Un.</b>	<b>Precio Total</b>
Material	m <sup>3</sup>	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
<b>Sub Total 4</b>				<b>\$7.475</b>

Presupuesto

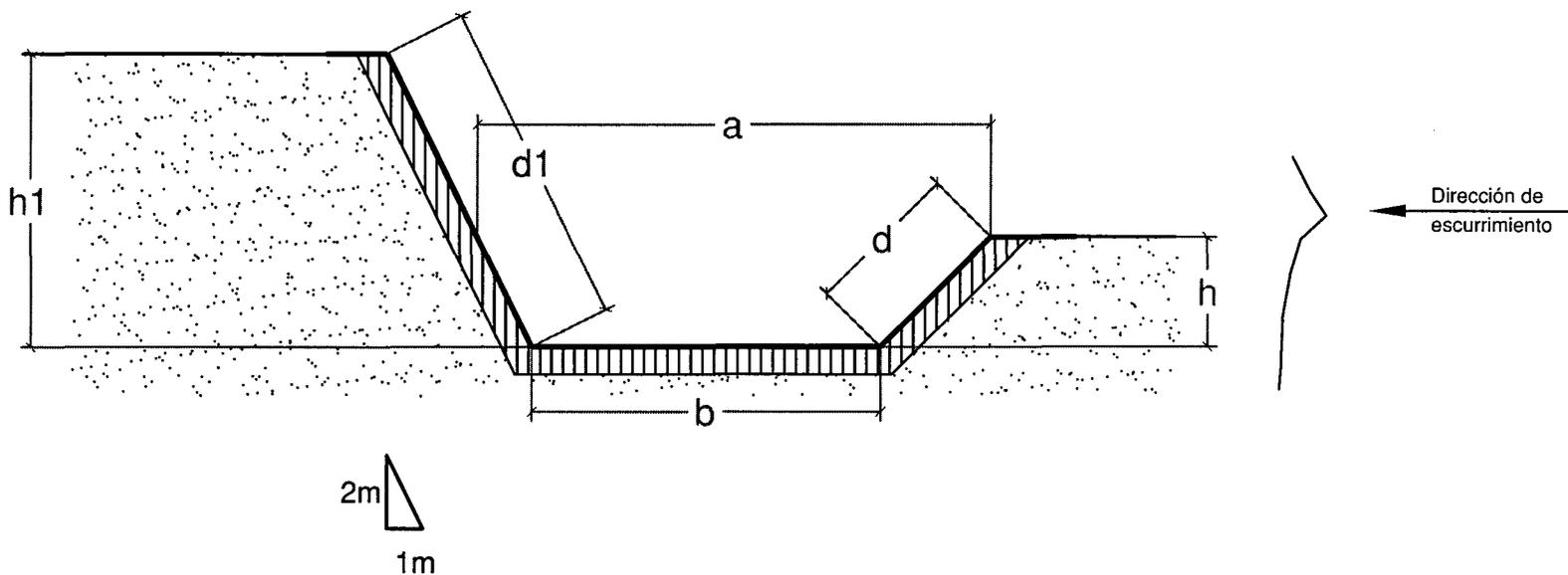
<b>Item</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Un.</b>	<b>Precio Total</b>
<b>Instalación de Faenas</b>				
Caseta Cuidador	gl	1	\$113.951	\$113.951
Trazados y Niveles	ml	50	\$1.792	\$89.600
<b>Movimiento de Tierra</b>				
Excavación Para Obras de Arte	m <sup>3</sup>	72,00	\$1.233	\$88.776
Relleno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



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.



a	1.3 m
b	0.6 m
h1	0.9 m
h	0.6 m
d	0.67 m
d1	1.34 m

 GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego	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	OBRA 1
	IMPERMEABILIZACIÓN DE CANALÓN DE ENLACE RÍO - CANAL LOS LOROS	RÍO PETORCA
		Escala 1 : 50

<b>OBRA</b>	<b>2</b>
<b>TIPO</b>	<b>CANOA CANAL LOS LOROS</b>
<b>UTM N</b>	<b>6.434.820</b>
<b>UTM E</b>	<b>325.175</b>

### Descripción del Proyecto

Uno de los puntos críticos que presenta este canal es un paso de quebrada, la cual atraviesa por un túnel de tambores, pero el tramo anterior a éste, el canal realiza un trayecto bordeando la ladera de un cerro, lo que produce que el agua avance lentamente (Ver Registro Fotográfico Los Loros, Foto N° 5).

### Área de riego

El área de riego asciende a las 28,64 ha.

### Disponibilidad de Aguas

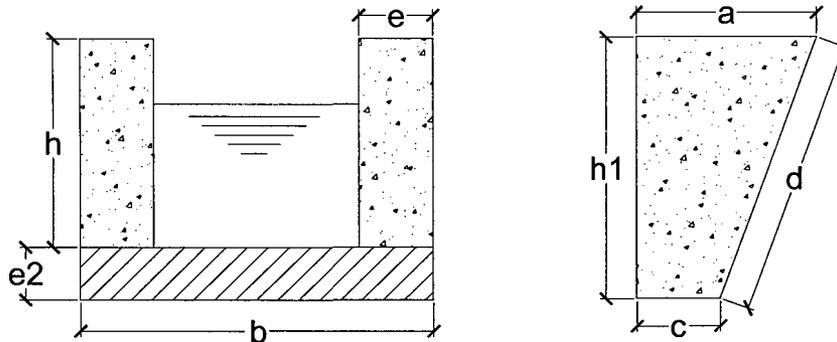
Este canal posee un número de 49,8 acciones del río Petorca.

### Anteproyecto de las obras

Se proyecta una canoa de hormigón armado de 1 m de ancho por 1 m de altura, luz de 7,0 m. En los enlaces con el canal se revestirá 1 m de pedraplén.

Este anteproyecto requiere de una corrección de la geometría de las curvas de acceso a la canoa, cambiando el trayecto del canal a un tramo recto de 120 m.

### Datos Canoa



Largo (L) :	7,00	m
b :	1,00	m
h :	1,00	m
e :	0,20	m
e2 :	0,20	m

### Canoa

Area Pared =	$e \cdot h =$	$0,20 \cdot 1,00 =$	<b>0,20</b> m <sup>2</sup>
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} \cdot L =$	$0,20 \cdot 7,0 =$	<b>2,80</b> m <sup>3</sup>
Area Radier =	$b \cdot e2 =$	$1,00 \cdot 0,20 =$	<b>0,20</b> m <sup>2</sup>
Volumen Radier =	$\text{Área} \cdot L =$	$0,20 \cdot 7,0 =$	<b>1,40</b> m <sup>3</sup>

### Datos Base Hormigón

a :	0,70	m
b :	1,00	m
c :	0,20	m
h1 :	1,00	m
d :	1,12	m

Área Base =	$(a+c)/2 \cdot h1 =$	$(0,70+0,20)/2 \cdot 1,0 =$	<b>0,45</b> m <sup>2</sup>
Volumen Base (2) =	$\text{Área} \cdot b \cdot 2 =$	$0,45 \cdot 1,0 \cdot 2 =$	<b>0,90</b> m <sup>3</sup>

