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 SAN MANUEL O LAS VEGAS

ingenieros consultores

JUNIO DE 2004

INDICE

1.	**INTRODUCCIÓN**	**1**
2.	**DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO**	**1**
2.1	DIAGNÓSTICO TÉCNICO	1
2.1.1	Metodología General	1
2.1.2	Diagnóstico Técnico Canal San Manuel	1
2.1.3	Pozos Asociados	3
2.2	DIAGNÓSTICO LEGAL DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	6
2.3	DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE USUARIOS	7
3.	**PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD**	**7**
3.1	INTRODUCCIÓN	7
3.2	OBJETIVO	8
3.3	METODOLOGÍA GENERAL	8
3.4	PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD PROPUESTOS	8

ANEXOS

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

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

DIAGNÓSTICO TÉCNICO, LEGAL Y ADMINISTRATIVO DEL CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS Y PROPOSICIÓN DE PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este Informe es la descripción de la situación actual del Canal San Manuel o Las Vegas, 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 San Manuel o Las Vegas

El canal San Manuel o Las Vegas tiene su bocatoma en la ribera izquierda del río Petorca frente a la localidad de Casas Viejas de Longotoma. Tiene una capacidad máxima de 300 L/s y riega una superficie de 156,8 ha, atendiendo a 72 usuarios. Se extiende por aproximadamente 11,5 km.

La bocatoma es temporal formada por un taco de piedras, sacos de arenas y patas de cabras. El canal está entubado en una extensión de 250 m (aprox.) y revestido con hormigón en 250 m (aprox.). El resto del canal no presenta ningún tipo de revestimiento.

Durante el temporal del año 2002 el canal sufrió una serie de embanques desde múltiples quebradas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Para el abastecimiento de agua en periodos de sequía el canal extrae agua directamente del río en zonas de afloramiento mediante bombas eléctricas, captación denominada "La Higuera". El agua es elevada con bombas y es conducida por el canal.

Además existen 3 pozos profundos, donde solamente dos de ellos fueron utilizados, el tercero solamente se perforó. Los pozos se utilizaron desde 1958 hasta 1987, año en que una crecida del río los embancó, arrasando con las bombas y transformadores eléctricos.

El recorrido del canal se realizó con un representante de la Comunidad. A continuación se detallan los puntos analizados:

Código de Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
MANU1	6.419.027	281.838	Pozo profundo embancado por río. Pozo construido por la CORFO en el año 1959, el cual está embancado y sin uso desde el año 1986. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografía 1) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU2	6.420.024	282.898	Pozo profundo embancado por río. Pozo construido por la CORFO en el año 1959, el cual está embancado y sin uso desde el año 1986. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografías 2 y 3) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU3	6.419.768	282.602	Bocatoma canal San Manuel, excavada en el lecho del río sin ningún revestimiento, trayecto que presenta gran filtración de agua. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografía 4) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU4	6.418.844	281.840	Entrega predial realizada rompiendo el borde del canal y luego colocando un taco de tierra y piedras. (Plano Petorca 6 de 6)
MANU5	6.418.785	281.773	Caída de quebrada Los Chincoles al canal produciendo embanque y desborde. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografías 5 y 6) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU6	6.418.768	281.756	Cruce de camino a las parcelas de las caletas por la sección del canal. (Plano Petorca 6 de 6)
MANU7	6.417.217	279.931	El borde derecho del canal es muy angosto producto de sucesivos desbordes. Se reparó provisoriamente con sacos de tierra y piedras, pero presenta filtraciones. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografía 7) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU8	6.417.155	279.849	Canoa provisoria de madera, recubierta con plástico. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografía 8) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU9	6.416.946	279.518	El canal actualmente se abastece en los periodos de estiaje con la succión de agua en un afloramiento del río mediante bombas eléctricas. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografía 9) (Plano Petorca 6 de 6)

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Código de Monografía	UTM N	UTM E	Punto o Tramo de Observación
MANU10	6.416.172	278.816	Caída de quebrada al canal que produce embanque y desborde. (Ver Registro Fotográfico Canal San Manuel, Fotografía 10) (Plano Petorca 6 de 6)
MANU11	6.414.628	277.363	Al final del canal existe un tranque para el riego de los terrenos del Instituto Rural. El tranque presenta filtraciones y una baja mantención.

Los principales problemas son por filtraciones en la bocatoma, y en recorrido del canal hasta el cruce del camino, donde el terreno es de textura arenosa, por lo que se requiere revestimiento.

El segundo problema se produce en los pasos de quebradas, donde en años lluviosos se producen múltiples embanques, siendo necesario construir obras que impidan esta situación.

2.1.3 Pozos Asociados

Como se ha señalado, existen 3 pozos profundos, donde solamente dos de ellos han sido utilizados, el tercero solamente se perforó. Los pozos se utilizaron desde 1958 hasta 1987, año en que una crecida del río los embancó, arrasando con las bombas y transformadores eléctricos. De acuerdo a la información que fue posible capturar en las entrevistas con los dirigentes de la Comunidad de Aguas, se elaboró una ficha para cada pozo que contiene la siguiente información:

1	**Nombre de la obra**	Pozo La Diputada
2	**Propietario**	Comunidad de Aguas Canal San Manuel
3	**Tipo**	Pozo Profundo
4	**Ubicación de la Obra**	
4.1	**Ubicación (UTM – PSAD 56)**	
	UTM N	6.419.027
	UTM E	281.838
4.2	**Posición**	Se ubica a 150 m al norte del canal San Manuel
5	**Caudal de explotación actual**	El pozo esta embancado, pero se extraían 25 L/s
6	**Prueba de Bombeo**	La realizó la CORFO en el año 1958, estimando que se puede extraer 25 L/s a 17 m de profundidad y con un nivel estático de 0,7 m.
7	**Nombre constructor**	CORFO
8	**Fecha de Construcción**	1958
9	**Fecha de último mejoramiento de la obra**	1959
10	**Características hidráulicas de equipo de bombeo actual**	El pozo está en desuso desde el año 1986-1987
11	**Número de usuarios servidos por la obra**	S/I
12	**Superficie actualmente regada con la obra**	S/I
13	**Métodos de riego predominantes**	S/I
14	**Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios**	S/I

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

15	**Distribución del caudal entre los usuarios**	S/I
16	**Situación actual de los Derechos de aprovechamiento**	Por Decreto N° 23 de 3 de enero de 1961 se concedieron provisionalmente a don Alfonso Claro Melo, la merced de agua por 25 L/s.
17	**Otros antecedentes complementarios de interés**	El pozo fue utilizado hasta el año 1986/87 fecha en que se embancó por crecida del río Petorca. En terreno queda una estructura de hormigón con la bomba, el tranformador eléctrico y tendido fueron embancados por la crecida del río. El pozo descargaba las aguas extraidas al canal San Manuel y se utilizaba en los meses que disminuía el caudal de la bocatoma del canal. Don Alfonso Claro Melo fue el antiguo dueño del fundo Las Vegas, terrenos que pasaron a la CORA y posteriormente a la Cooperativa Asignataria San Manuel, que finalmente se parceló. Los terrenos en que se ubica el pozo fueron bienes comunes de la comunidad y posteriormente fueron vendidos a particulares.

1	**Nombre de la obra**	Pozo La Concedida
2	**Propietario**	Comunidad de Aguas Canal San Manuel
3	**Tipo**	Pozo Profundo
4	**Ubicación de la Obra**	
4.1	**Ubicación (UTM – PSAD 56)**	
	UTM N	6.420.024
	UTM E	282.898
4.2	**Posición**	Se ubica a 400 m (aprox.) al este de la bocatoma del canal San Manuel
5	**Caudal de explotación actual**	El pozo esta embancado, pero se extraían 25 L/s
6	**Prueba de Bombeo**	La realizó la CORFO en el año 1958, estimando que se puede extraer 50 L/s a 16 m de profundidad y con un nivel estático de 1,5 m.
7	**Nombre constructor**	CORFO
8	**Fecha de Construcción**	1958
9	**Fecha de último mejoramiento de la obra**	1959
10	**Características hidráulicas de equipo de bombeo actual**	El pozo está en desuso desde el año 1986-1987
11	**Número de usuarios servidos por la obra**	S/I
12	**Superficie actualmente regada con la obra**	S/I
13	**Métodos de riego predominantes**	S/I
14	**Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios**	S/I
15	**Distribución del caudal entre los usuarios**	S/I
16	**Situación actual de los Derechos de aprovechamiento**	Por Decreto N° 23 de 3 de enero de 1961 se concedieron provisionalmente a don Alfonso Claro Melo la merced de agua por 50 L/s.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

17	**Otros antecedentes complementarios de interés**	El pozo fue utilizado hasta el año 1986/87 fecha en que se embancó por crecida del río Petorca. En terreno queda una estructura de hormigón con la bomba, el transformador y tendido eléctrico fueron embancados por la crecida del río. El pozo descargaba las aguas extraídas mediante tuberías de hormigón y un pequeño canal revestido en hormigón al canal San Manuel y se utilizaba en los meses que disminuía el caudal de la bocatoma del canal. Don Alfonso Claro Melo fue el antiguo dueño del fundo Las Vegas, terrenos que pasaron a la CORA y posteriormente a la Cooperativa Asignataria San Manuel, que finalmente se parceló. Los terrenos en que se ubica el pozo fueron bienes comunes de la comunidad y posteriormente fueron vendidos a particulares.

1	**Nombre de la obra**	Pozo Sellado
2	**Propietario**	Comunidad de Aguas Canal San Manuel
3	**Tipo**	Pozo Profundo
4	**Ubicación de la Obra**	
4.1	**Ubicación (UTM – PSAD 56)**	
	UTM N	6.419.495
	UTM E	282.307
4.2	**Posición**	Se ubica a 400 m al oeste de la bocatoma del canal San Manuel
5	**Caudal de explotación actual**	El pozo esta con sellado en su superficie, nunca se utilizo por la Comunidad
6	**Prueba de Bombeo**	Se desconoce
7	**Nombre constructor**	CORFO
8	**Fecha de Construcción**	1980
9	**Fecha de último mejoramiento de la obra**	S/I
10	**Características hidráulicas de equipo de bombeo actual**	No posee
11	**Número de usuarios servidos por la obra**	S/I
12	**Superficie actualmente regada con la obra**	S/I
13	**Métodos de riego predominantes**	S/I
14	**Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios**	S/I
15	**Distribución del caudal entre los usuarios**	S/I
16	**Situación actual de los Derechos de aprovechamiento**	No hay antecedentes disponibles. La Comunidad desconoce la situación.
17	**Otros antecedentes complementarios de interés**	El pozo fue construido por la CORFO pero nunca fue utilizado.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

1	**Nombre de la obra**	Pozo Comisión Sequia
2	**Propietario**	Comunidad de Aguas Canal San Manuel
3	**Tipo**	Pozo Noria
4	**Ubicación de la Obra**	
4.1	**Ubicación (UTM – PSAD 56)**	
	UTM N	6.417.050
	UTM E	279.638
4.2	**Posición**	El pozo se ubica
5	**Caudal de explotación actual**	Pozo embancado
6	**Prueba de Bombeo**	No hay antecedentes
7	**Nombre constructor**	Comisión sequia
8	**Fecha de Construcción**	1997
9	**Fecha de último mejoramiento de la obra**	S/I
10	**Características hidráulicas de equipo de bombeo actual**	S/I
11	**Número de usuarios servidos por la obra**	S/I
12	**Superficie actualmente regada con la obra**	S/I
13	**Métodos de riego predominantes**	S/I
14	**Régimen de administración de las aguas para atención de usuarios**	S/I
15	**Distribución del caudal entre los usuarios**	S/I
16	**Situación actual de los Derechos de aprovechamiento**	Los derechos no están inscritos y no se han realizado los trámites para la inscripción de los derechos de aprovechamiento.
17	**Otros antecedentes complementarios de interés**	El pozo se construyó en el año 1997 con un dren que lo alimentaba, pero el mismo año se embancó por crecida del río. La obra estaba con anillos de hormigón. En el sector no se evidencian vestigios de la obra.

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 28 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectúo con fecha 20 de noviembre de 1985, ante la Notario Público de La Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 478, de fecha 13 de marzo de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de marzo de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 374.

La comunidad de aguas Canal San Manuel se inscribió a fojas 99 N° 51 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de la Ligua.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

2.3 DIAGNÓSTICO ADMINISTRATIVO DE LA ORGANIZACION DE USUARIOS

La directiva del canal es la siguiente:

Presidente:	Manuel Baez
Vicepresidente:	Domingo Astudillo
Secretario:	Sergio Borquez
Tesorero:	Hernán Lascano
Director:	Demesio Peña
Director:	Bernardo Olivares

Las aguas son repartidas por un Juez de aguas: Luis Martínez, que no recibe asesoría técnica.

La Comunidad de Aguas no posee asesoría legal propia.

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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 Nº 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 San Manuel o Las Vegas, 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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

	Obra	Valor Neto	G.Generales	Utilidades	Total
1	Construcción Canalón Bocatoma (OP1)	$1.262.832	$315.708	$126.283	**$1.704.824**
2	Instalación Compuerta y Revestimiento (OP1)	$336.902	$84.226	$33.690	**$454.818**
3	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP2)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
4	Cruce Camino de Pedraplen (OP2)	$159.190	$39.798	$15.919	**$214.907**
5	Revestimiento Canal (OP1)	$3.660.282	$915.070	$366.028	**$4.941.381**
6	Estructura Retenedora de Sedimentos (OP1)	$1.240.878	$310.219	$124.088	**$1.675.185**
7	Revestimiento Canal (OP1)	$169.622.482	$42.405.621	$16.962.248	**$228.990.351**
	Total Final	**$177.523.444**	**$44.380.861**	**$17.752.344**	**$239.656.650**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Proyectos de Prefactibilidad Propuestos para el Canal San Manuel o Las Vegas

PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

1. ANTECEDENTES ORGANIZACIONALES

Este canal se encuentra constituido como comunidad de aguas, mediante sentencia del Juzgado de Letras de La Ligua, de fecha 28 de agosto de 1985, y cuya reducción a escritura pública se efectúo con fecha 20 de noviembre de 1985, ante la Notario Público de La Ligua, doña Alina Morales Tórtora.

Mediante Resolución D.G.A. N° 478, de fecha 13 de marzo de 1986, se ordenó su registro y se declaró organizada como comunidad de aguas.

Con fecha 19 de marzo de 1986, la citada Organización de Usuarios se anotó en el Libro 3° de Comunidades de Aguas, con el N° 374.

La comunidad de aguas Canal San Manuel se inscribió a fojas 99 N° 51 del Registro de Propiedad de Aguas de 1986 del Conservador de Bienes Raíces de la Ligua.

1.1 Derechos de Agua

Este canal posee 147,4 acciones, que equivalen a 71 L/s de ejercicio permanente sobre el río Petorca, distribuidas entre 72 usuarios.

