MODIFICACION DE CANAL SUBDERIVADO SAN ALBERTO + O.A. 16.83

ARTÍCULO 156.- Permiso para efectuar modificaciones de cauce.
El permiso para efectuar modificaciones de cauce, será el establecido en el artículo 41 e inciso 1º del artículo 171 del Decreto con Fuerza de Ley Nº 1.122, de 1981, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas, siempre que no se trate de obras de regularización o defensa de cauces naturales. El requisito para su otorgamiento consiste en no afectar la vida o salud de los habitantes, mediante la no contaminación de las aguas.

Los contenidos técnicos y formales que deben presentarse para acreditar su cumplimiento son los siguientes:

a) Descripción del lugar de emplazamiento de la obra.

El proyecto ferroviario se encuentra enmarcado en un recorrido de 61 km dentro de la Región Metropolitana, en las provincias de Santiago, Talagante y Melipilla, y entre las Comunas de Estación Central, Cerrillos, Maipú, Padre Hurtado, Peñaflor, Talagante, El Monte y Melipilla.

El Canal Subderivado San Alberto pertenece a la Asociación Canales de Maipo y tiene su origen en el marco partidor ubicado en el PK 13+811, en el costado sur oriente de la faja vía existente. A partir de ese punto, recorre de forma paralela la faja de vías por el costado sur oriente entre el PK 13+811 hasta el PK 16+830, donde realiza un atravieso bajo la vía existente en dirección nor poniente a través de la O.A 16.83, alejándose de la faja vía en dirección perpendicular a ella. En su recorrido dentro del ámbito del proyecto, el canal posee las siguientes singularidades: Descarga del canal Subderivado Las Industrias en el PK 14+280, paso sobre el canal de derrames Santa Ana en el PK 16+260 con una canoa de hormigón armado, descarga de derrames Santa Ana en el PK 16+830, cruce de la vía férrea (PK 16+830), descarga de Canal Sub Subderivado El Bosque Sitios (Tramo 3) en el PK 16+830.

La Asociación Canales de Maipo ha informado que el caudal que circula por este canal puede llegar a ser de 1,83 m³/s, por lo que debe considerarse este valor para el diseño. En la actualidad el canal discurre con una sección irregular en tierras.

Como referencia, esta modificación comienza a unos 360 metros al Sur-Oeste del cruce de Camino Melipilla con la calle Tres Poniente, y termina trente a la calle El Esfuerzo a 35 metros de la calle Del Ferrocarril, en la comuna de Maipú, provincia de Santiago.

Las coordenadas UTM en Datum WGS 84, Huso 19, referenciales de ubicación de la obra corresponden a las siguientes:

Tabla 1 Coordenadas de ubicación de la obra de atravieso

CANAL SUBDERIVADO SAN ALBERTO OA 16.83	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 16+833	6.285.691	333.064

Tabla 2 Coordenadas de ubicación de paralelismo propuesto

INICIO

CANAL SUBDERIVADO SAN ALBERTO	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 13+810	6.287.645	335.376

FIN

CANAL SUBDERIVADO SAN ALBERTO	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 16+850	6.285.706	333.042