### Moldaje

Pared (2):	$L \cdot h \cdot 2 \cdot 2 =$	$7,0 \cdot 1,0 \cdot 2 \cdot 2 =$	<b>28,00</b> m <sup>2</sup>
Radier:	$L \cdot b \cdot 2 =$	$7,0 \cdot 1,0 \cdot 2 =$	<b>14,00</b> m <sup>2</sup>
Base Hormigón (2):	$2h1 \cdot (a+b+c) + 2 \cdot d \cdot b =$	$2 \cdot 1,0 \cdot (0,70+1,0+0,20) + 2 \cdot 1,12 \cdot 1,0 =$	<b>6,04</b> m <sup>2</sup>
			<b>Total 48,04</b> m <sup>2</sup>

### Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,20*7,0 =	<b>2,80</b> m <sup>3</sup>
Volumen Radier =	Área*L =	0,20*7,0 =	<b>1,40</b>
Volumen Base (2) =	Área*L =	0,45*1,0*2 =	<b>0,90</b> m <sup>3</sup>
			<b>Total 5,10</b> m <sup>3</sup>

### Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Canoa: ((L/0,1)*h+(h/0,1)*L)*2 =	((7,0/0,10)*1,0+(1,0/0,1)*7,0)*2 =	<b>280,00</b> ml
Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	340*0,62 =
		<b>173,60</b> kg

Diámetro 16 mm a 10 cm

Radier: ((b/0,1)*L+(L/0,1)*b =	((1,0/0,1)*7,0+(7,0/0,1)*1,0 =	<b>140,00</b> ml
Base Hormigón (2): ((h1/0,1)*b+(b/0,1)*h1)*2 =	((1,0/0,1)*1,0+(1,0/0,1)*1,0)*2 =	<b>40,00</b> ml
		<b>Total 180,00</b>
Relación ml/kg	1 ml 16 mm/1,58 kg	(140+40)*1,58 =
		<b>284,40</b> kg

### Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m <sup>2</sup> )				
Ítem	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 ,4 mm	m <sup>2</sup>	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
<b>Sub Total 1</b>				<b>\$119.820</b>

Trazados y Niveles				
Ítem	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
<b>Sub Total 2</b>				<b>\$1.792</b>

<b>Moldaje Recto</b>				
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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
<b>Sub Total 3</b>				<b>\$9.124</b>

<b>Hormigón H-15 (270 kg de cemento por m<sup>3</sup>)</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Grava + Flete	m <sup>3</sup>	0,78	\$4.100	\$3.198
Arena Gruesa + Flete	m <sup>3</sup>	0,45	\$5.500	\$2.475
Cemento	sacos	7	\$3.755	\$26.285
Sika 1	kg	7	\$300	\$2.100
Pérdidas	%	4%	\$546	\$22
Concretero	JH	0,95	\$7.500	\$7.125
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
Betонера 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Vibrador de Inmersión	hr	0,5	\$600	\$300
Tractor Aljibe	hr	0,05	\$6.000	\$300
<b>Sub Total 4</b>				<b>\$43.271</b>

<b>Enfierradura Diámetro: 10 mm</b>				
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
<b>Sub Total 5</b>				<b>\$519</b>

<b>Enfierradura Diámetro: 16 mm</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Acero A44-28H	kg	1,08	\$295	\$319
Alambre Negro # 18	kg	0,012	\$578	\$7
Enfierrador + Ayudante	JH	0,0067	\$19.000	\$127
Leyes Sociales	%	29%		\$37
<b>Sub Total 6</b>				<b>\$490</b>

<b>Construcción de Pedraplen</b>				
<b>Item</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cant.Un.</b>	<b>Precio Un.</b>	<b>Precio Total</b>
Bolón	un	15	\$40	\$600
Arena	m <sup>3</sup>	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
<b>Sub Total 7</b>				<b>\$9.329</b>

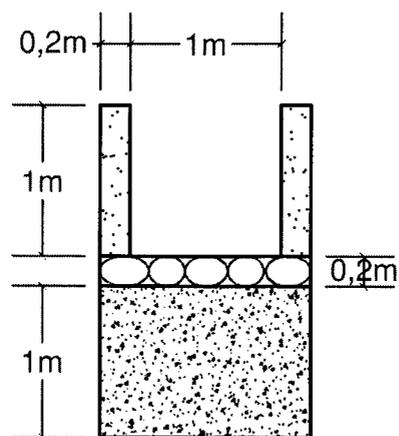
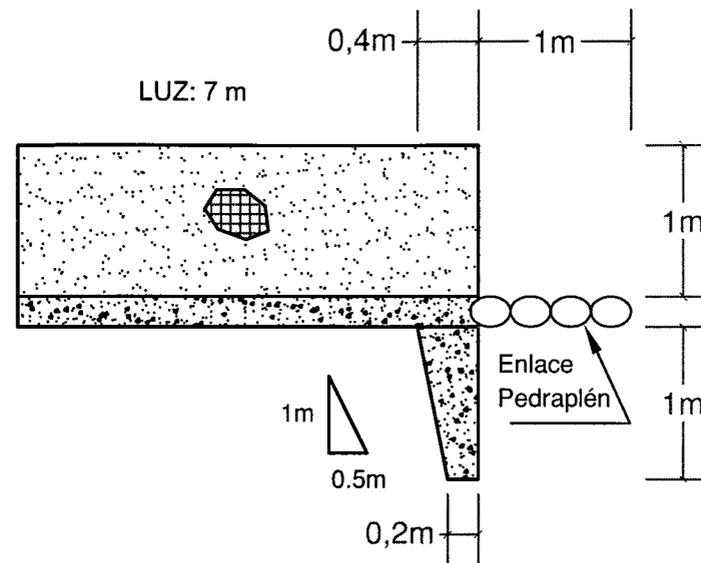
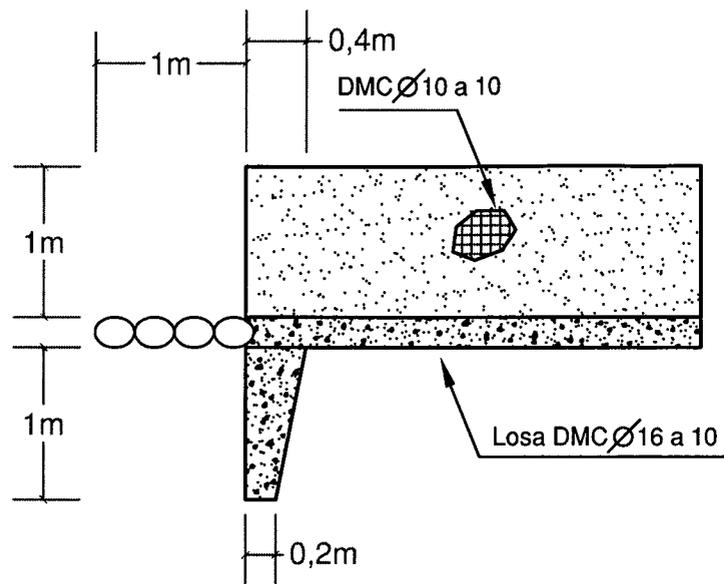
### Presupuesto

<b>Item</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Un.</b>	<b>Precio Total</b>
<b>Instalación de Faenas</b>				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	27	\$1.792	\$48.384
<b>Moldajes</b>				
Moldaje Recto	m <sup>2</sup>	48,04	\$9.124	\$438.289
<b>Hormigones</b>				
Hormigón H-15	m <sup>3</sup>	5,1	\$43.271	\$220.683
<b>Enfierraduras</b>				
Enfierradura 10 mm	kg	173,6	\$519	\$90.051
Enfierradura 16 mm	kg	284,4	\$490	\$139.286
<b>Obras de Arte</b>				
Construcción de Pedraplen	m <sup>3</sup>	2,0	\$9.329	\$18.658
<b>Sub Total</b>				<b>\$1.075.170</b>
G. Generales	%	25		\$268.793
Utilidades	%	10		\$107.517
<b>Total Neto</b>				<b>\$1.451.480</b>