1.2 Listado de Comuneros y Superficies en Hectáreas de Riego Básico

A continuación se presenta el listado de comuneros, detallando el nombre, número de RUT, nombre del predio, número de ROL, número de acciones, la superficie en hectáreas y su equivalencia en hectáreas de riego básico, de acuerdo a los coeficientes definidos por INDAP.

1.3 Distribución de los Hídricos, Cantidad y Uso

Los recursos hídricos se distribuyen en turnos de riego.

1.4 Directiva

El directorio de La Comunidad de Aguas del Canal San Manuel o Las Vegas se encuentra constituido por las siguientes personas:

Presidente: Manuel Guillermo Báez Ibaceta
Vicepresidente: Domingo Astudillo
Secretario: Sergio Borquez
Tesorero: Hernán Lascano
Director: Demesio Peña
Director: Bernardo Olivares

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

1.5 Representante Legal

El directorio ha encargado la Representación Legal para efectos de los Proyectos Técnicos al Sr. Manuel Guillermo Báez Ibaceta.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

NOMBRE	RUT	NOMBRE PREDIO	ROL	N°ACC.	SUP.(ha)	H.R.B.
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS						
Redousdante Redousdante, Rubén	3.038.190-4	Parc. 30 San Manuel	361-168	5,10	5,10	8,16
Pérez Osses, Ramiro	2.349.523-6	Parc. 29 San Manuel	361-167	6,10	6,10	9,76
Pérez Salazar, Santiago	3.124.972-4	Parela 28 San Manuel	361-166	5,00	5,00	8,00
Salazar Vilches, Pedro Segundo	3.869.267-4	Parc. 27 San Manuel	361-165	5,20	5,20	8,32
Salazar Torres, Pedro Enrique Sucesión	s.i.	Parc. 26 San Manuel	361-164	5,10	5,10	8,16
Salazar Torres, Pedro Enrique Sucesión	s.i.	Sitio 33a San Manuel	361-164 st.33a	0,50	0,50	0,80
Chacana Osses, Mario	3.867.316-5	Sitio 32a San Manuel	361-162 st,32a	0,50	0,50	0,80
Salazar Vilches, Damián	6.324.518-6	Parc. 25 San Manuel	361-163	5,30	5,30	8,48
Chacana Osses, Mario	3.867.316-5	Parc. 24 San Manuel	361-162	6,00	6,00	9,60
Redousdante Redousdante, Rubén	3.038.190-4	Parc. 23 San Manuel	361-161a	3,00	3,00	4,80
Chacana Osses, Benigno	6.091.724-8	Parc. 23 San Manuel	361-161b	2,10	2,10	3,36
Salazar Vilches, Pedro	3.869.267-4	Sitio 31 San Manuel	361-165 st.31	0,50	0,50	0,80
Chacana Chacana, José Hernán	5.093.471-3	Parc. 22 San Manuel	361-160	5,20	5,20	8,32
Chacana Chacana, José Hernán	5.093.471-3	Sitio 30 San Manuel	361-160 st,,30	0,50	0,50	0,80
Chacana Osses, Benigno	6.091.724-8	Sitio 29 San Manuel	361-161b St. 29	0,50	0,50	0,80
Beiza Peña, Evaristo	s.i.	Sitio 28 San Manuel	361-159 st.28	0,50	0,50	0,80
Beiza Peña, Evaristo	s.i.	Parc. 21 San Manuel	361-159	5,20	5,20	8,32
Perez Osses, Ramón	2.349.523-6	Sitio 27 San Manuel	361-167 st.27	0,50	0,50	0,80
Osorio Tapia, Jorge Luis y Otro	50.273.050-9	Parc. 19 San Manuel	361-157	4,00	4,00	6,40
Bórquez Lazcano, Sergio	4.807.701-3	Sitio 21a San Manuel	361-144 st.21a	0,50	0,50	0,80
Beiza Abarca, Bernardo	5.094.334-8	Sitio 19a San Manuel	361-139 st.19a	0,50	0,50	0,80
Osses Maturana, Abel	s.i.	Sitio 22a San Manuel	361-150 st.22a	0,50	0,50	0,80
Chacana Chacana, Andrés	3.035.461-3	Sitio 18a San Manuel	361-158 st.18a	0,50	0,50	0,80
Chacana Chacana, Andres	3.035.461-3	Parc. 20 San Manuel	361-158	2,90	2,90	4,64
Vergara vivanco, José Miguel	s.i.	Sitio 13a San Manuel	361-147 st.13a	0,50	0,50	0,80
Herrera Pérez, Lorenzo	s.i.	Sitio 1a San Manuel	361-140b st.1a	0,50	0,50	0,80
Beiza Abarca, Guido	s.i.	sitio 11a San Manuel	361-168 st,11a	0,50	0,50	0,80
Peña Peña, Demesio	3.885.732-0	Sitio 14a San Manuel	361-148 st.14a	0,50	0,50	0,80
Herrera Pérez, Lorenzo	s.i.	Sitio 4a San Manuel	361-142 st.4a	0,50	0,50	0,80
Osses Maturana, Abel	s.i.	Parc. 12 San Manuel	361-150	2,80	2,80	4,48
Olivares Martínez Leonardo y Otro	50.382.810-3	Parc. 5 San Manuel	361-143	2,00	2,00	3,20
Báez Ibaceta, Manuel	3.694.144-8	Parc. 4 San Manuel	361-142	2,50	2,50	4,00
IBACACHE VERA Y CIA LTDA	79.936.950-8	Parc. 3 San Manuel	361-141	2,30	2,30	3,68
Luan Torres, José Santos Sucesión	s.i.	Parc. 7 San Manuel	361-145	2,50	2,50	4,00
BUSTAMANTE LOPEZ ARMANDO	3.656.434-2	Parc. 8 San Manuel	361-146	2,10	2,10	3,36
IBACACHE VERA Y CIA LIMITADA	79.936.950-8	Parela 2 Lt. A San Manuel	361-140a	1,50	1,50	2,40
Herrera Pérez, Lorenzo	s.i.	Parc. 2 San Manuel	361-140b	1,20	1,20	1,92
Beiza Abarca, Bernardo	5.094.334-8	Parc. 1 San Manuel	361-139	2,50	2,50	4,00
Cooperativa Campasina Santa Victoria	70.557.200-3	Long. San Manuel	361-6	3,00	3,00	4,80
Instituto de Educación Rural	82.067.200-3	Longotoma	361-7	30,00	30,00	48,00
VALDIVIA PEREZ RAMON	4.008.579-3	Sitio 24a San Manuel	361-206 st.24a	0,50	0,50	0,80
Salazar Beiza, Emilia	4.576.332-3	Sitio 16a San Manuel	361-154 st.16a	0,50	0,50	0,80
Beiza Saavedra, Edmundo	2.464.520-7	Sitio 20a San Manuel	361-153 st.20a	0,50	0,50	0,80
OSORIO TAPIA JORGE LUIS Y OT	50.273.050-9	Parc. 19 San Manuel	361-157	1,00	1,00	1,60
Díaz Ahumanda, Abelardo Sucesión	s.i.	Sitio 9a San Manuel	361-187 st.9a	0,50	0,50	0,80
PEREZ SALVADOR VITELMO DEL C	s.i.	Sitio 23a San Manuel	361-191 st.23a	0,50	0,50	0,80
IBACACHE ALVAREZ CARLOS EDUARDO	10.519.234-7	Sitio 7a San Manuel	361-175 st.7a	0,50	0,50	0,80
IBACACHE ALVAREZ CARLOS EDUARDO	10.519.234-7	Sitio 3a San Manuel	361-171 st.3a	0,50	0,50	0,80
VALDIVIA FIGUEROA JOAQUIN	3.815.591-1	Sitio 26s San Manuel	361-194 st.26a	0,50	0,50	0,80
Osorio Octavio	s.i.	Sitio 25a San Manuel	361-193 st.25a	0,50	0,50	0,80
Díaz Ahumada, Julio	2.072.611-3	Sitio 12a San Manuel	361-180 st.12a	0,50	0,50	0,80
Alemany Llanos Pedro	4.887.780-K	Sitio 17a San Manuel	361-185 st.17a	0,50	0,50	0,80
Olivares Abarca, Gabriel	s.i.	Sitio 31a San manuel	361-199 st.31a	0,50	0,50	0,80
González Saavedra, Julio Sucesión	53.203.860-K	Parc. 18 San Manuel	361-156	5,00	5,00	8,00
Astudillo González, Domingo	4.586.112-0	Sitio 35a San Manuel	361-203 st.35a	0,50	0,50	0,80
Salazar Vilches Héctor Rodolfo	4.999.696-9	Sitio 34a San Manuel	361-202 st.34a	0,50	0,50	0,80
IBACACHE ALVAREZ CARLOS EDUARDO	10.519.234-7	Sitio 2a San Manuel	361-170 st.2a	0,50	0,50	0,80
Astudillo González, Domingo	4.586.112-0	Sitio 15a San Manuel	361-183 st.15a	0,50	0,50	0,80
Astudillo Peña, Rosendo	4.081.108-7	Sitio 6a San Manuel	361-174 st.6a	0,50	0,50	0,80
Tapia Saavedra, Ledesmo	5.016.091-2	Sitio 10a San Manuel	361-178 st.10a	0,50	0,50	0,80
Díaz Peña, Juan	5.016.096-3	Sitio 38a San Manuel	361-192 st.38a	0,50	0,50	0,80
Aguilera Beiza, Carlos Segundo	4.530.292-K	Sitio 37a San Manuel	361-205 st.37a	0,50	0,50	0,80
Alemany Llanos Pedro	4.887.780-K	Sitio 36a San Manuel	361-204 st.36a	0,50	0,50	0,80
GONZALEZ CARRENO OLGA Y OTROS	3.658.181-6	Sitio 5a San Manuel	361-173 st.5a	0,50	0,50	0,80
Bórquez Lazcano, Sergio	4.807.701-3	Parc. 6 San Manuel	361-144	2,50	2,50	4,00
Astudillo Peña, Rosendo	4.081.108-7	Parc. 17 San Manuel	361-155	2,00	2,00	3,20
Peña Peña, Demesio	3.885.732-0	Parc. 10 San Manuel	361-148	2,50	2,50	4,00
Astudillo Peña, Fernando	4.358.006-K	Parc. 13 San Manuel	361-151	2,80	2,80	4,48
Salazar Beiza, Emilia	4.576.332-3	Parela 16 San Manuel	361-154	2,50	2,50	4,00
Beiza Saavedra, Edmundo	2.464.520-7	Parc. 15 San Manuel	361-153	2,50	2,50	4,00
Oyanedel Segura , Victor	2.530.015-7	Parc. 14 San Manuel	361-152	2,50	2,50	4,00
Luan Torres, José Santos Sucesión	s.i.	Parc. 9 San Manuel	361-147	2,50	2,50	4,00
TOTAL		**Usuarios**			**157,40**	**251,84**
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS		**72**				

2. PROYECTOS DE PREFACTIBILIDAD

OBRA	**1**
TIPO	**CONSTRUCCIÓN DE CANALÓN DE BOCATOMA DE CANAL**
UTM N	6.419.768
UTM E	282.602

Descripción del Proyecto

La bocatoma es 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 (Ver Monografía Canal San Manuel MANU3, Registro Fotográfico, Fotografía 4).

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.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

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 se presenta en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Cuadro 1
Demandas de Agua en Bocatoma Canal San Manuel o Las Vegas

Rubro	Mes												Total
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	
Bajo Cota de Canal													
Chacras									27.549,1	159.649,1	287.586,0	251.214,0	725.998,2
Hortalizas	5.325,6					18.318,0	124.872,4	230.612,7	226.373,2	91.372,0	75.086,8	62.693,8	834.654,4
Forrajeras	57.594,0					20.072,3	108.468,4	168.725,7	216.441,0	234.650,0	218.830,9	178.632,0	1.203.414,2
Total m^3/mes	62.919,6					38.390,2	233.340,8	399.338,4	470.363,2	485.671,2	581.503,7	492.539,8	2.764.066,9
Total m^3/ha/mes	2.339,0					668,8	3.102,1	5.515,7	5.507,8	5.713,8	7.232,6	6.446,0	36.525,9
Caudal L/s/ha	0,90					0,26	1,20	2,13	2,12	2,20	2,79	2,49	
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: Se considera una eficiencia de conducción de 60%.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

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**	m^2
Vol.Excavar =	Área*L =	0,72*50 =	**72,00**	m^3
Relleno Compactado :	(d1+b+d)*0,15*L =	(1,08+0,90+0,67)*0,15*50 =	**19,89**	m^3

Polietileno

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

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m^2)				
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 Zincalum #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**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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

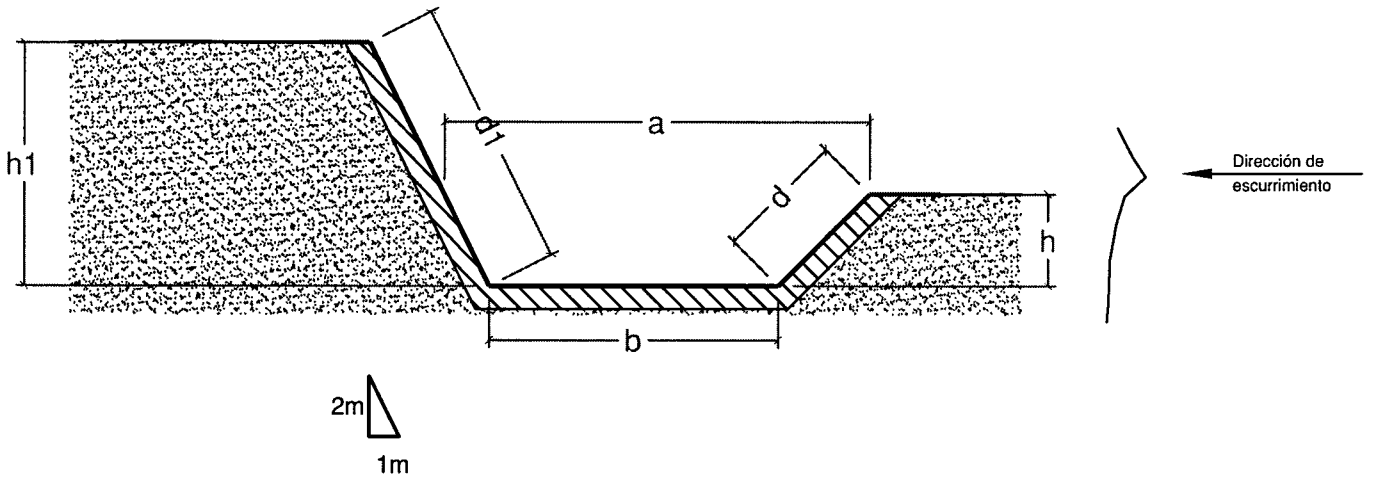
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	$113.951	$113.951
Trazados y Niveles	ml	50	$1.792	$89.600
Movimiento de Tierra				
Excavación Para Obras de Arte	m^3	72,00	$1.233	$88.776
Relleno Compactado	m^3	19,89	$7.475	$148.696
Polietileno 3 mm	m^2	182,62	$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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE



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

ingenieros consultores

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTIGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA

CANALON DE ACCESO A BOCATOMA
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

OBRA 1

RÍO PETORCA

Escala 1 : 50

OBRA	**2**
TIPO	**INSTALACIÓN DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO EN ENTREGA PREDIAL**
UTM N	6.4198.844
UTM E	281.840

Descripción del Proyecto

La entrega predial se realiza rompiendo el borde del canal y posteriormente se construye un taco de piedras, tierra y plástico (Ver Monografía Canal San Manuel MANU4).