Figura 1 Inicio de modificación de Canal Subderivado San Alberto



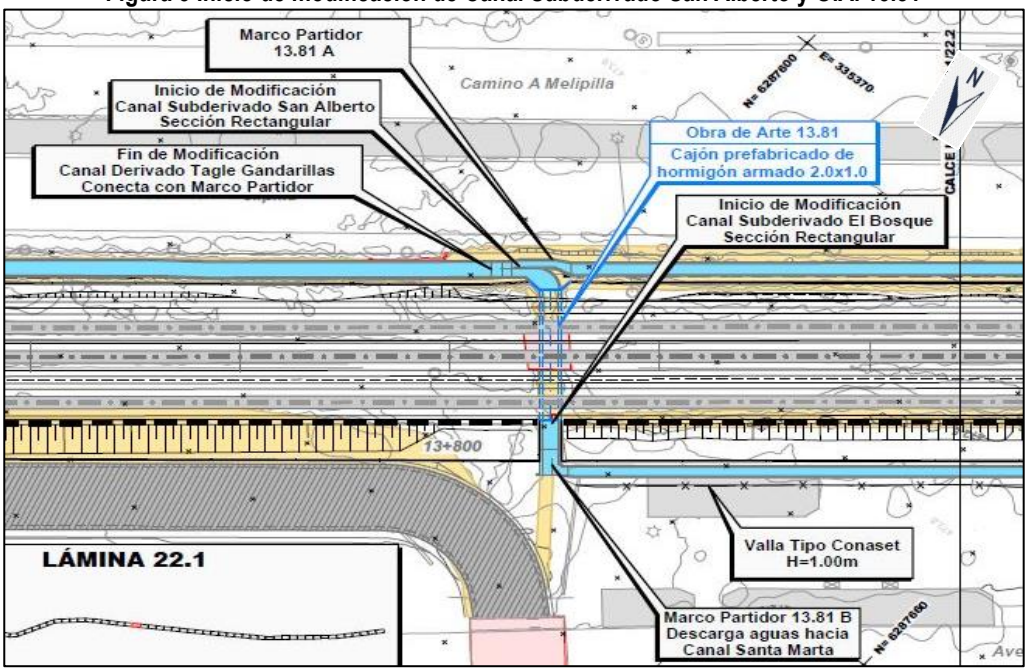
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Fin de modificación de Canal Subderivado San Alberto



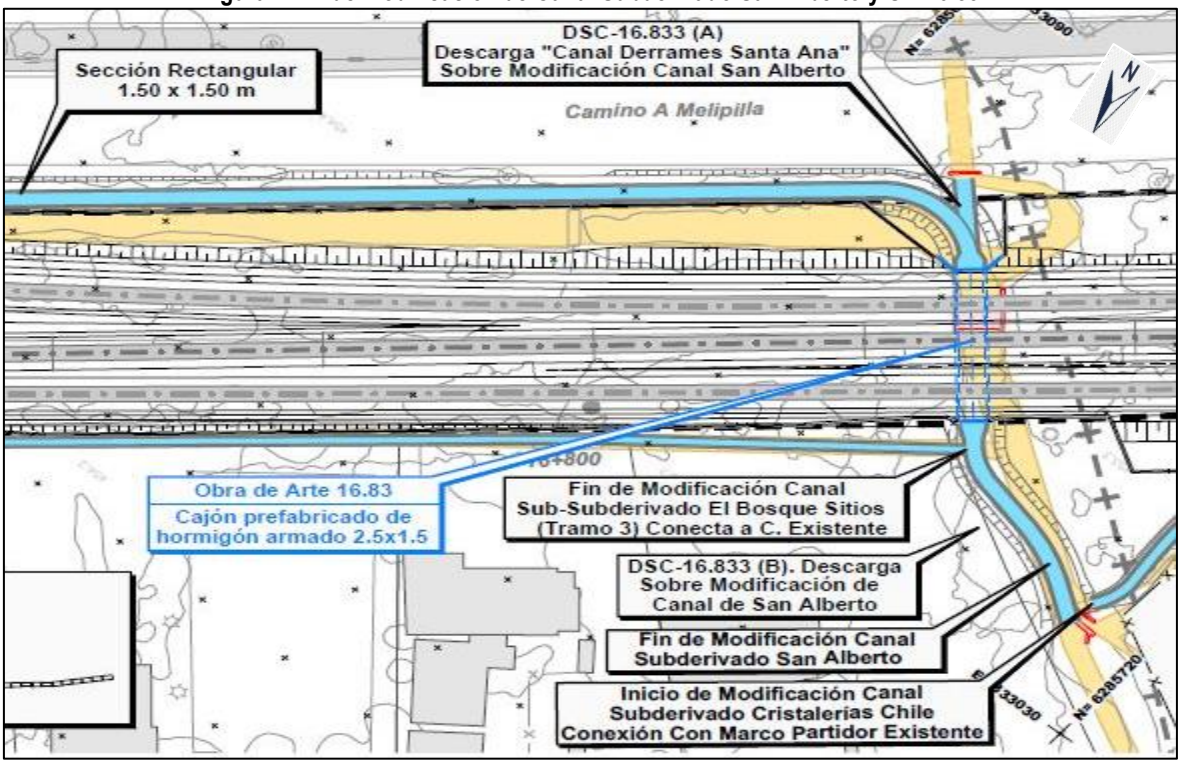
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 3 Inicio de modificación de Canal Subderivado San Alberto y O.A. 13.81