### 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.



 	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA	OBRA 2
	CANOA CANAL LOS LOROS	RÍO PETORCA
		Escala 1 : 50

<b>OBRA</b>	<b>3</b>
<b>TIPO</b>	<b>REVESTIMIENTO CANAL LOS LOROS</b>
<b>UTM N</b>	<b>6.435.135</b>
<b>UTM E</b>	<b>326.059</b>

### Descripción del Proyecto

El canal requiere revestimiento en toda su extensión de aproximadamente 3.000 m. En el tramo que se extiende desde la bocatoma hasta el puente peatonal, coordenadas UTM Datum PSAD 56 (326.059; 6.435.135) hasta (325.769; 6.434.958) respectivamente, se presenta un problema adicional que es el socavamiento de la pared sur del canal debido a las crecidas del río en años lluviosos. (Ver Registro Fotográfico Los Loros, Fotos N° 3, 4 y 6).

### Área de riego

El área de riego asciende a las 28,64 ha.

### Disponibilidad de Aguas

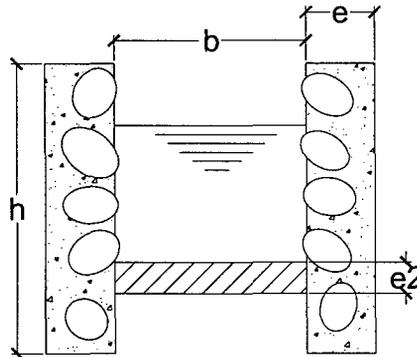
Este canal posee un número de 49,8 acciones del río Petorca.

### Anteproyecto de las obras

Este tramo de 3.000 m presenta en general una sección irregular la cual requiere limpieza y desembanque antes de su revestimiento en Mampostería.

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

### Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	3.000	m
b :	0,90	m
h :	0,40	m
e :	0,20	m
e2 :	0,10	m

#### Pared

Área Pared =	$h * e =$	$0,40 * 0,20 =$	<b>0,08</b> m <sup>2</sup>
Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,04 * 3000 =$	<b>480,00</b> m <sup>3</sup>

#### Radier

Área Radier =	$b * e2 =$	$0,90 * 0,10 =$	<b>0,09</b> m <sup>2</sup>
Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 3000 =$	<b>270,00</b> m <sup>3</sup>

#### Moldura (3 Usos)

Pared (2) =	$h * L * 2 =$	$0,40 * 3000 * 2 =$	<b>2.400,00</b> m <sup>2</sup>
Radier =	$b * L$	$0,90 * 3000 =$	<b>2.700,00</b> m <sup>2</sup>
		Total	<b>5.100,00</b> m <sup>2</sup>
		Tres usos	<b>1.700,00</b> m <sup>2</sup>

#### Mampostería en Piedra

Volumen Pared (2) =	$\text{Área} * L =$	$0,04 * 3000 =$	<b>480,00</b> m <sup>3</sup>
---------------------	---------------------	-----------------	------------------------------

#### Hormigón H-15

Volumen Radier =	$\text{Área} * L =$	$0,09 * 3000 =$	<b>270,00</b> m <sup>3</sup>
------------------	---------------------	-----------------	------------------------------

#### Enfierradura

Diámetro 10 mm a 1m

Radier:	$L * (b + e + 0,4 * 2) =$	$3000 * (0,90 + 0,20 + 0,42 * 2) =$	<b>5.700,00</b> ml
---------	---------------------------	-------------------------------------	--------------------

Proyectos de Prefactibilidad - 13

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg

5400\*0,62 =

**3.534,00 kg**

Análisis de Precios Unitarios

<b>Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m<sup>2</sup>)</b>				
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 Zincaum #28 Lisa 0,4 mm	m <sup>2</sup>	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
<b>Sub Total 1</b>				<b>\$119.820</b>

<b>Galpón Taller</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Pino Bruto	pulg	0,83	1.500	\$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 Zincaum #28 Acan. 0,4 mm	m <sup>2</sup>	1,05	4.689	\$4.923
Maestro de Primera	JH	0,3	14.000	\$4.200
Leyes Sociales	%	29%		\$1.218
<b>Sub Total 2</b>				<b>\$11.617</b>

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

<b>Relleno Compactado</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Material	m <sup>3</sup>	1	\$6.000	\$6.000
Rodillo	hr	0,02	\$18.000	\$360
Jornalero	JH	0,12	\$7.200	\$864
Leyes Sociales	%	29%		\$251
<b>Sub Total 4</b>				<b>\$7.475</b>

Proyectos de Prefactibilidad - 14

<b>Moldaje Recto</b>				
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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	\$19.000	\$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		\$323
Leyes Sociales	%	29%		\$937
<b>Sub Total 5</b>				<b>\$9.124</b>

<b>Mampostería en Piedra</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolón Diámetro: 10 cm	m <sup>3</sup>	0,12	\$6.000	\$720
Arena	m <sup>3</sup>	0,047	\$6.500	\$306
Cemento	sacos	0,28	\$3.755	\$1.051
Pérdidas	%	18%		\$189
Albañil + Ayudante	JH	0,5	\$15.000	\$7.500
Leyes Sociales	%	29%		\$2.175
<b>Sub Total 6</b>				<b>\$11.941</b>

<b>Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m<sup>3</sup>)</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Ripio (Flete 15 km)	m <sup>3</sup>	0,79	\$4.104	\$3.242
Arena Gruesa (Flete 15 km)	m <sup>3</sup>	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
Betонера 11p 7,5 hp	hr	0,05	\$12.000	\$600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.066
<b>Sub Total 7</b>				<b>\$36.316</b>

<b>Enfierradura Diámetro: 10 mm</b>				
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
<b>Sub Total 8</b>				<b>\$519</b>