Se propone instalar una compuerta plana lateral en la entrega predial. Junto a lo anterior se debe revestir de hormigón el canal en el sector donde se instalará la compuerta, la cual consiste en un revestimiento de 3 m. de longitud, con el vano para colocar la compuerta.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

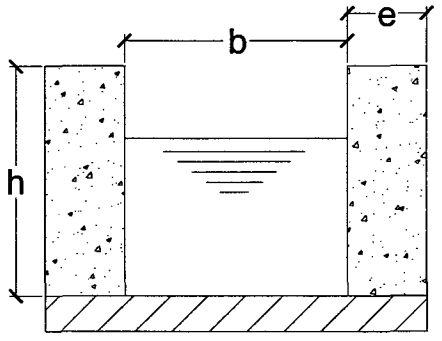
Demanda de Aguas

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 han sido expuestos en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

Datos Canal Sección Rectangular



Datos Canal Sección Rectangular

Largo (L):	3,0	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
Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,06*3,0 =	**0,4**	m^3

Radier

Area Radier =	b*e2 =	0,80*0,10 =	**0,08**	m^2
Volumen Radier =	Área*L =	0,08*3,0 =	**0,2**	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	h*L*2*2 =	0,60*200*2*2 =		**7**	m^2
Radier =	b*L	0,80*3,0 =		**2**	m^2
			Total	**10**	m^2
			Tres usos	**3**	m^2

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,06*3,0 =	**0,4**	m^3
Volumen Radier =	Área*L =	0,08*3,0 =	**0,2**	m^3
		Total	**0,6**	m^3

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	((h/0,1)*L+(L/0,1)*h)*2 =	((0,60/0,1)*3,0+(3,0/0,1)*0,60*2 =	**72**	ml
Radier:	(b/0,1)*L+(L/0,1)*b =	(0,80/0,1)*3,0+(3,0/0,1)*0,80 =	**48**	ml
		Total	**120**	ml

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Relación ml/kg 1 ml 10 mm/0,62 kg (72+48)*0,62= **74** kg

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m²)				
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	m²	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**

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**

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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	$19.000	$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		$323
Leyes Sociales	%	29%		$937
Sub Total 3				**$9.124**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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**

Hormigón H-15 (225 kg de cemento por m^3)				
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 5				**$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 6				**$519**

Construcción de Pedraplen				
Item	**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 7				**$9.329**

Compuerta de Descarga				
Item	**Unidad**	**Cant.Un.**	**Precio Un.**	**Precio Total**
Plancha de Fierro e = 5 mm	kg	31,72	$550	$17.446
Tornillo con Hilo Diam.25 mm	kg	3,30	$1.320	$4.356
Perfil L 25*25*3 mm	m	8,40	$360	$3.024
Canal L 100*50*3 mm	m	2,00	$1.720	$3.440

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Perfil L 50*50*3 mm	m	0,75	$870	$653
Platina 30*3	kg	0,47	$670	$315
Platina 59*3	kg	1,30	$670	$871
Su Total 8				**$30.104**

Presupuesto

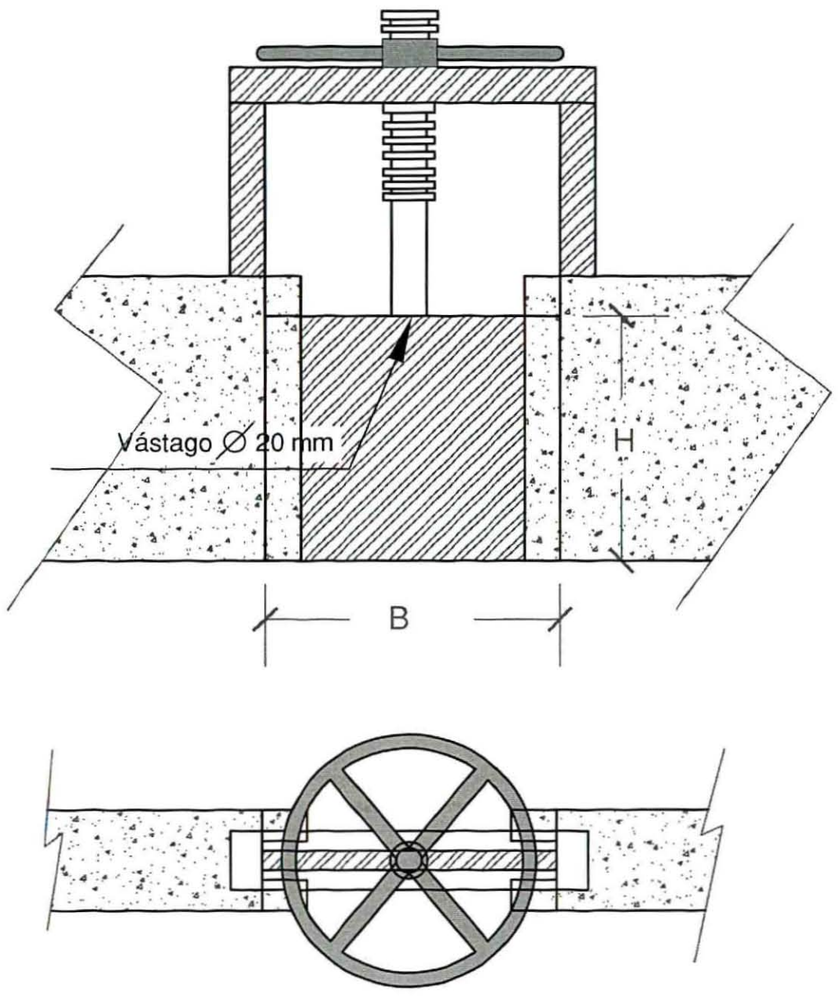
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	$119.820	$119.820
Trazados y Niveles	ml	3	$1.792	$5.376
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m^3	0,45	$7.475	$3.364
Moldajes				
Moldaje Recto	m^2	3,20	$9.124	$29.197
Hormigones				
Hormigón H-15	m^3	0,6	$36.316	$21.790
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	74,4	$519	$38.593
Obras de Arte				
Construcción de Pedraplen	m^3	2,0	$9.329	$18.658
Compuerta Metálica	un.	1,0	$30.104	$30.104
Transporte, Montaje y Colocación	gl	1,0	$70.000	$70.000
Sub Total				**$336.902**
G. Generales	%	25		$84.226
Utilidades	%	10		$33.690
Total Neto				**$454.818**

Planos

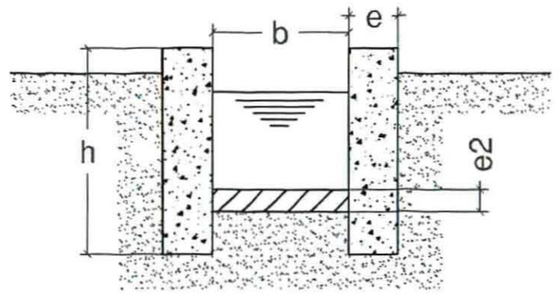
Los Planos de recorrido del canal y emplazamiento de las obras se pueden apreciar en el Anexo 2.

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

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

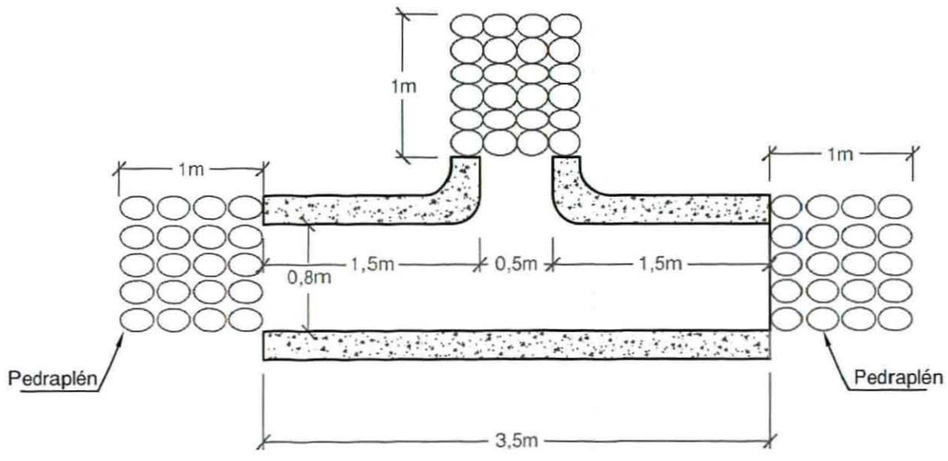


b	0.6 m
H	0.9 m



OBRA 2

L	3.0 m
b	0.80 m
h	0.60 m



HORMIGON TIPO H15

Ingenieros consultores	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA	GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego
OBRA 2	INSTALACION DE COMPUERTA PLANA Y REVESTIMIENTO EN ENTREGA PREDIAL CANAL SAN MANUEL	
RIO PETORCA		
Escala 1:25		

OBRA	**3**
TIPO	**OBRA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTO DE LA QUEBRADA LOS CHINCOLES**
UTM N	6.419.785
UTM E	281.773

Descripción del Proyecto

La quebrada los Chincoles cae directamente al canal dañando la sección con los embanques y rotura de bordes (Ver Monografía Canal San Manuel MANU5 y Registro Fotográfico, Fotografías 5 y 6).

Para evitar este problema, se ha diseñado una estructura retenedora de sedimentos.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

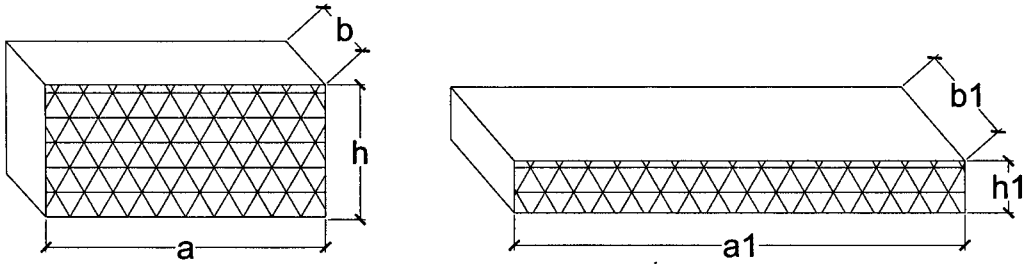
Demanda de Aguas

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 han sido expuestas en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

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 =	**2,00**	m^2
Volumen Gavión =	Área*h =	0,06*30,0 =	**2,00**	m^3
Vol. Total Gavión1 =	Vol. Gavión*n =	0,06*30,0 =	**16,00**	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 =	**12,00**	m^2
Area Total Gavión =	a1*b1*n1 =	12,0*4	**24,00**	m^2
Volumen Gavión =	Área*h1 =	0,06*30,0 =	**3,60**	m^3
Vol. Total Gavión2 =	Vol. Gavión*n1 =	3,60*2 =	**7,20**	m^3

Datos Retenedor de Sedimentos

	A :	6,0	m	
	B :	4,00	m	
Area Retenedor =	A*B =	6,0*4,0 =	**24,00**	m^2
Volumen Retenedor =	Área Retenedor*(h+h1) =	24,0*(1,0+0,3) =	**31,20**	m^3

Excavación

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

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m^2)				
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^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**

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**

Construcción de Gaviones				
Item	**Unidad**	**Cant.Un.**	**Precio Un.**	**Precio Total**
Bolones	m^3	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
Sub Total 3				**$25.688**

Excavación Terreno Duro				
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
Sub Total 4				**$5.504**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Terraplen Respaldo Gaviones				
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
Sub Total 5				**$24.393**

Presupuesto

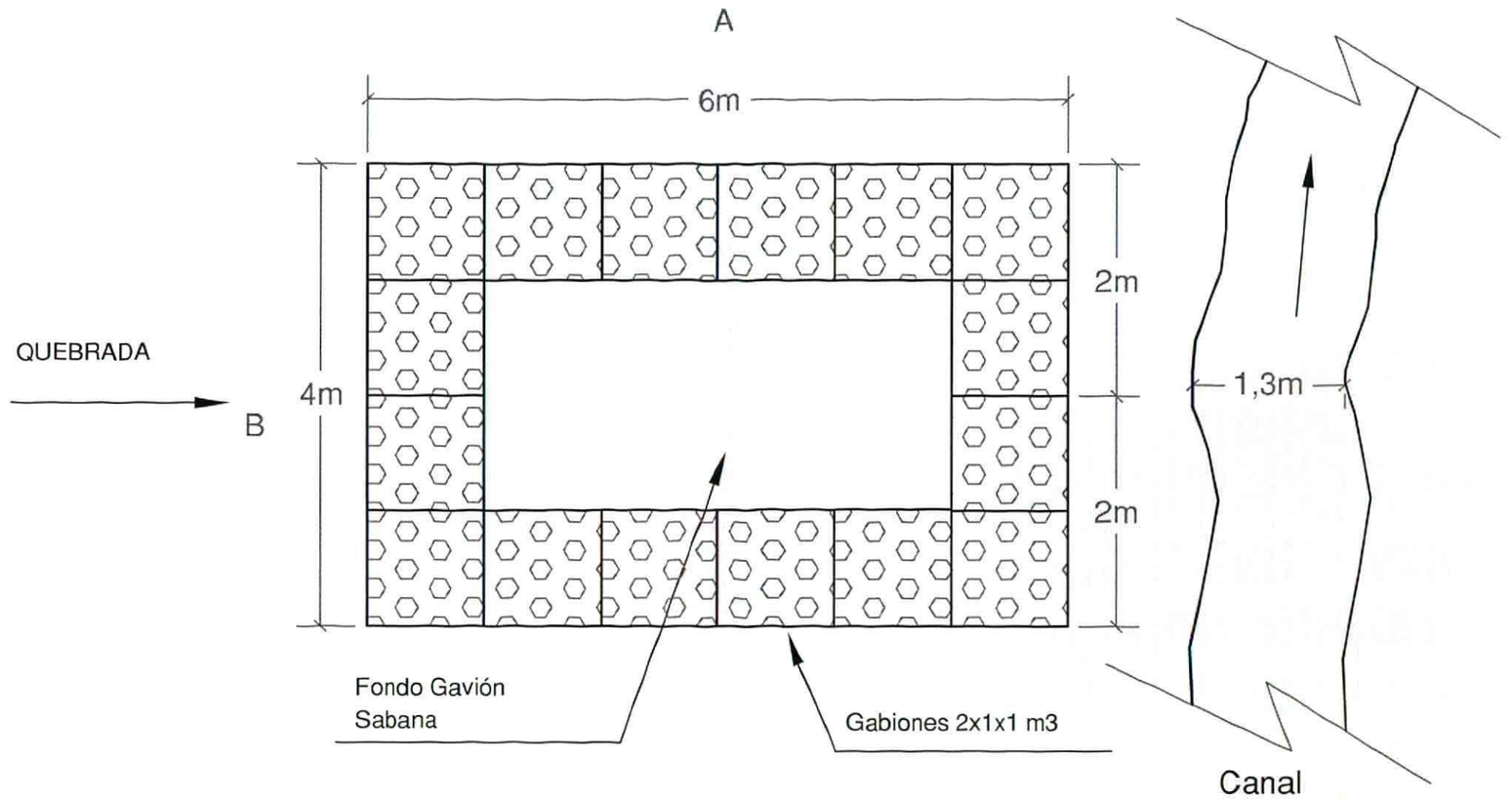
Item	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Un.**	**Precio Total**
Instalación de Faenas				
Csaseta Cuidador	gl	1	$119.820	$119.820
Trazados y Niveles	ml	10	$1.792	$17.920
Movimiento de Tierra				
Excavación Terreno Duro	m^3	31,20	$5.504	$171.725
Terraplen Respaldo Gaviones	m^2	24,00	$24.393	$585.432
Obras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

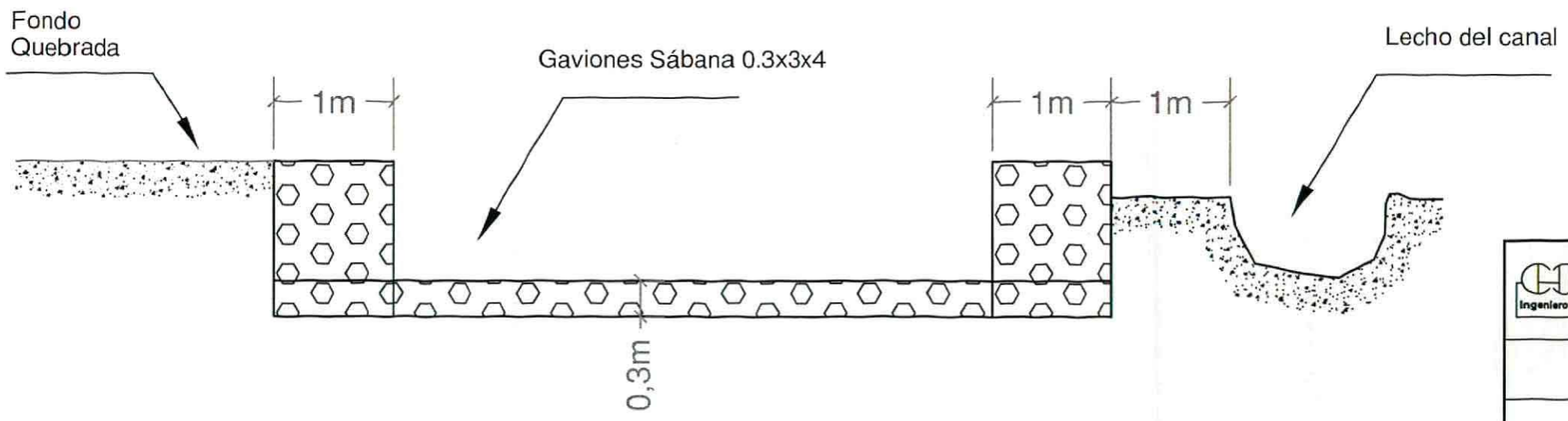
Planos

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE





ingenieros consultores	DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGIÓN Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTINGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUÍA	GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego
OBRAS 3 y 6	ESTRUCTURA RETENEDORA DE SEDIMENTOS CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS	
RIO PETORCA		
Escala 1:25		

OBRA	**4**
TIPO	**CRUCE DE PEDRAPLÉN A CAMINO A LAS PARCELAS DE LAS CALETAS**
UTM N	6.418.768
UTM E	281.756

Descripción del Proyecto

El camino cruza por sobre la sección del canal (Ver Monografía Canal San Manuel MANU6).

Se proyecta construir un revestimiento de pedraplén de 12 metros de longitud y con las dimensiones mostradas en el plano.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

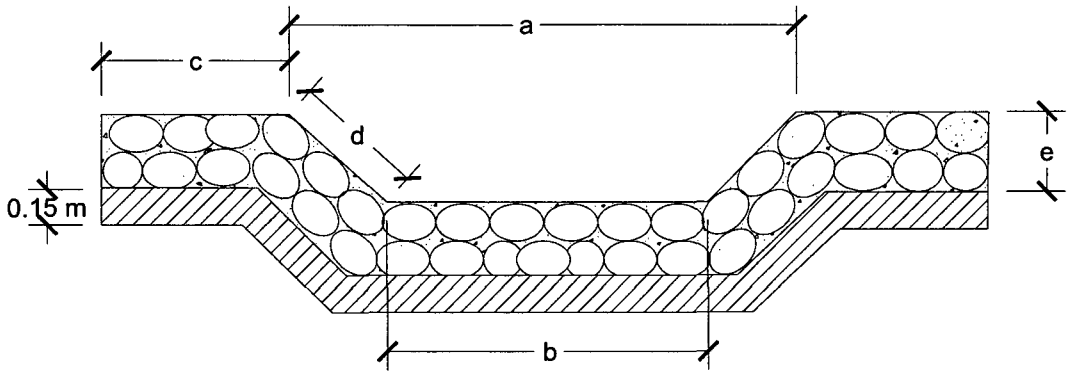
Demanda de Aguas

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 han sido expuestas en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

Datos Canal Sección Pedraplen



Largo (L):	12	m
a :	1,50	m
b :	1,35	m
c :	0,50	m
d :	0,31	m
h :	0,30	m
e :	0,20	m
e1:	0,15	m

Mampostería en Piedra

Ancho Total =	b+2*c+2*d =	1,35+2*0,50+2*0,31 =	**2,97**	ml
Area Sección =	Ancho Total*e =	2,97*0,20 =	**0,59**	m^2
Volumen Sección 1 =	Área Sección*L =	0,59*12 =	**7,12**	m^3

Relleno Compactado

Area Sección =	Ancho Total*e1 =	2,97*0,15 =	**0,45**	m^2
Volumen Sección 2 =	Área Sección*L =	0,45*12 =	**5,34**	m^3

Excavación

Vol. Tierra Excavar =	Vol. Sección 1+Vol. Sección 2 +((a+b)/2*h = 7,12+5,34+((1,50+1,35)/2)*0,3 =	**12,90**	m^3

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Análisis de Precios Unitarios

Trazados y Niveles				
Item	**Unidad**	**Cant.Un.**	**Precio Un.**	**Precio Total**
Trazados y Niveles	ml	1	$1.792	$1.792
Sub Total 1				**$1.792**
Excavación Terreno Duro				
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
Sub Total 2				**$2.426**
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 3				**$7.475**
Construcción de Pedraplen				
Item	**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 4				**$9.329**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Presupuesto

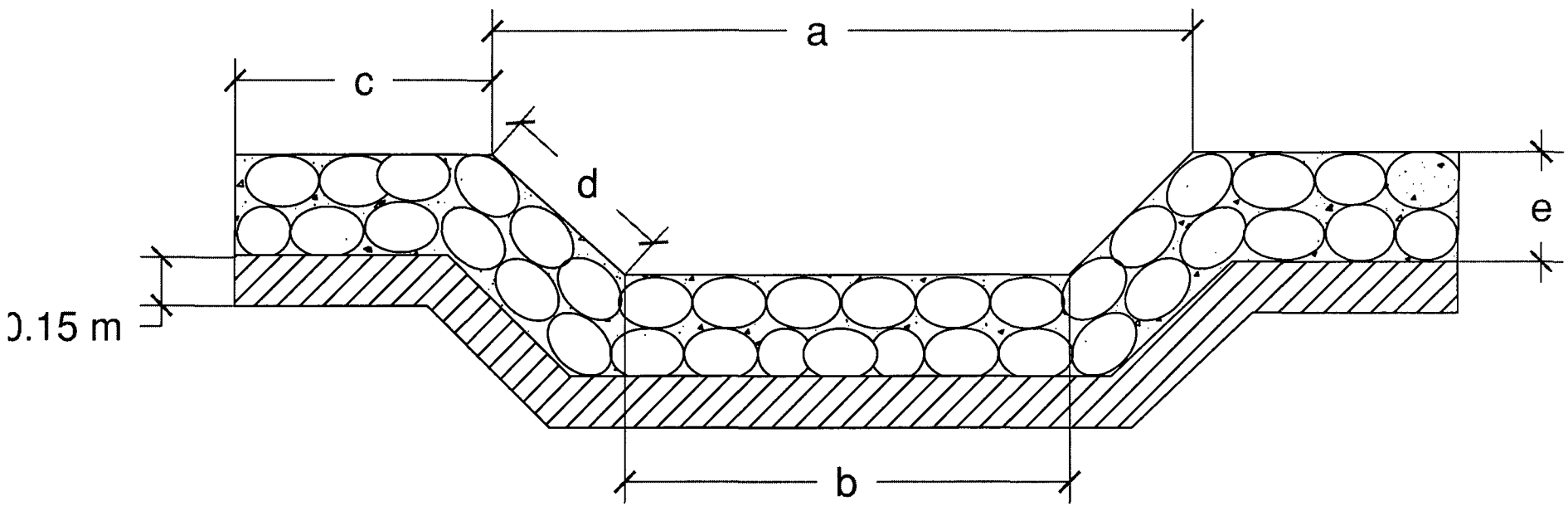
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Trazados y Niveles	ml	12	$1.792	$21.504
Movimiento de Tierra				
Excavación Terreno Duro	m^3	12,90	$2.426	$31.285
Relleno Compactado	m^3	5,34	$7.475	$39.938
Obras de Arte				
Construcción de Pedraplen	m^3	7,1	$9.329	$66.463
Sub Total				**$159.190**
G. Generales	%	25		$39.798
Utilidades	%	10		$15.919
Total Neto				**$214.907**

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE



GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

Ingenieros consultores

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTIGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA

CRUCE DE PEDRAPLEN DE CAMINO
A LAS PARCELAS DE LAS CALETAS
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

OBRA 4

RÍO PETORCA

Escala 1 : 100

OBRA	**5**
TIPO	**REVESTIMIENTO DE CANAL**
UTM N	6.417.217
UTM E	279.931

Descripción del Proyecto

El canal en este punto se desborda continuamente producto de embanques y presenta filtraciones. El problema se produce en un tramo de 30 m (Ver Monografía Canal San Manuel MANU7 y Registro Fotográfico, Fotografía 6).

Se proyecta revestir el canal con una sección rectangular de 1 m por 1 m.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

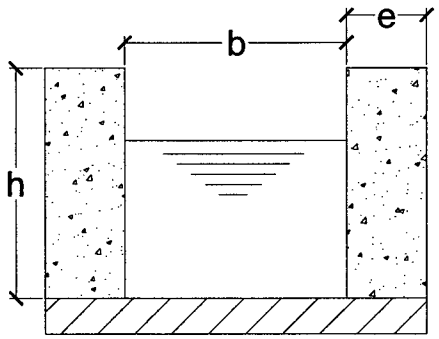
Demanda de Aguas

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 han sido expuestas en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	30,0	m
b :	1,00	m
h :	1,00	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	h*e =	1,0*0,10 =	**0,10**	m^2
Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,10*30,0 =	**6,00**	m^3

Radier

Area Radier =	b*e2 =	1,0*0,10 =	**0,10**	m^2
Volumen Radier =	Área*L =	0,10*30,0 =	**3,00**	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	H*L*2*2 =	1,0*30,0*2*2 =		**120,00**	m^2
Radier =	b*L	1,0*30,0 =		**30,00**	m^2
			Total	**150,00**	m^2
			Tres usos	**50,00**	m^2

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,10*30,0 =	**6,00**	m^3
Volumen Radier =	Área*L =	0,10*30,0 =	**3,00**	m^3
		Total	**9,00**	m^3

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	((h/0,1)*L+(L/0,1)*h)*2 =	((1,0/0,1)*30+(30/0,1)*1,0*2 =	**1200,00**	ml
Radier:	(b/0,1)*L+(L/0,1)*b =	(1,0/0,1)*30+(30,1)*1,0 =	**600,00**	ml
		Total	**1800,00**	ml
Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	(1200+600)*0,62=	**1116,00**	kg

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m²)				
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	m^2	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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	$19.000	$3.230
Desgaste Herramientas	%	10%		$323

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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 m^3)				
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**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Presupuesto

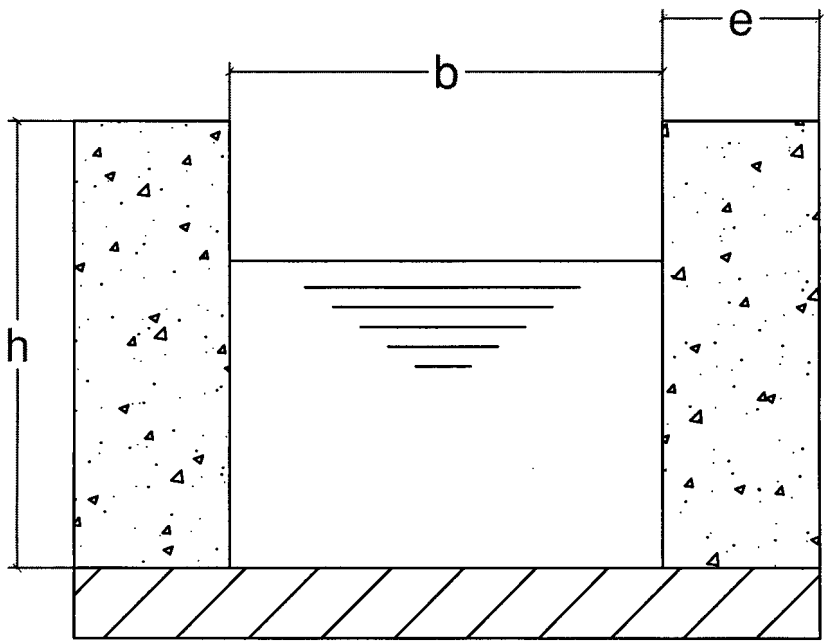
Presupuesto Final				
Item	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Un.**	**Precio Total**
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	$119.820	$119.820
Trazados y Niveles	ml	30	$1.792	$53.760
Galpón Taller	m^2	180	$11.617	$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m^3	4,5	$7.475	$33.636
Moldajes				
Moldaje Recto	m^2	50,00	$9.124	$456.208
Hormigones				
Hormigón H-15	m^3	9,0	$36.316	$326.844
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	1116,0	$519	$578.898
Sub Total				**$3.660.282**
G. Generales	%	25		$915.070
Utilidades	%	10		$366.028
Total Neto				**$4.941.381**

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE



OBRA 5

L	30 m
b	1.0 m
h	1.0 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

OBRA 7

L	4000 m
b	1.0 m
h	0.8 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

CICCH
Ingenieros consultores

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTIGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA

REVESTIMIENTO
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

OBRA 5 y 7

RIO PETORCA

Escala S/E

OBRA	**6**
TIPO	**ESTRUCTURA DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS EN QUEBRADA**
UTM N	6.416.172
UTM E	278.816

Descripción del Proyecto

La quebrada cae directamente produciendo embanques y rotura de la sección (Ver Monografía Canal San Manuel MANU10 y Registro Fotográfico, Fotografía 10).