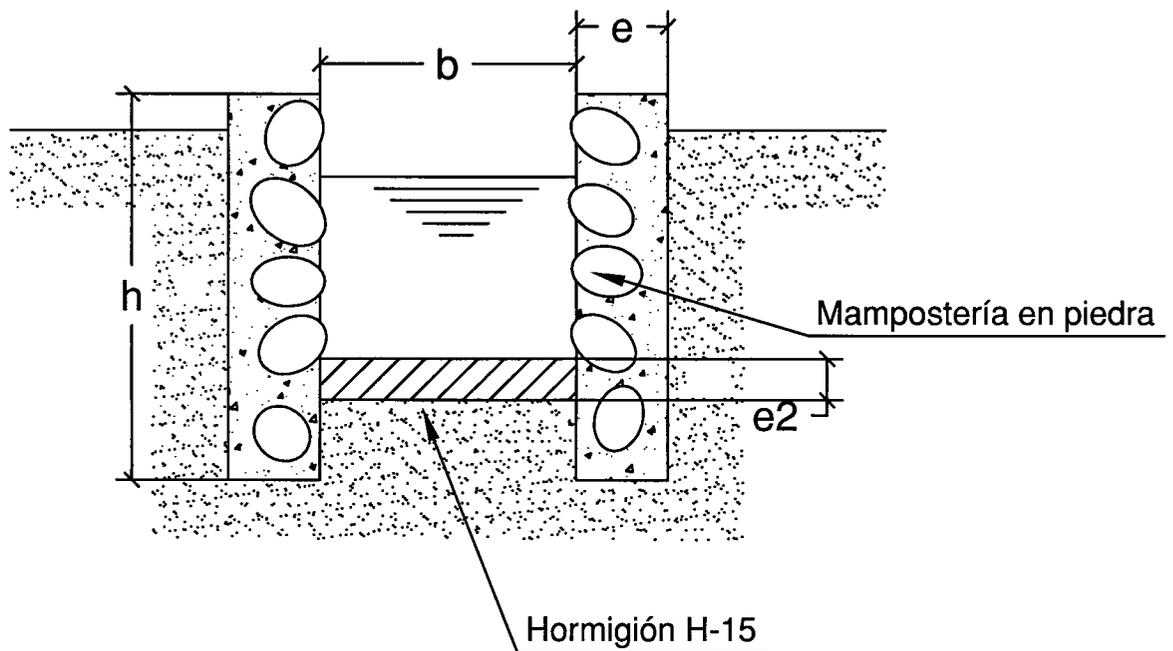
Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
<b>Instalación de Faenas</b>				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	3000	\$1.792	\$5.376.000
Galpón Taller	m <sup>2</sup>	180	\$11.617	\$2.091.117
<b>Movimiento de Tierra</b>				
Relleno Compactado	m <sup>3</sup>	450	\$7.475	\$3.363.552
<b>Moldajes</b>				
Moldaje Recto	m <sup>2</sup>	1700,00	\$9.124	\$15.511.072
<b>Mampostería</b>				
Mampostería en Piedra	m <sup>2</sup>	480,00	\$11.941	\$5.731.753
<b>Hormigones</b>				
Hormigón H-15	m <sup>3</sup>	270,0	\$36.316	\$9.805.312
<b>Enfierraduras</b>				
Enfierradura 10 mm	kg	3534,0	\$519	\$1.833.178
<b>Sub Total</b>				<b>\$43.831.803</b>
G. Generales	%	25		\$10.957.951
Utilidades	%	10		\$4.383.180
<b>Total Neto</b>				<b>\$59.172.934</b>

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.



b	0.9 m
e	0.2 m
e1	0.1 m
h	0.4 m
L	3000 m

 <p>GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego</p> <p><b>CICCA</b> Ingenieros consultores</p>	<p>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</p>	OBRA 3
	<p>REVESTIMIENTO CANAL LOS LOROS</p>	RÍO PETORCA
		Escala 1 : 25

<b>OBRA</b>	<b>4</b>
<b>TIPO</b>	<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS</b>
<b>UTM N</b>	<b>6.435.803</b>
<b>UTM E</b>	<b>327.740</b>

### Descripción del Proyecto

Un punto crítico del canal se centraliza en un paso de quebrada, provocando un colapso del canal cuando esta trae agua producto de las lluvias. Además se produce un lento tránsito del agua como consecuencia de la curva que hace el canal para poder pasar por ella (Ver Registro Fotográfico Comunes de Chalaco, Foto N°6).

### Área de riego

El área de riego asciende a las 44,7 ha.

### Disponibilidad de Aguas

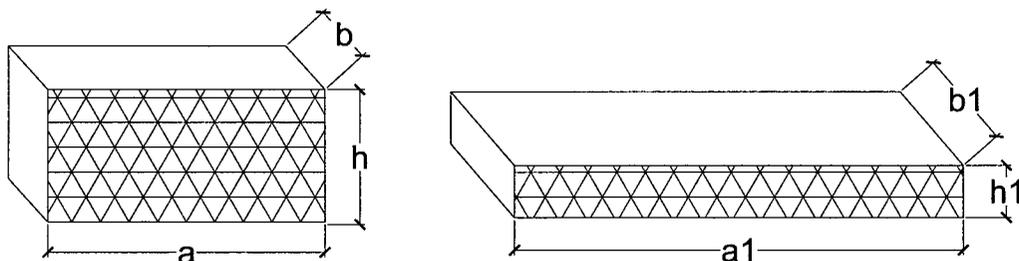
Este canal posee un número de 138,9 acciones del estero Chalaco.

### Anteproyecto de las obras

Para evitar el ingreso de sedimentos al canal, se ha proyectado una obra de gaviones que atrapa los sedimentos, los cuales deben ser retirados al finalizar la temporada invernal.

Este anteproyecto requiere de una corrección del trazado del canal.

### Datos Gavión



a :	2,0	m
b :	1,00	m
h :	1,00	m
Número Gaviones (n) :	8	un.

Area Gavión1 =	$a*b =$	$0,60*0,10 =$	<b>2,00</b>	$m^2$
Volumen Gavión =	$\text{Área}*h =$	$0,06*30,0 =$	<b>2,00</b>	$m^3$
Vol. Total Gavión1 =	$\text{Vol. Gavión}*n =$	$0,06*30,0 =$	<b>16,00</b>	$m^3$

### Datos Gavión Sabana

a1 :	3,0	m
b1 :	4,00	m
h1 :	0,30	m
Número Gaviones (n1) :	2	un.

Area Gavión2 =	$a1*b1 =$	$0,60*0,10 =$	<b>12,00</b>	$m^2$
Area Total Gavión =	$a1*b1*n1 =$	$12,0*4 =$	<b>24,00</b>	$m^2$
Volumen Gavión =	$\text{Área}*h1 =$	$0,06*30,0 =$	<b>3,60</b>	$m^3$
Vol. Total Gavión2 =	$\text{Vol. Gavión}*n1 =$	$3,60*2 =$	<b>7,20</b>	$m^3$

### Datos Retenedor de Sedimentos

A :	6,0	m
B :	4,00	m

Area Retenedor =	$A*B =$	$6,0*4,0 =$	<b>24,00</b>	$m^2$
Volumen Retenedor =	$\text{Área Retenedor}*(h+h1) =$	$24,0*(1,0+0,3) =$	<b>31,20</b>	$m^3$

### Excavación

Vol. Tierra Excavar =	Volumen Retenedor =	<b>31,20</b>	$m^3$
	$24,0*(1,0+0,3) =$		

*Proyectos de Prefactibilidad - 18*

*Análisis de Precios Unitarios*

<b>Caseta Pre-Fab. Cuidador (2m2)</b>				
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 ,4 mm	m <sup>2</sup>	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
<b>Sub Total 1</b>				<b>\$119.820</b>
<b>Trazados y Niveles</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Trazados y Niveles	ml	1	\$1.792	\$1.792
<b>Sub Total 2</b>				<b>\$1.792</b>
<b>Construcción de Gaviones (un.)</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Bolones	m <sup>3</sup>	2,2	\$5.500	\$12.100
Alambre	kg	2,2	\$400	\$880
Herramientas	gl	10%		\$560
Capataz	JH	0,02	\$14.000	\$280
Maestro de Primera	JH	0,4	\$14.000	\$5.600
Jornalero	JH	0,5	\$7.200	\$3.600
Leyes Sociales	%	29%		\$2.668
<b>Sub Total 3</b>				<b>\$25.688</b>
<b>Excavación Terreno Duro</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Jornaleros	JH	0,312	\$7.200	\$2.246
Desgaste de Herramientas	%	8%		\$180
Leyes Sociales	%	29%		\$651
<b>Sub Total 4</b>				<b>\$5.504</b>