Se proyecta construir una estructura retenedora de sedimentos.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

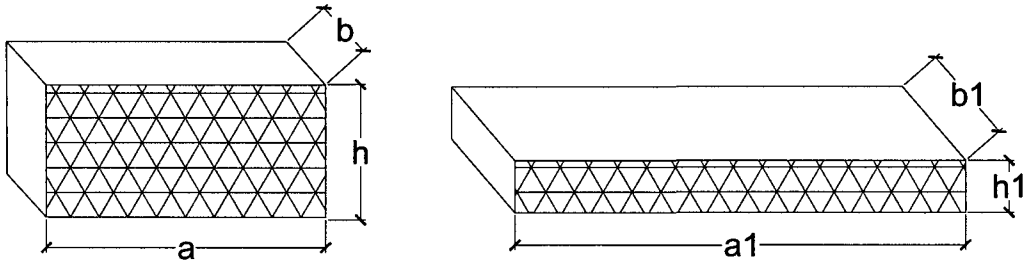
Demanda de Aguas

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 han sido expuestas en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

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 =	**2,00**	m^2
Volumen Gavión =	Área*h =	0,06*30,0 =	**2,00**	m^3
Volumen Total Gavión1 =	Vol. Gavión*n =	0,06*30,0 =	**16,00**	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 =	**12,00**	m^2
Area Total Gavión =	a1*b1*n1 =	12,0*4	**24,00**	m^2
Volumen Gavión =	Área*h1 =	0,06*30,0 =	**3,60**	m^3
Volumen Total Gavión2 =	Vol. Gavión*n1 =	3,60*2 =	**7,20**	m^3

Datos Retenedor de Sedimentos

	A :	6,0	m	
	B :	4,00	m	
Area Retenedor =	A*B =	6,0*4,0 =	**24,00**	m^2
Volumen Retenedor =	Área Retenedor*(h+h1) =	24,0*(1,0+0,3) =	**31,20**	m^3

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Excavación

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

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m^2)				
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^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**

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**

Construcción de Gaviones				
Item	**Unidad**	**Cant.Un.**	**Precio Un.**	**Precio Total**
Bolones	m3	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
Sub Total 3				**$25.688**

Excavación Terreno Duro				
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
Sub Total 4				**$5.504**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Terraplen Respaldo Gaviones				
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
Sub Total 5				**$24.393**

Presupuesto

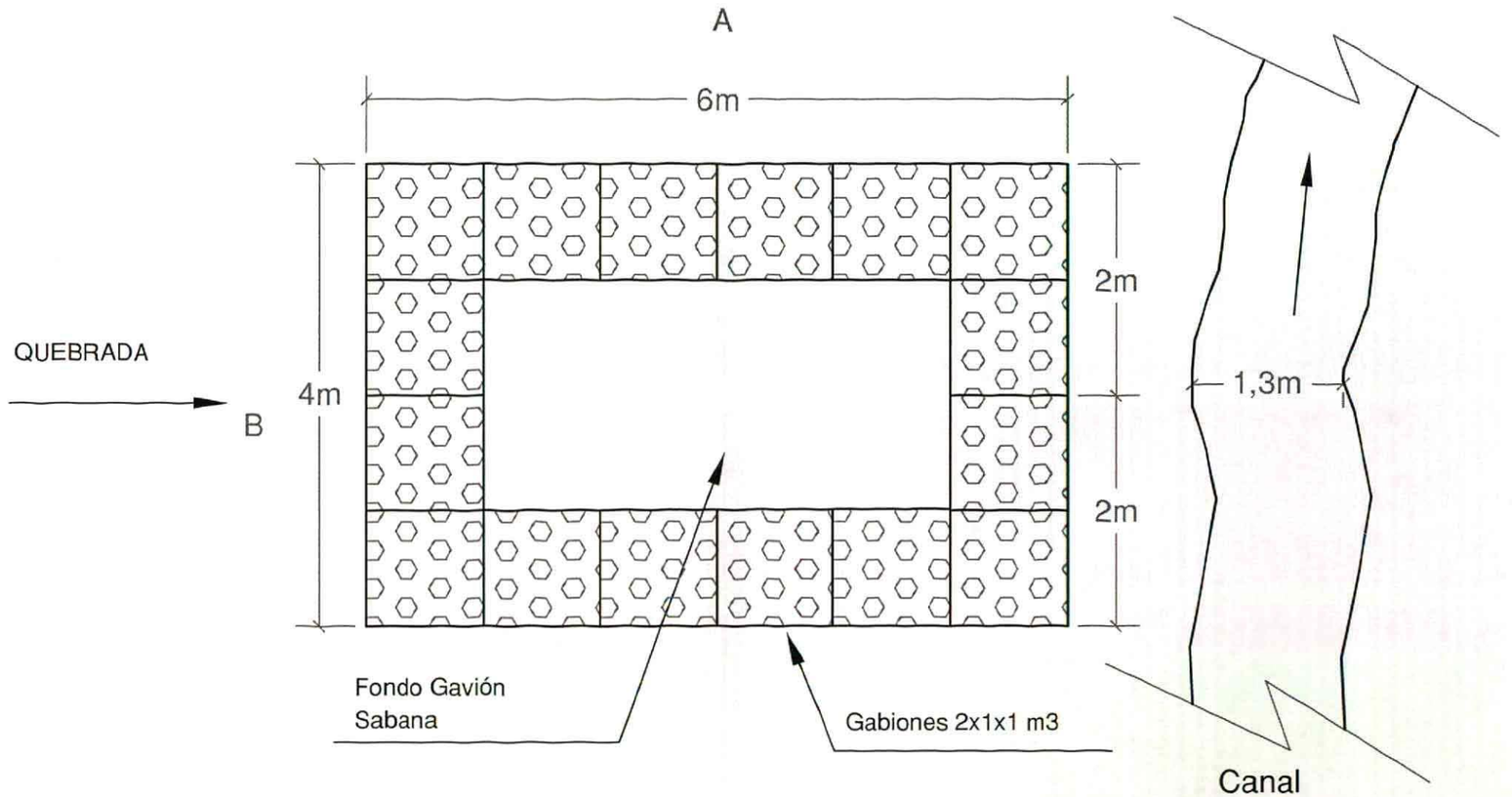
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Csaseta Cuidador	gl	1	$119.820	$119.820
Trazados y Niveles	ml	10	$1.792	$17.920
Movimiento de Tierra				
Excavación Terreno Duro	m^3	31,20	$5.504	$171.725
Terraplen Respaldo Gaviones	m^2	24,00	$24.393	$585.432
Obras de Arte				
Construcción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

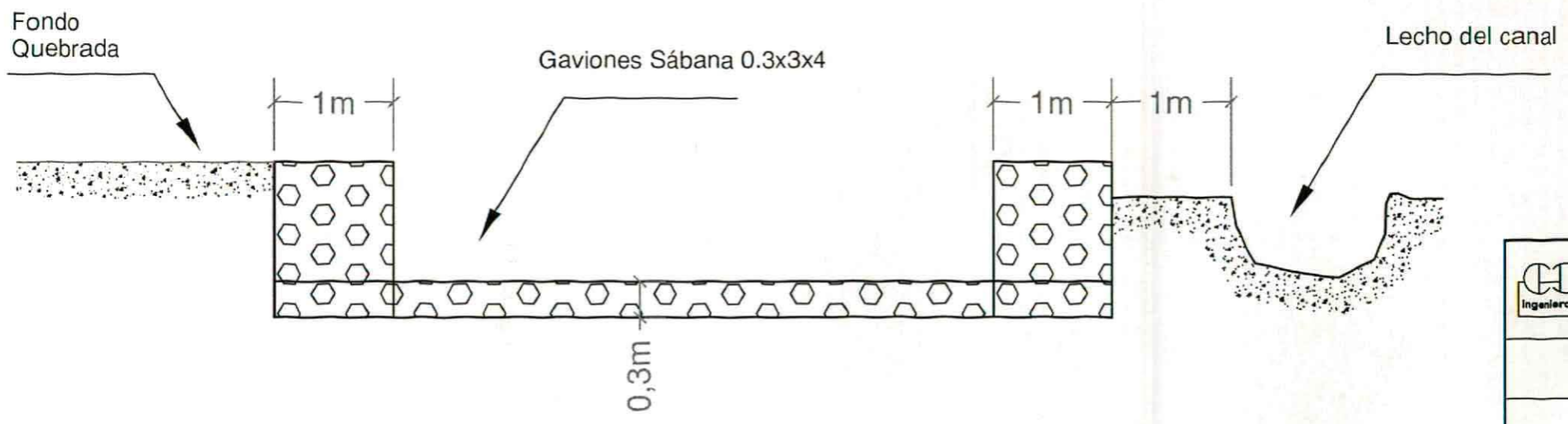
Planos

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE





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

Ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

OBRAS 3 y 6

RIO PETORCA

Escala 1:25

ESTRUCTURA RETENEDORA DE SEDIMENTOS
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

OBRA	**7**
TIPO	**REVESTIMIENTO DE CANAL**
UTM N	6.419.205 a 6.415.543
UTM E	282.478 a 278.554

Descripción del Proyecto

Canal sin revestir de sección irregular, y además presenta filtraciones.

Se propone revestir el canal en 4.000 m con hormigón H20 con sección rectangular, con una base de 1 m y altura de 0,8 m.

Área de riego

El área de riego beneficiada por la obra propuesta es de 157,4 ha.

Disponibilidad de Aguas

Este canal posee derechos de agua por 71 L/s del río Petorca.

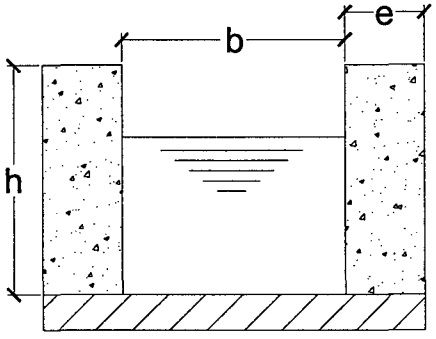
Demanda de Aguas

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 han sido expuestas en el Cuadro 1 para la superficie regada por el canal San Manuel o Las Vegas.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Anteproyecto de las obras

Datos Canal Sección Rectangular



Largo (L):	4.000,0	m
b :	1,00	m
h :	0,80	m
e :	0,10	m
e2 :	0,10	m

Pared

Area Pared =	h*e =	0,80*0,10 =	**0,08**	m^2
Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,08*4000 =	**640**	m^3

Radier

Area Radier =	b*e2 =	1,0*0,10 =	**0,10**	m^2
Volumen Radier =	Área*L =	0,10*4000 =	**400**	m^3

Moldaje (3 Usos)

Pared (2) =	h*L*2*2 =	1,0*4000*2*2 =	**12.800**	m^2
Radier =	b*L	1,0*4000 =	**4.000**	m^2
		Total	**16.800**	m^2
		Tres usos	**5.600**	m^2

Hormigón H-15

Volumen Pared (2) =	Área*L =	0,08*4000 =	**640**	m^3
Volumen Radier =	Área*L =	0,10*4000 =	**400**	m^3
		Total	**1.040**	m^3

Enfierradura

Diámetro 10 mm a 10 cm

Pared:	((h/0,1)*L+(L/0,1)*h)*2 =	((1,0/0,1)*4000+(4000/0,1)*1,0*2 =	**128.000**	ml
Radier:	(b/0,1)*L+(L/0,1)*b =	(1,0/0,1)*4000+(4000/0,1)*1,0 =	**80.000**	ml
		Total	**208.000**	ml
Relación ml/kg	1 ml 10 mm/0,62 kg	(128.000+80.000)*0,62=	**128.960**	kg

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Análisis de Precios Unitarios

Caseta Pre-Fab. Cuidador (2 m²)				
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	m²	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	$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 Zincalum #28 Acan. 0,4 mm	m²	1,05	$4.689	$4.923
Maestro de Primera	JH	0,3	$14.000	$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
Carpintero Primera + Ayudante	JH	0,17	$19.000	$3.230

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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 m^3)				
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**

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

Presupuesto

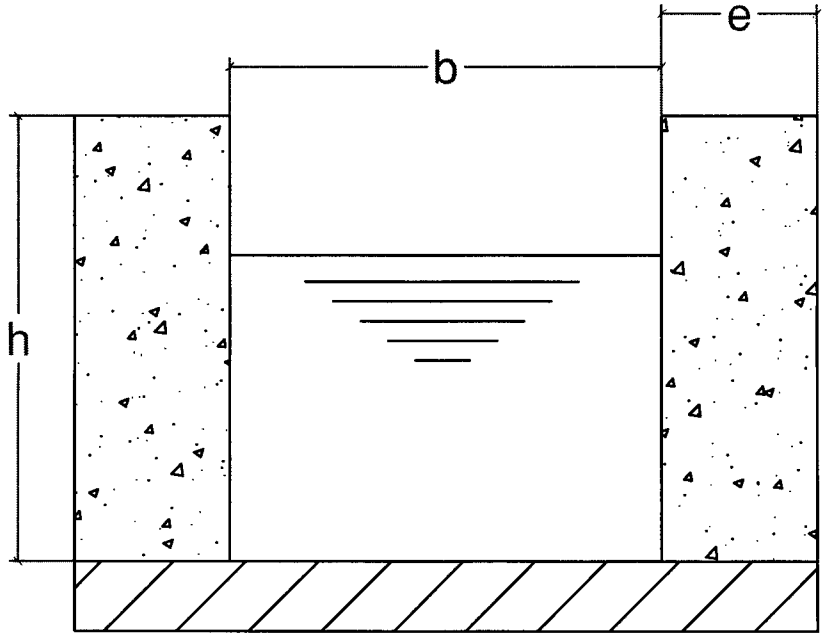
Item	Unidad	Cantidad	Precio Un.	Precio Total
Instalación de Faenas				
Caseta Cuidador	gl	1	$119.820	$119.820
Trazados y Niveles	ml	4.000	$1.792	$7.168.000
Galpón Taller	m^2	180	$11.617	$2.091.117
Movimiento de Tierra				
Relleno Compactado	m^3	600	$7.475	$4.484.736
Moldajes				
Moldaje Recto	m^2	5.600	$9.124	$51.095.296
Hormigones				
Hormigón H-15	m^3	1.040	$36.316	$37.768.609
Enfierraduras				
Enfierradura 10 mm	kg	128.960	$519	$66.894.905
Sub Total				**$169.622.482**
G. Generales	%	25		$42.405.621
Utilidades	%	10		$16.962.248
Total Neto				**$228.990.351**

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE



OBRA 5

L	30 m
b	1.0 m
h	1.0 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

OBRA 7

L	4000 m
b	1.0 m
h	0.8 m
e	0.1 m
e1	0.1 m

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

Ingenieros y consultores

DIAGNÓSTICO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO EXTRAPREDIAL DE LOS RIOS LIGUA Y PETORCA DE LA V REGION Y PROPOSICIÓN DE UN PLAN DE CONTIGENCIA PARA EVENTOS DE SEQUIA

REVESTIMIENTO
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

OBRA 5 y 7

RIO PETORCA

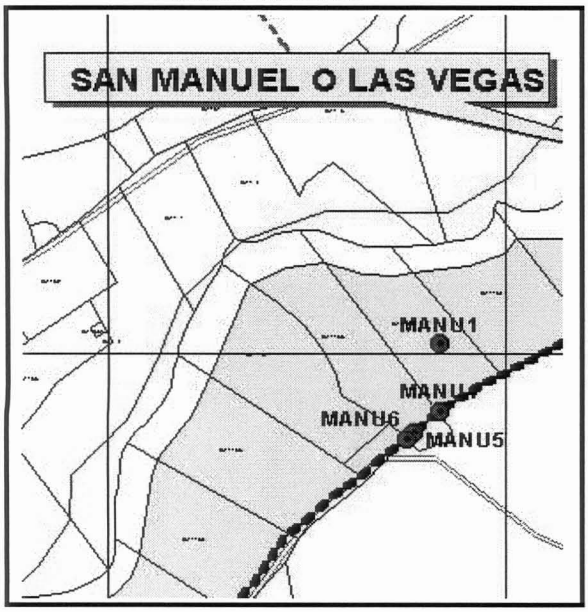
Escala S/E

ANEXOS

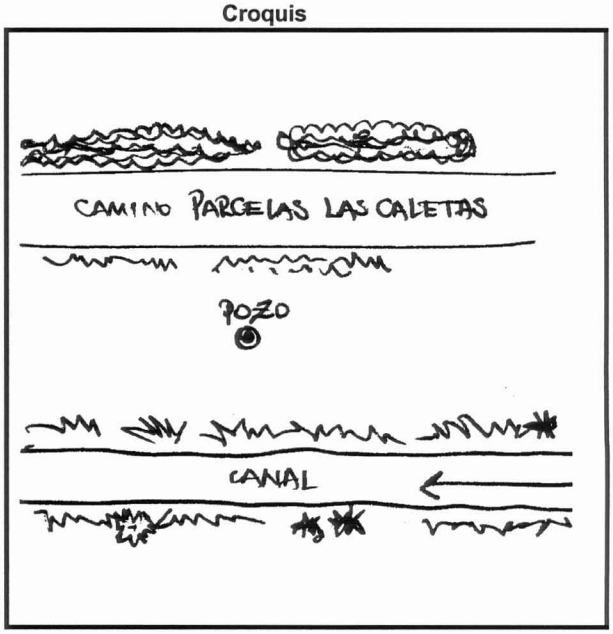
Anexo 1
Monografías

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Pozo profundo
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.419.027
Código:	MANU1	**UTM E**	281.838

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Pozo profundo embancado por el río en el año 1987 (aprox)
Se utilizaba para abastecer de agua al canal en periodos de sequía, extrayendo el agua con una bomba eléctrica.
El tendido eléctrico y tranformador fue botado y embancado por el río.
Pozo construido por la CORFO en 1959.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

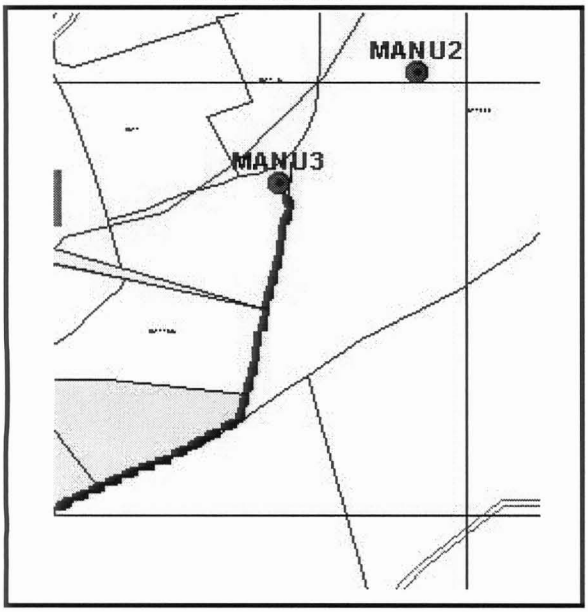
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino de las parcelas de las Caletas.

Fotografias Nº 1
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

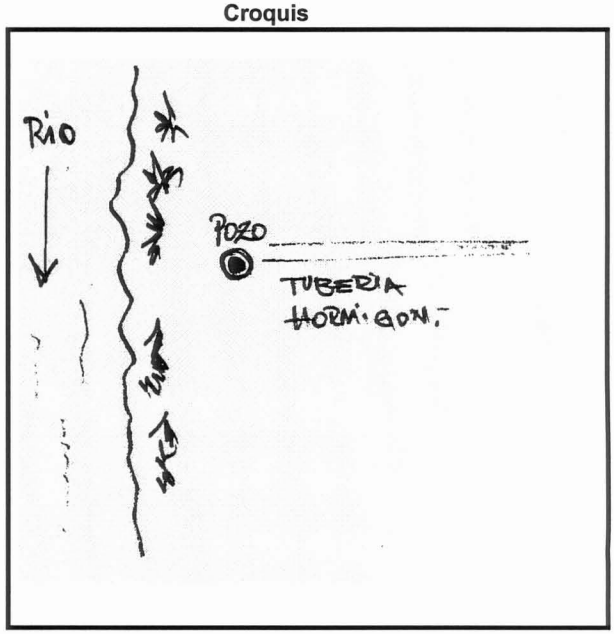
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Pozo profundo
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.420.024
Código:	MANU2	**UTM E**	282.898

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Pozo profundo embancado por el río en el año 1987 (aprox)
Se utilizaba para abastecer de agua al canal en periodos de sequía, extaryendo el agua con una bomba eléctrica.
El tendido eléctrico y tranformador fue botado y embancado por el río.
Existen los vestigio de una tubería de hormigón y de un pequeño canal utilizado para llevar las aguas hasta el canal.
Pozo construido por la CORFO en 1959

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

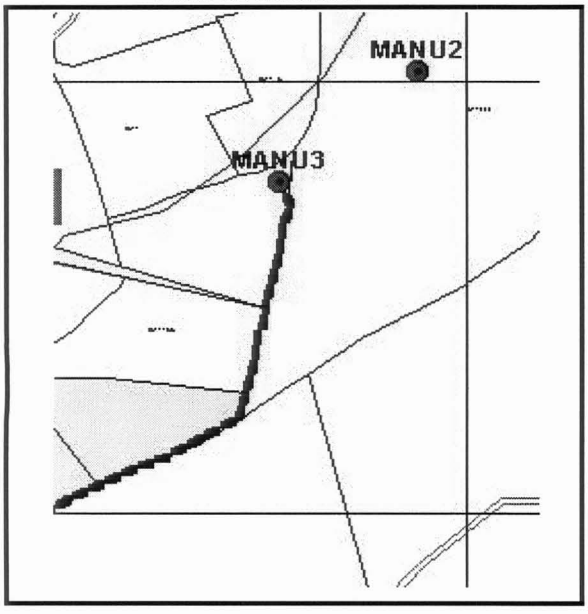
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino de las parcelas de las Caletas.

Fotografias Nº 2 y 3
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

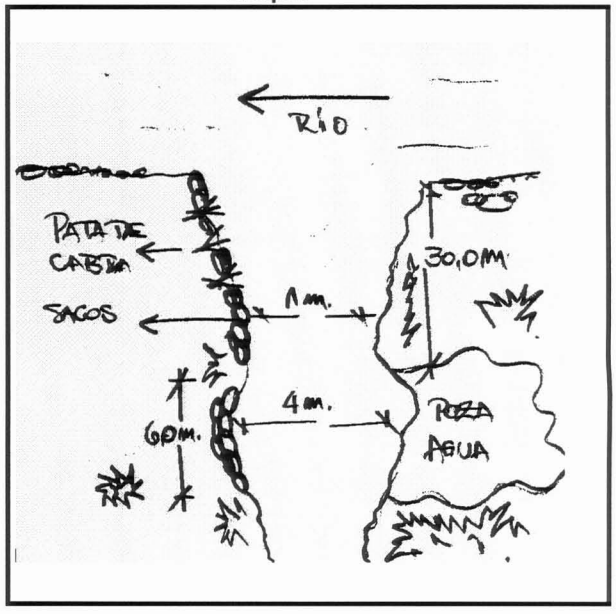
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Bocatoma canal
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.419.768
Código:	MANU3	**UTM E**	282.602

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Bocatoma temporal contruida con taco de material del lecho del río, algunos sacos y patas de cabras.
El material es muy filtrante con gran pérdida de agua en un trayecto de 60 m de longitud hasta el ingreso al canal entubado.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

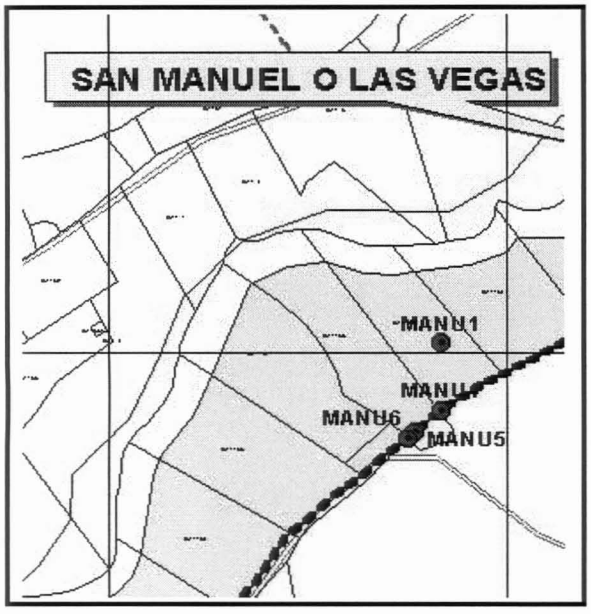
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino de las parcelas de las Caletas.

Fotografias Nº 4
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

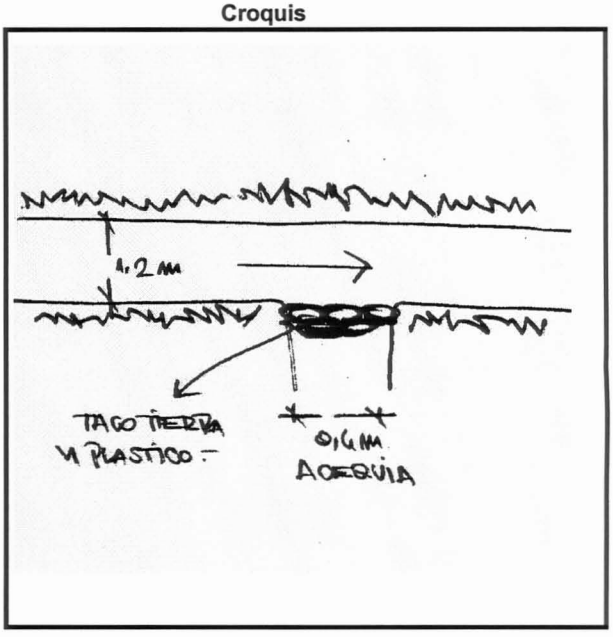
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Entrega predial
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.418.844
Código:	MANU4	**UTM E**	281.840

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Entrega predial realizada rompiendo el borde del canal y posteriormente se construye un taco de tierra, piedras y plástico. Estructura ineficiente con perdida de agua.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

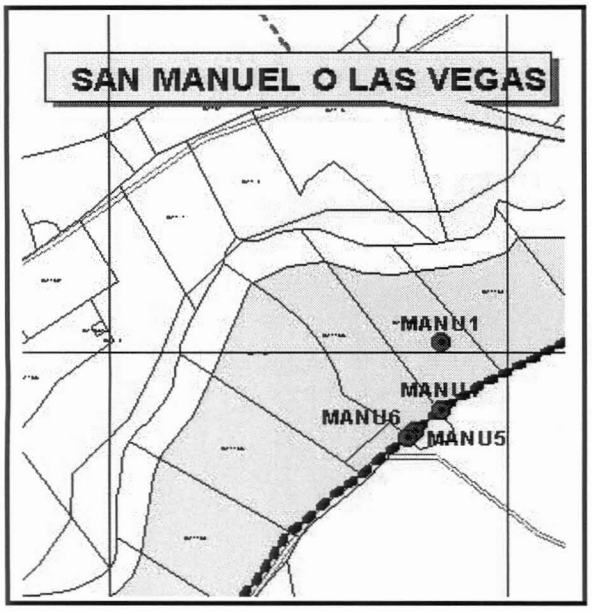
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino de las parcelas de las Caletas.