<b>Terraplén Respaldo Gaviones</b>				
Item	Unidad	Cant.Un.	Precio Un.	Precio Total
Placa Compactadora	hr	3,5	\$550	\$1.925
Maestro de Primera	JH	0,2	\$14.000	\$2.800
Jornalero	JH	2	\$7.200	\$14.400
Recargo desgaste Herramientas	gl	10%		\$280
Leyes Sociales	%	29%		\$4.988
<b>Sub Total 5</b>				<b>\$24.393</b>

Presupuesto

Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
<b>Instalación de Faenas</b>				
Caseta Cuidador	gl	1	\$119.820	\$119.820
Trazados y Niveles	ml	10	\$1.792	\$17.920
<b>Movimiento de Tierra</b>				
Excavación Terreno Duro	m <sup>3</sup>	31,20	\$5.504	\$171.725
Terraplen Respaldo Gaviones	m <sup>2</sup>	24,00	\$24.393	\$585.432
<b>Obras de Arte</b>				
Construcción de Gaviones	un.	11,60	\$25.688	\$297.981
Geomembrana	m <sup>2</sup>	24,00	\$2.000	\$48.000
<b>Sub Total</b>				<b>\$1.240.878</b>
G. Generales	%	25		\$310.219
Utilidades	%	10		\$124.088
<b>Total Neto</b>				<b>\$1.675.185</b>

Planos

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

# **ANEXOS**

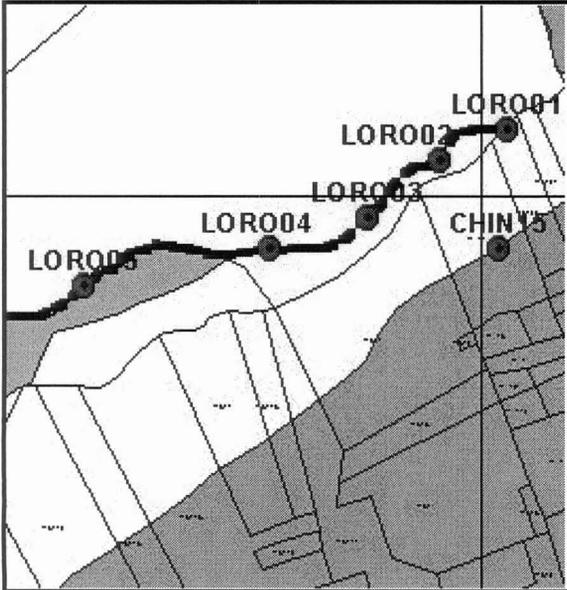
# **Anexo 1**

## **Monografías**

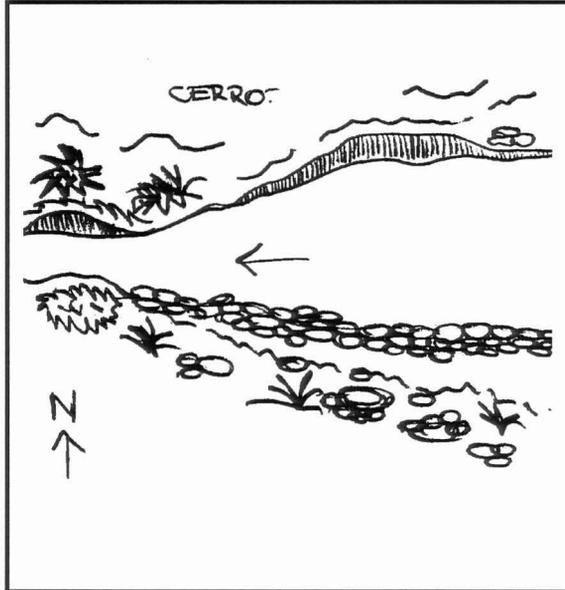
Cuenca: Río Petorca  
Río: Petorca, 2° Sección  
Canal: Los Loros  
CODIGO: LORO-01

Fecha: Dic del 2003  
Obra: Bocatoma  
UTM N: 6.435.135  
UTM E: 326.059

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Bocatoma sin estructura permanente y definitiva construida con acumulación de bolones.

Sección de Control: No Posee  
Tipo:  
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chicolco-Petorca, siguiendo por la calle Pedro Montt hasta la calle Valentín Bruna. Bajar hasta cruzar el río.

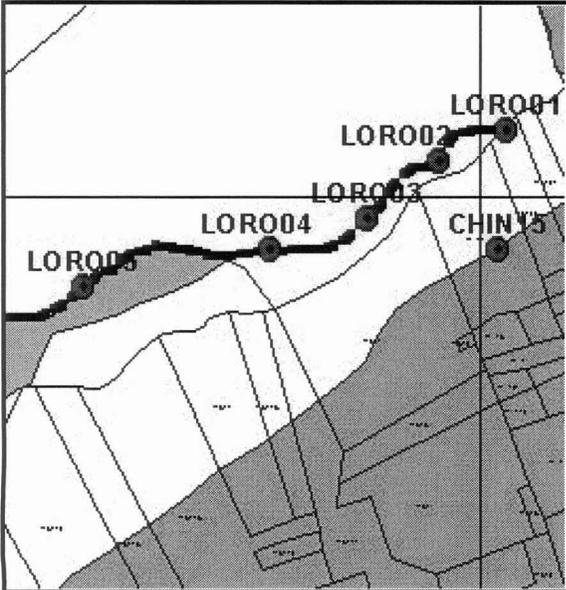
Fotos N° 1  
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: LORO 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

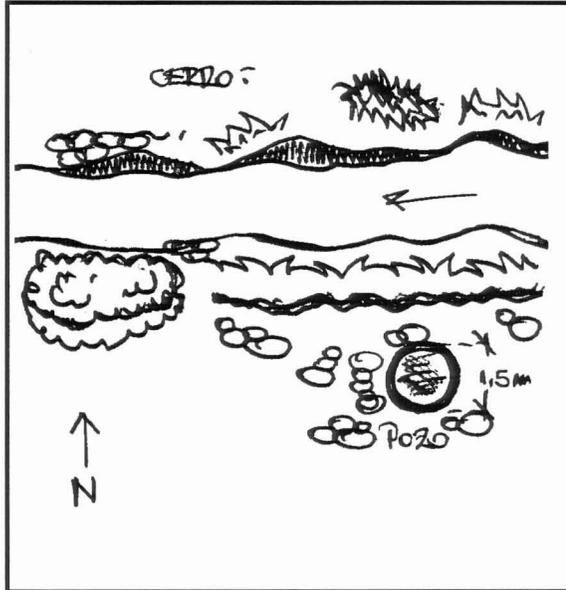
Cuenca: Río Petorca  
Río: Petorca, 2° Sección  
Canal: Los Loros  
CODIGO: LORO-02

Fecha: Dic del 2003  
Obra: Pozo  
UTM N: 6.435.073  
UTM E: 325.918

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Pozo de hormigón ubicado a un costado del canal. Posee un diámetro de 1,5 m. Se encuentra colapsado desde el año 2002.

Sección de Control: No Posee  
Tipo:  
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino Chincolco-Petorca, siguiendo por la calle Pedro Montt hasta la calle Valentín Bruna. Bajar hasta cruzar el río.