Fotografias Nº
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

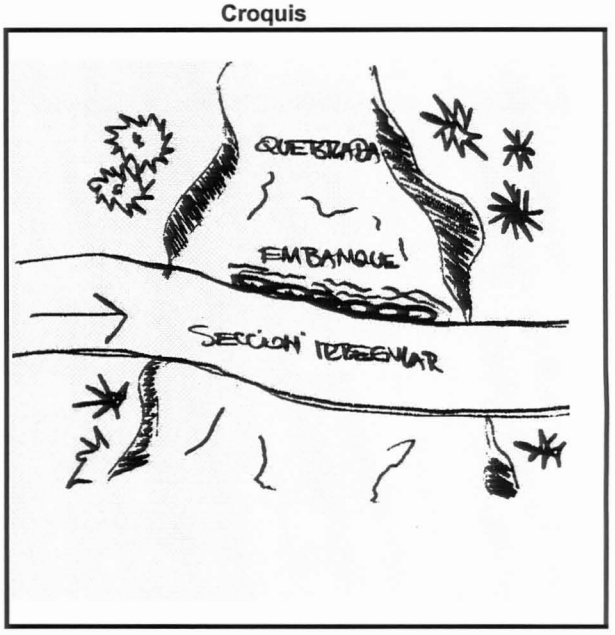
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Caida quebrada Los Chincoles
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.418.785
Código:	MANU5	**UTM E**	281.773

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Caida de quebrada Los Chincoles directamente en el canal, produciendo embanque en un tramo de 30 m.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

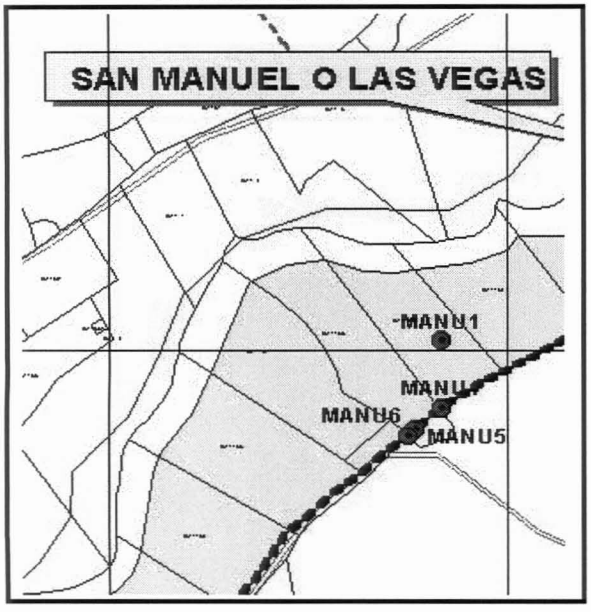
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino de las parcelas de las Caletas.

Fotografias Nº 5 y 6
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

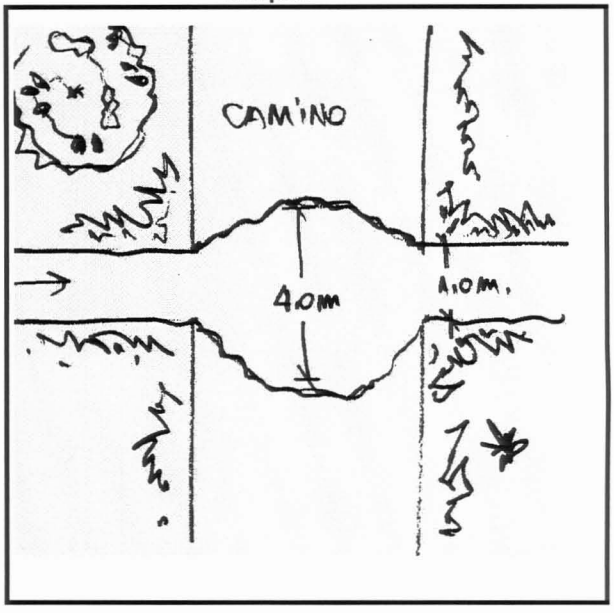
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Cruce camino a las parcelas
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.418.768
Código:	MANU6	**UTM E**	281.756

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Cruce de camino a las parcelas de las Caletas sobre la sección del canal.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

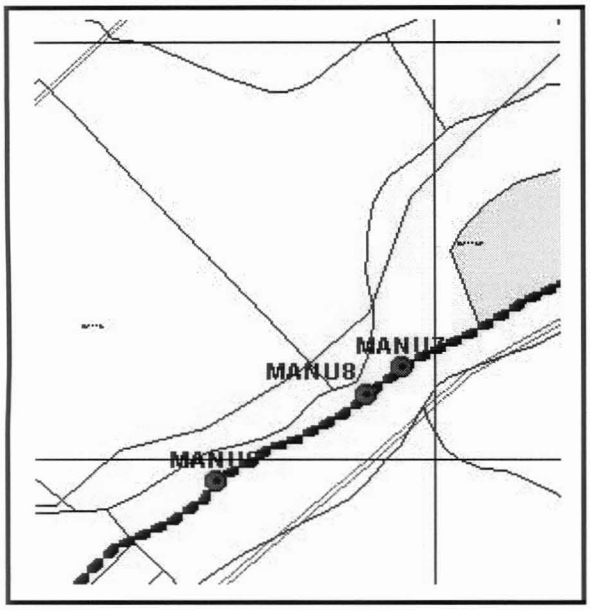
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino a las parcelas de las Caletas.

Fotografias Nº
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

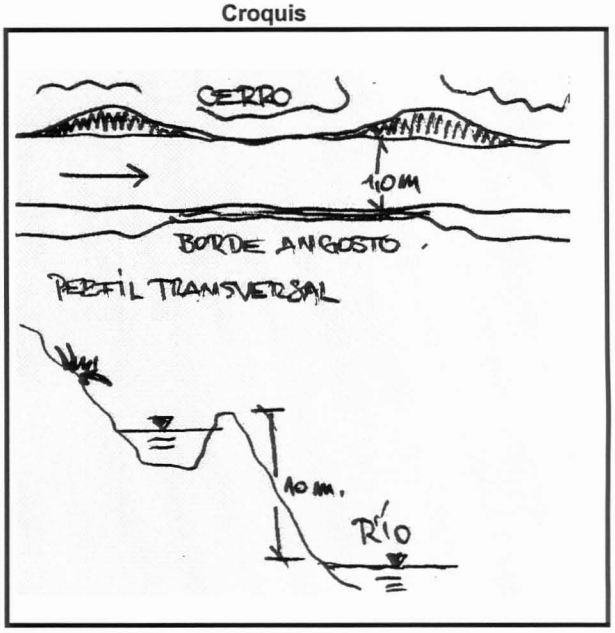
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Borde del canal muy angosto
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.417.217
Código:	MANU7	**UTM E**	279.931

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Borde derecho del canal es muy angosto producto de sucesivos desbordes del canal provocado por embanques.
El borde fue reprado provisoriamente con plástico y tierra, pero presenta filtraciones de agua.
El problema se presenta en un tramo de 30 m.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

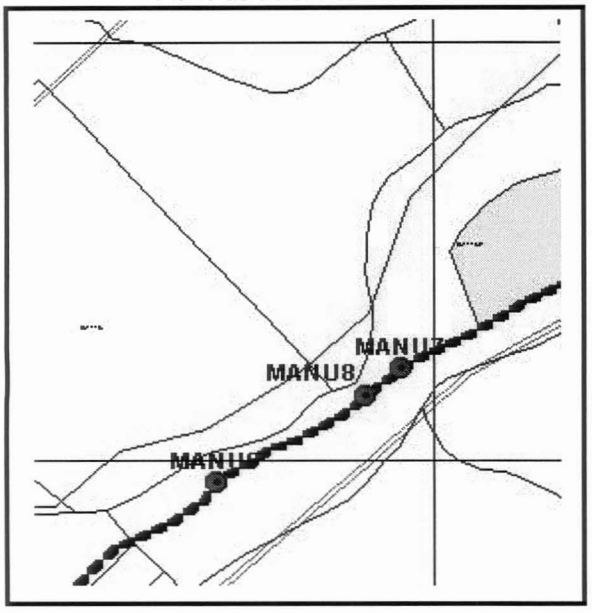
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por el canal desde medialuna.

Fotografias Nº 7
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

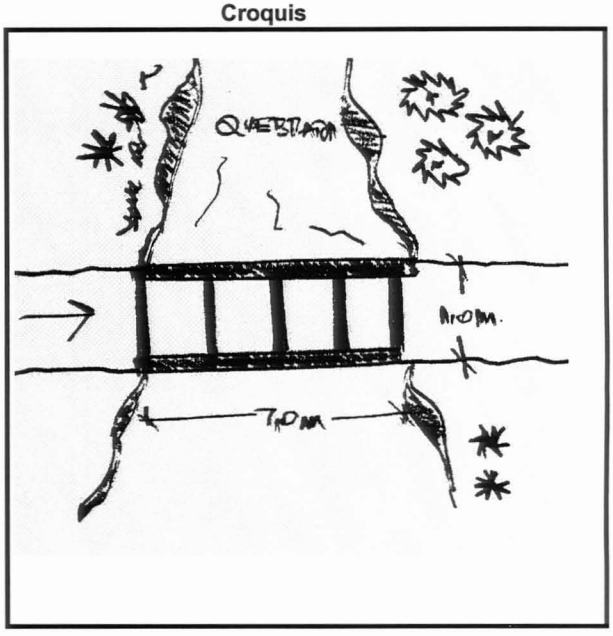
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Canoa de madera
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.417.155
Código:	MANU8	**UTM E**	279.849

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Canoa provisoria construida en madera y forrada con polietileno.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

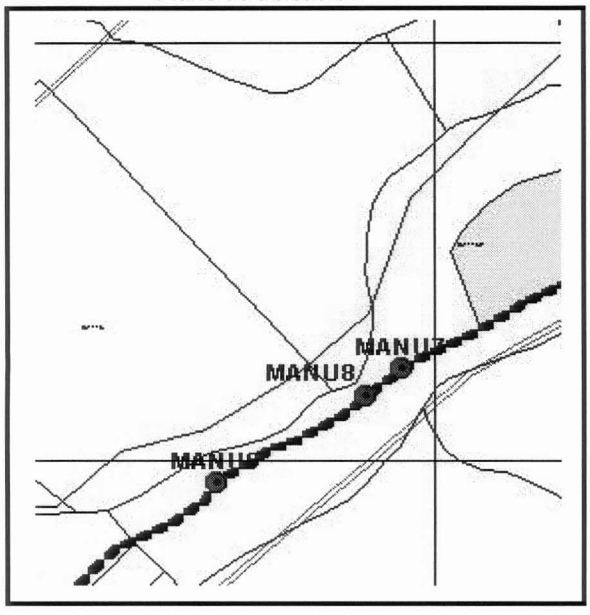
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por el canal desde medialuna.

Fotografias Nº 8
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

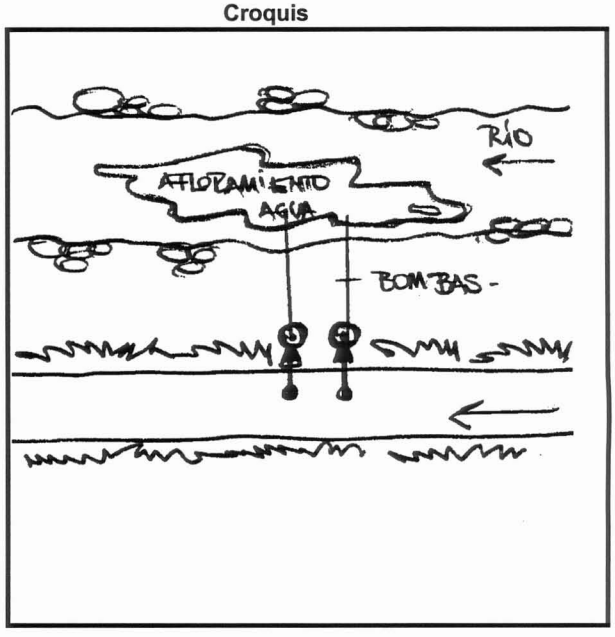
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Instalación de bombas
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.416.946
Código:	MANU9	**UTM E**	279.518

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: En este punto se instalan bombas para captar los afloramientos del río, los cuales son conducidos por el canal hasta el área de riego.
En este punto se construyó con la Comisión sequia un pozo somero con un dren que cruza el río, pero la obra fue totalmente borrada por embanque en el año 1997. La obra nunca fue utilizada.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

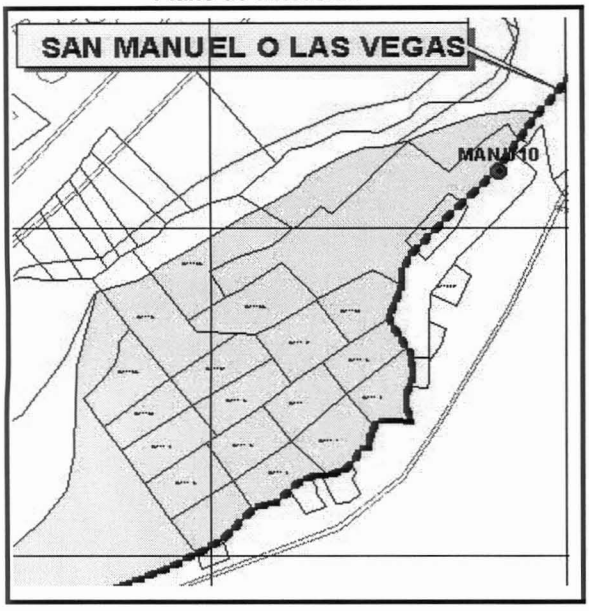
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por el canal desde medialuna.

Fotografias Nº 9
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

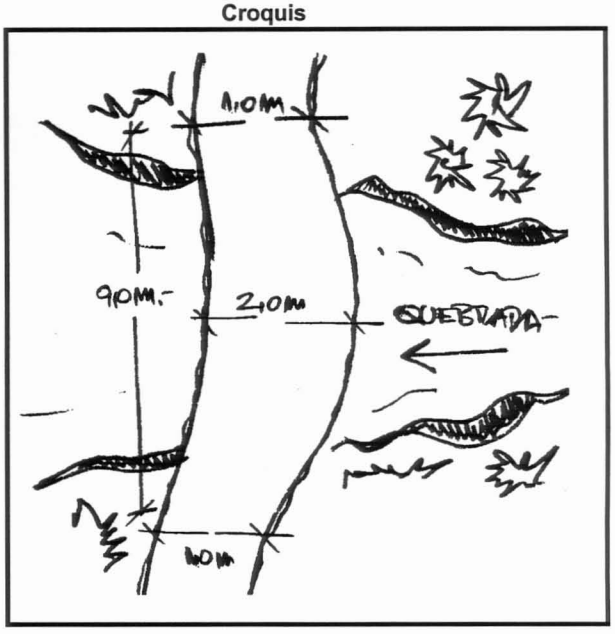
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Caida de quebrada al canal
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.416.172
Código:	MANU10	**UTM E**	278.816

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Caida de quebrada directamente al canal.
La sección del canal tiene un ancho variable entre 1 y 2 m.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

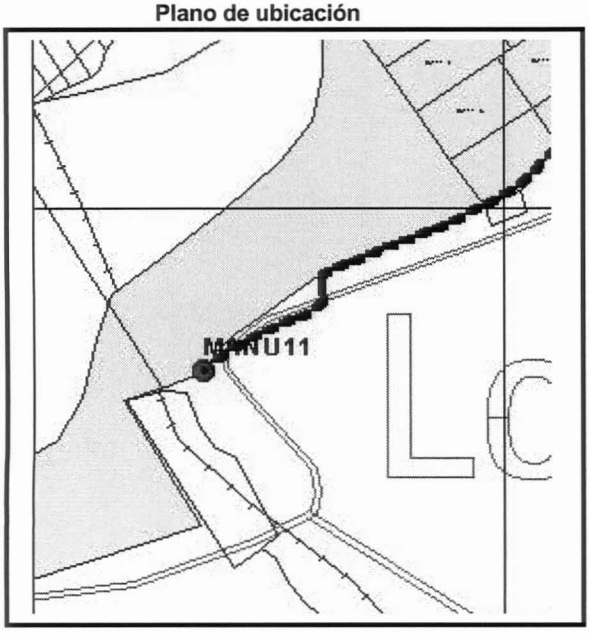
Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por propiedad de Sergio Borquez