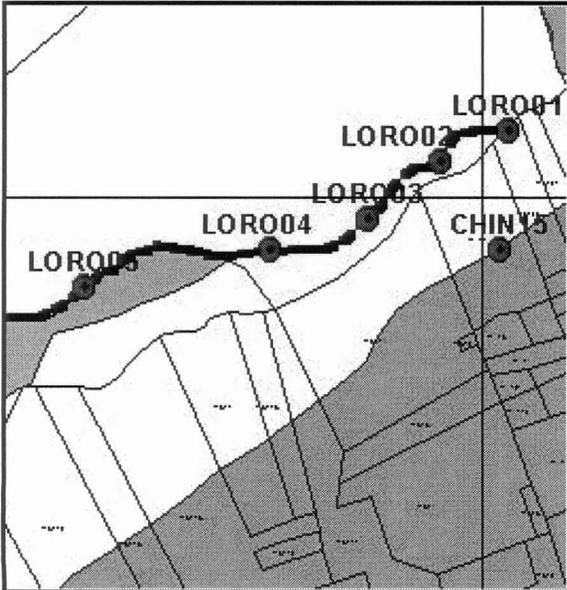
Fotos N° 2  
Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: LORO 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

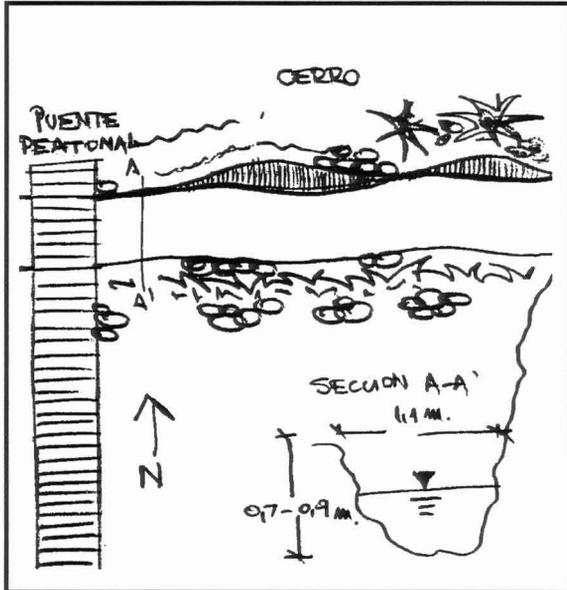
Cuenca: Río Petorca  
 Río: Petorca, 2° Sección  
 Canal: Los Loros  
 CODIGO: LORO-03

Fecha: Dic del 2003  
 Obra: Sección Canal  
 UTM N: 6.434.958  
 UTM E: 325.769

Plano de ubicación



Croquis



**Descripción de la Obra o Tramo:** Sección de canal que bordea un cerro de pendiente escarpada. No posee revestimiento. Presenta una sección irregular en todo este tramo.

**Sección de Control:** No Posee  
**Tipo:**  
**Características:**

**Observaciones (Ubicación; Acceso; otro):** Acceso por camino Chicolco-Petorca, siguiendo por la calle Pedro Montt hasta la calle Valentín Bruna. Bajar hasta cruzar el río.

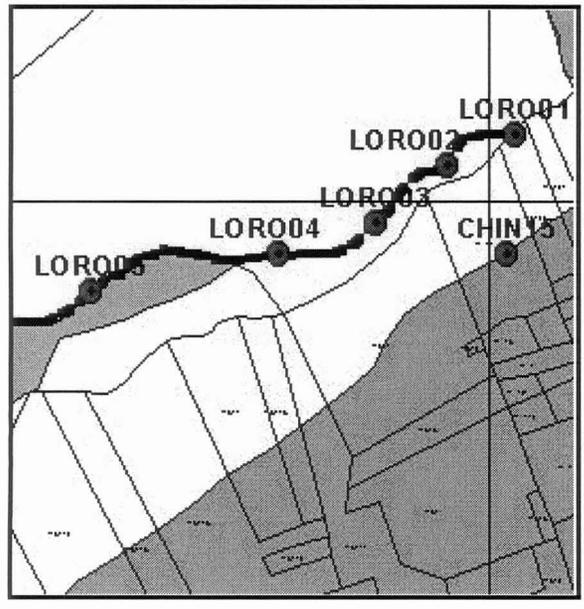
Fotos N° 3  
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: LORO 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

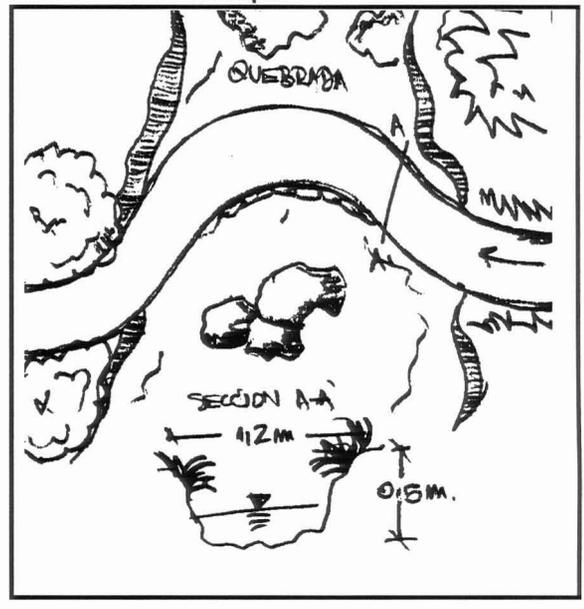
Cuenca: Río Petorca  
 Río: Petorca, 2° Sección  
 Canal: Los Loros  
 CODIGO: LORO-04

Fecha: Dic del 2003  
 Obra: Sección de Canal  
 UTM N: 6.434.895  
 UTM E: 325.567

Plano de ubicación



Croquis



**Descripción de la Obra o Tramo:** Sección de canal que bordea una quebrada. Sección irregular sin revestimiento. Presencia de maleza en sus bordes.

**Sección de Control:** No Posee  
**Tipo:**  
**Características:**

**Observaciones (Ubicación; Acceso; otro):** Acceso por camino Chincolco-Petorca, siguiendo por la calle Pedro Montt hasta la calle Valentín Bruna. Bajar hasta cruzar el río.

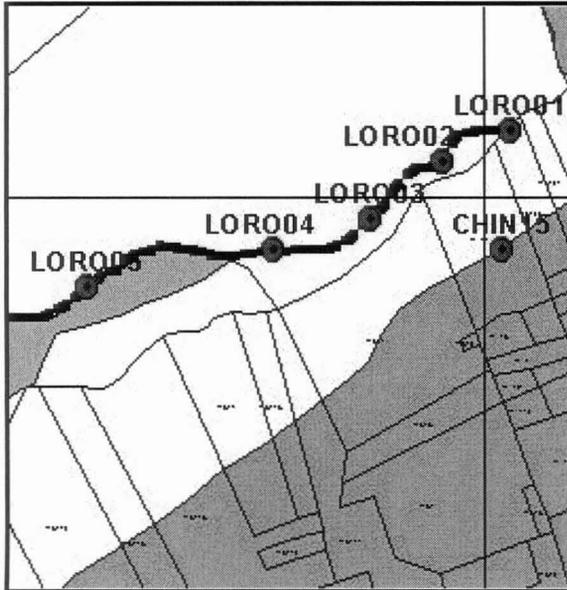
Fotos N°: 4  
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: LORO 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

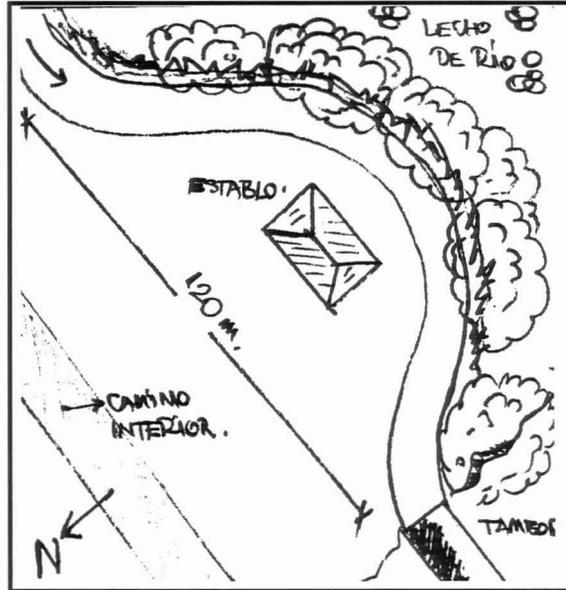
Cuenca: Río Petorca  
 Río: Petorca, 2° Sección  
 Canal: Los Loros  
 CODIGO: LORO-05

Fecha: Dic del 2003  
 Obra: Paso de Quebrada  
 UTM N: 6.434.820  
 UTM E: 325.175

Plano de ubicación



Croquis



**Descripción de la Obra o Tramo:** Paso de quebrada construida con 7 tambores de 0,9 m. de largo. Presenta deterioro por el paso del tiempo. Sección de canal que antecede este paso bordea la ladera de un cerro, produciendo un lento transitar del agua.

**Sección de Control:** No Posee  
**Tipo:** \_\_\_\_\_  
**Características:** \_\_\_\_\_

**Observaciones (Ubicación; Acceso; otro):** Acceso por camino Chicolco-Petorca, siguiendo por la calle Pedro Montt hasta la calle Valentín Bruna. Bajar hasta cruzar el río.

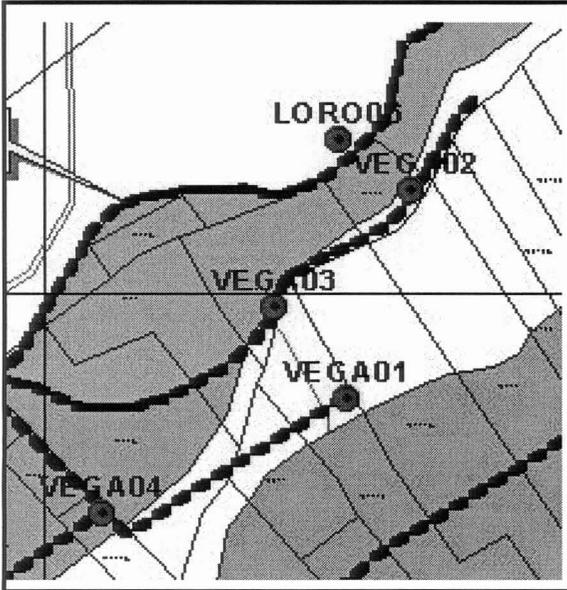
**Fotos N°** 5  
**Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°:** LORO 1 de 1

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

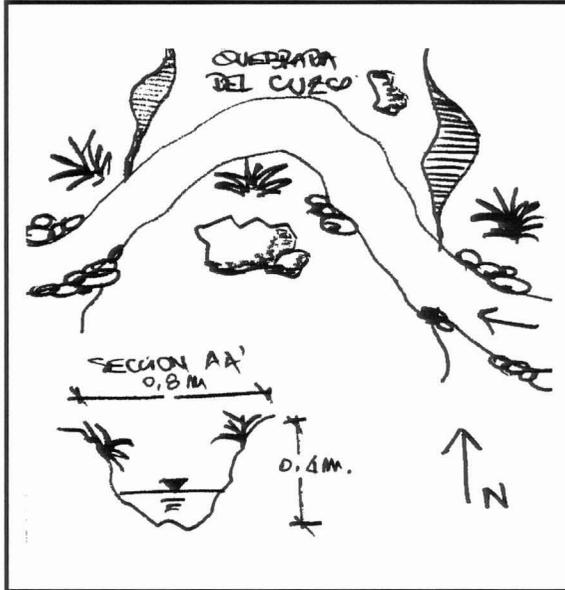
Cuenca: Río Petorca  
 Río: Petorca, 2° Sección  
 Canal: Los Loros  
 CODIGO: LORO-06

Fecha: Dic del 2003  
 Obra: Paso de Quebrada  
 UTM N: 6.434.297  
 UTM E: 324.527

Plano de ubicación



Croquis



**Descripción de la Obra o Tramo:** Sección de canal que bordea la quebrada del Cuzco. Presenta una sección irregular, sin revestimiento que colapsa debido al arrastre de materiales que trae la quebrada en períodos de lluvia.

**Sección de Control:** No Posee  
**Tipo:**  
**Características:**

**Observaciones (Ubicación; Acceso; otro):** Acceso por camino Chincolco-Petorca, siguiendo por la calle Pedro Montt hasta la calle Valentín Bruna. Bajar hasta cruzar el río.

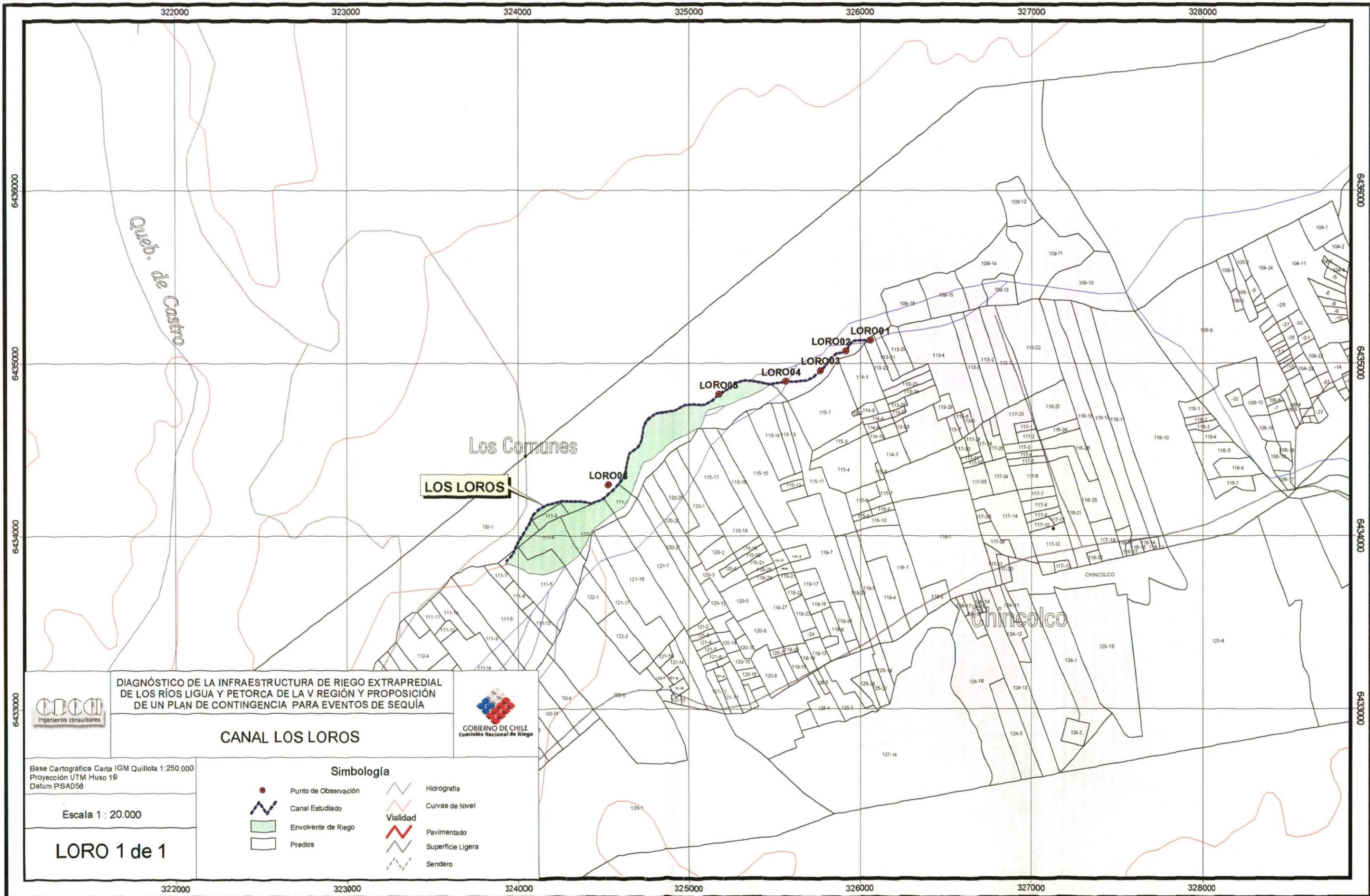
Fotos N° 6  
 Obra o Tramo Ubicado en el Plano N°: LORO 1 de 1