Fotografias Nº 10
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

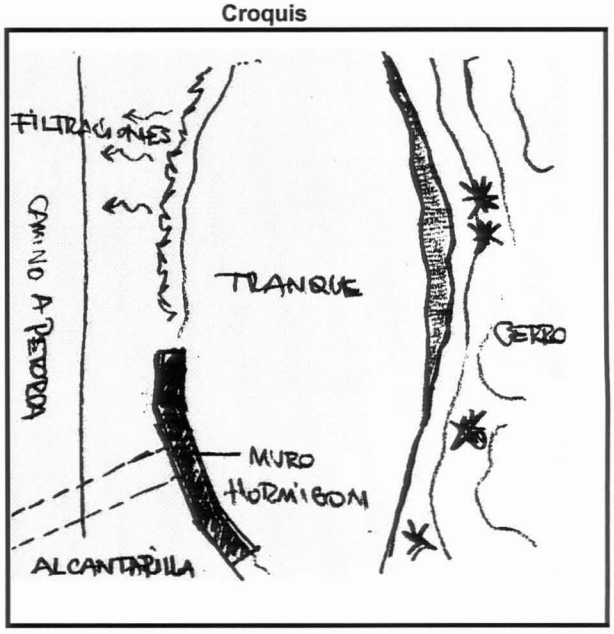
Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Cuenca:	Río Petorca	**Fecha:**	Dic - 2003
Río:	Petorca	**Obra:**	Tranque del Instituto
Canal:	SAN MANUEL O LAS VEGAS	**UTM N**	6.414.628
Código:	MANU11	**UTM E**	277.363

Plano de ubicación



Croquis



Descripción de la Obra o Tramo: Tranque de acumulación nocturna.
La mantención del tranque es nula, con abundante vegetación. Se observan filtraciones en el camino junto tranque.

Sección de Control: No posee
Tipo:
Características:

Observaciones (Ubicación; Acceso; otro): Acceso por camino a Petorca, ubicado junto a antigua estación de ferrocarril al norte.

Fotografias Nº 11
Obra o Tramo Ubicado en el Plano Nº: SMAN 1de 1

Región: V **Provincia:** Petorca **Comuna:** La Ligua

Anexo 2
Planos

Planos Ubicación del Canal

276000 277000 278000 279000 280000 281000 282000 283000 284000

6420000 6419000 6418000 6417000 6416000 6415000 6414000

Casas Viejas de Longotoma

SAN MANUEL O LAS VEGAS

MANU1 MANU2 MANU3 MANU4 MANU5 MANU6 MANU7 MANU8 MANU9 MANU10 MANU11

Río Petorca

Mo. Las Tórtolas

238

SAN MANUEL O LAS VEGAS

Longotoma

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

ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE
Comisión Nacional de Riego

CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

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

Escala 1 : 300.000

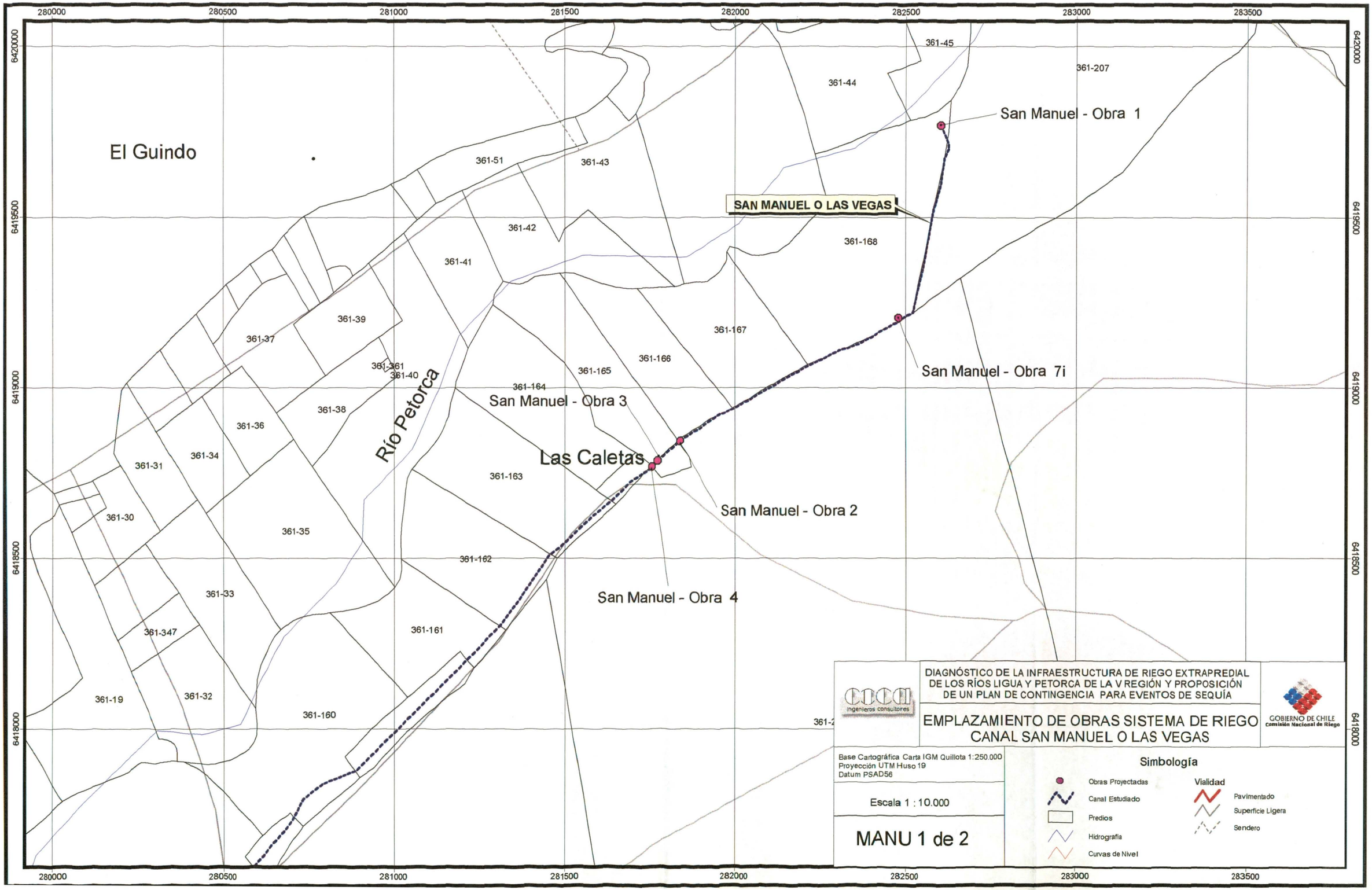
SMAN 1 de 1

- Punto de Observación
- Canal Estudiado
- Envolvente de Riego
- Predios
- Hidrografía
- Curvas de Nivel

Vialidad

- Pavimentado
- Superficie Ligera
- Sendero

Planos Emplazamiento de Obras


280000
280500
281000
281500
282000
282500
283000
283500
6420000
6419500
6419000
6418500
6418000
El Guindo
361-51
361-43
361-45
361-44
361-207
San Manuel - Obra 1
SAN MANUEL O LAS VEGAS
361-42
361-41
361-168
361-39
361-37
361-167
361-166
361-361
361-40
361-165
361-164
San Manuel - Obra 7i
San Manuel - Obra 3
361-38
361-36
Río Petorca
361-31
361-34
Las Caletas
361-163
San Manuel - Obra 2
361-30
361-35
361-162
361-33
San Manuel - Obra 4
361-347
361-161
361-19
361-32
361-160
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
ingenieros consultores
GOBIERNO DE CHILE
comisión Nacional de Riego
EMPLAZAMIENTO DE OBRAS SISTEMA DE RIEGO
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS
Base Cartográfica Carta IGM Quillota 1:250.000
Proyección UTM Huso 19
Datum PSAD56
Escala 1 : 10.000
MANU 1 de 2
Simbología
Obras Proyectadas
Canal Estudiado
Predios
Hidrografía
Curvas de Nivel
Vialidad
Pavimentado
Superficie Ligera
Sendero

278000 278500 279000 279500 280000 280500 281000 281500

6417500 6417000 6416500 6416000 6415500

361-15 361-16 361-159 361-14 361-157 361-219 361-218 361-158 361-156 361-209 361-155 361-150 361-149 361-143 361-151 361-148 361-144 361-142 361-147 361-145 361-141

Río Petorca

San Manuel - Obra 5

SAN MANUEL O LAS VEGAS

San Manuel - Obra 6

Mariano Alfonso

San Manuel - Obra 7f

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

CICA ingenieros consultores

GOBIERNO DE CHILE Comisión Nacional de Riego

EMPLAZAMIENTO DE OBRAS SISTEMA DE RIEGO CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

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

Escala 1 : 10.000

MANU 2 de 2

Simbología

- Obras Proyectadas
- Canal Estudiado
- Predios
- Hidrografía
- Curvas de Nivel

Vialidad

- Pavimentado
- Superficie Ligera
- Sendero

Anexo 3
Registro Fotográfico

REGISTRO FOTOGRÁFICO
CANAL SAN MANUEL O LAS VEGAS

Foto 1. Pozo profundo. Pozo construido por la CORFO en el año 1959, actualmente embancado, se observa la bomba y estructura de apoyo.

Foto 2. Pozo profundo. Pozo construido por la CORFO en año 1959, actualmente embancado. Se observa la estructura de apoyo de la bomba volteada por crecida del río.

Foto 3. Canal del pozo profundo. El pozo de la foto 2 utilizaba este canal revestido en hormigón para transportar las aguas desde el pozo hasta el canal de riego.

Foto 4. Bocatoma. Bocatoma del canal, obra temporal con gran infiltración de agua.

Foto 5. Quebrada Los Chincoles. Sector aguas arriba de la quebrada.

Foto 6. Quebrada Los Chincoles. Embanque sacado desde el canal en el invierno del 2002.

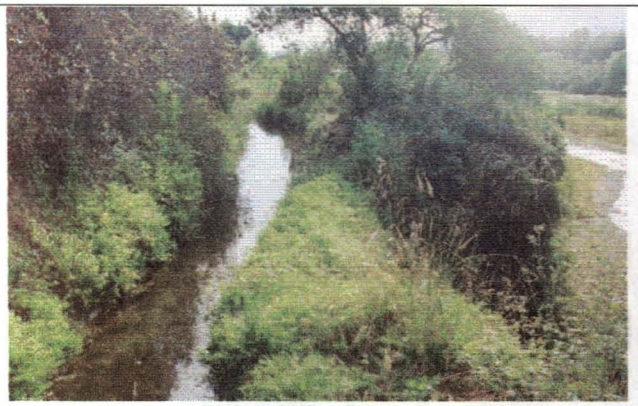


Foto 7. Borde angosto. El canal presenta un borde muy angosto, el cual se ha destruido en varias ocasiones, además existen filtraciones en los puntos reparados.

Foto 8. Canoa provisoria. Canoa de madera para paso de quebrada.

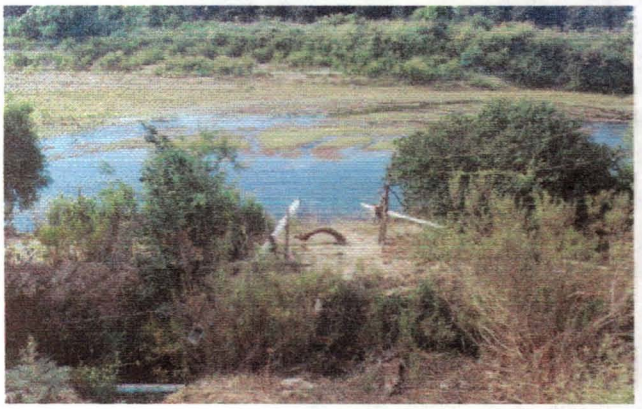


Foto 9. Sector de bombeo de afloramientos en el río. En este punto se bombea agua al canal en los periodos de sequía o de disminución del agua en la bocatoma.

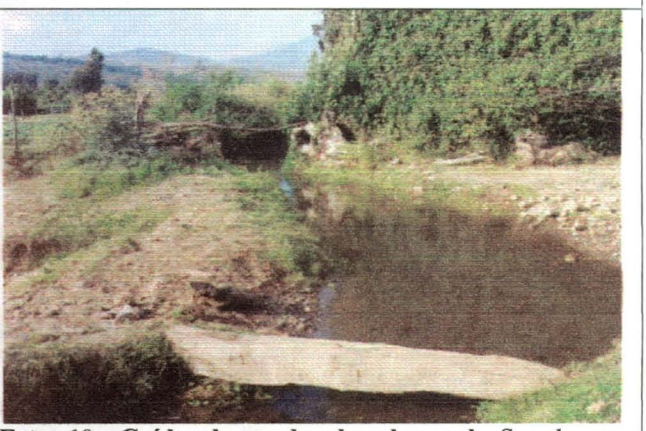


Foto 10. Caída de quebrada al canal. Se observa embanque de la quebrada en el canal y sección de ancho irregular.

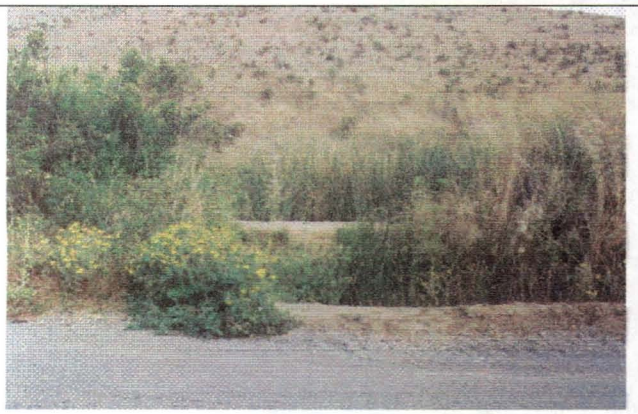


Foto 11. Tranque. Tranque sin mantención y gran filtración de agua.

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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/m^3.
- 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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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 rellenado 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 Porland 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.

EMPRESA AFILIADA A LA ASOCIACIÓN DE EMPRESAS CONSULTORAS DE INGENIERÍA DE CHILE, A.G.
Barcelona 2179 - Providencia - Tel:(56-2) 2317126 - Fax:(56-2) 2337041 - e-mail: cica@cicaingenieros.cl - www.cicaingenieros.cl
SANTIAGO - CHILE

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