Región: V Provincia: Petorca Comuna: Petorca

# **Anexo 2**

## **Planos**

# **Planos Ubicación del Canal**



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



**CANAL LOS LOROS**

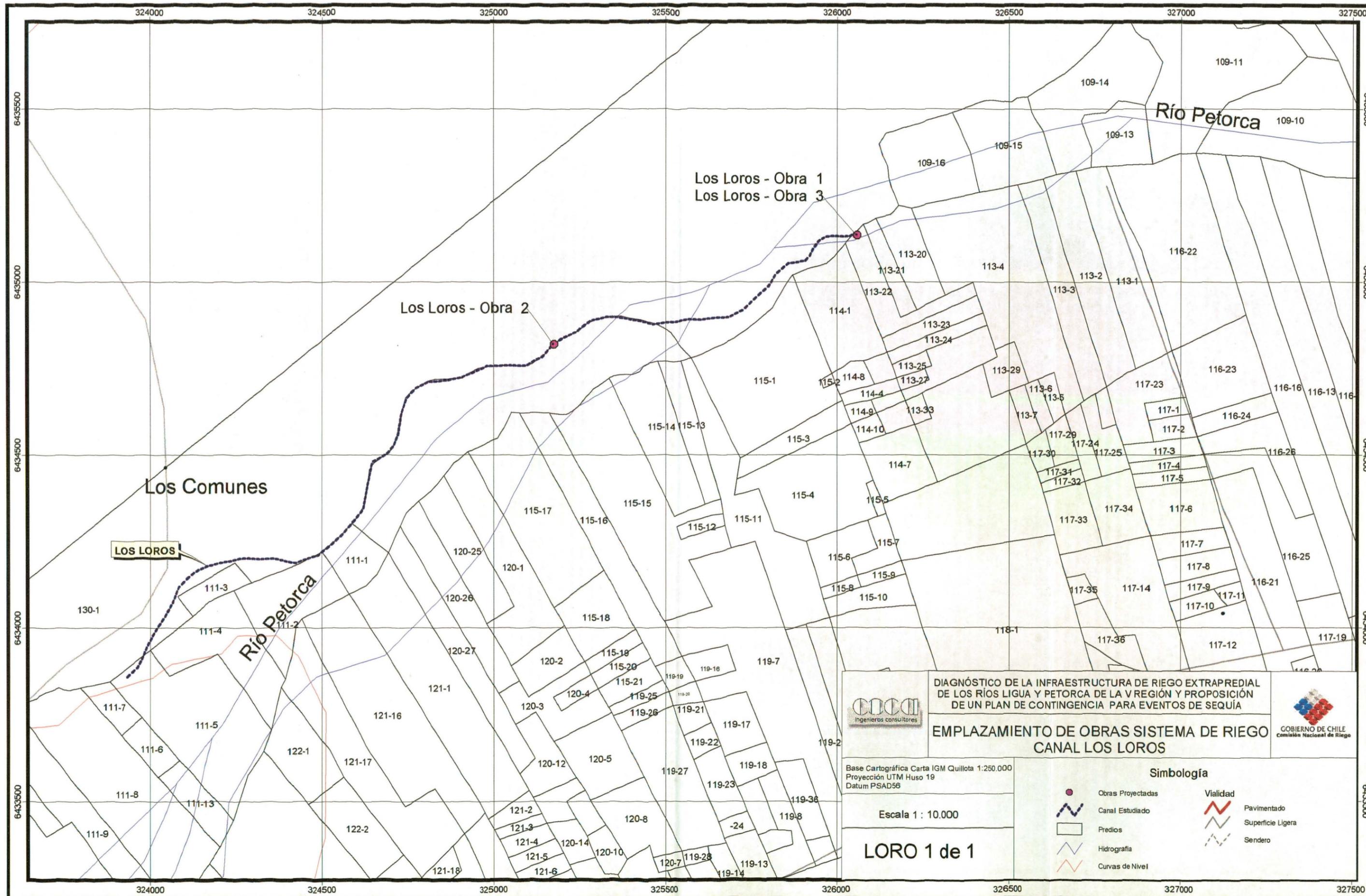
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000  
Proyección UTM Huso 19  
Datum PSAD56

Escala 1 : 20.000

**LORO 1 de 1**

Simbología	
	Punto de Observación
	Canal Estudiado
	Envolvente de Riego
	Predios
	Hidrografía
	Curvas de Nivel
	Pavimentado
	Superficie Ligera
	Sendero

# **Planos Emplazamiento de Obras**



**LOS LOROS**

Los Loros - Obra 1  
Los Loros - Obra 3

Los Loros - Obra 2

Los Comunes

Río Petorca

Río Petorca


**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 LOS LOROS**


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

Escala 1 : 10.000

**LORO 1 de 1**

Simbología	
	Obras Projectadas
	Canal Estudiado
	Pedrios
	Hidrografía
	Pavimentado
	Superficie Ligera
	Sendero

# **Anexo 3**

## **Registro Fotográfico**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO CANAL LOS LOROS



Foto N° 1: Bocatoma Canal Los Loros



Foto N° 2: Pozo Colapsado



Foto N° 3: Sección sin Revestimiento Canal Los Loros  
(Puente Peatonal)



Foto N° 4: Sección sin Revestimiento Canal Los Loros  
(Paso de Quebrada)



Foto N° 5: Paso de Quebrada Canal Los Loros (Tambores)



Foto N° 6: Paso de Quebrada Canal Los Loros

**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 se 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 encargarse de 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/m<sup>3</sup>.
- 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 coger 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](mailto:cica@cicaingenieros.cl) – URL: [www.cicaingenieros.cl](http://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](mailto:cicalima@terra.com.pe)  
LIMA - PERÚ