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 4 Fin de modificación de Canal Subderivado San Alberto y OA 16.83



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda-Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Para mayor detalle en el Apéndice 1 se presenta el plano de ubicación general del proyecto, donde se muestran los principales componentes.

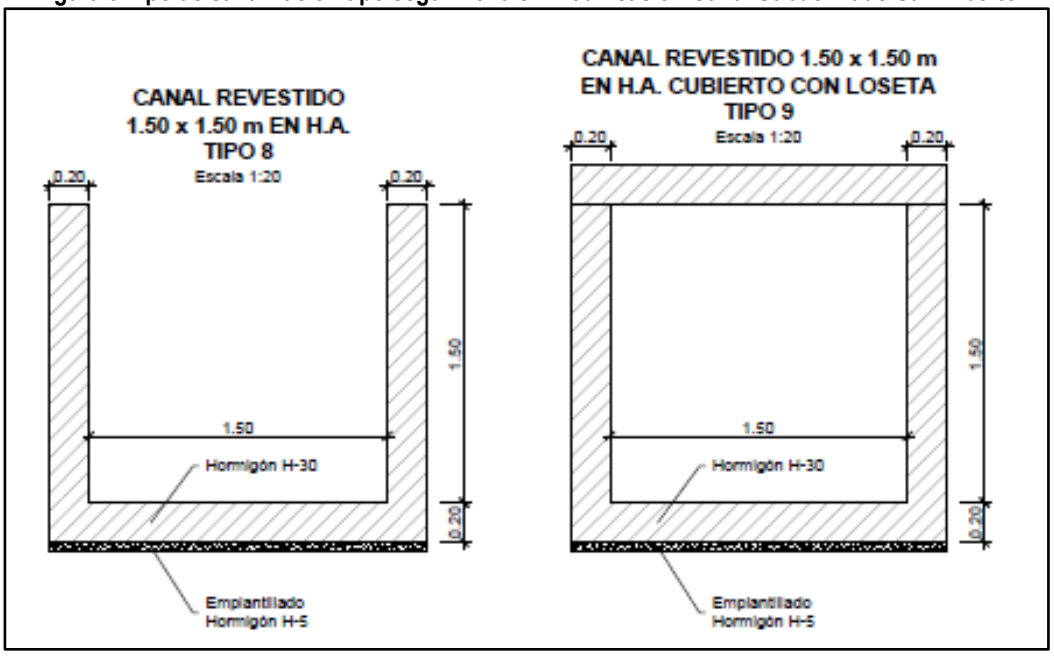
b) Descripción de la obra y sus fases

Se propone las siguientes modificaciones al Canal Subderivado San Alberto

- Construcción de nuevo canal entre los PK 13+811 y 16+830. Nuevo canal tendrá sección rectangular de 1.5 x 1.5 m y se conformará por hormigón armado.
- Construcción de descargas de canales Subderivado Las Industrias, derrames Santa Ana y Sub Subderivado El Bosque Sitios Tramo 3.
- Cubierta de losetas en áreas próximas a pasarelas.
- Cubierta con losetas en área de estación Ciudad Satélite.
- Paso sobre PVD El Bosque.
- Atravieso bajo vías proyectadas (OA-16.83) y bajo acceso de SER-03 (OA-SER-16.83).

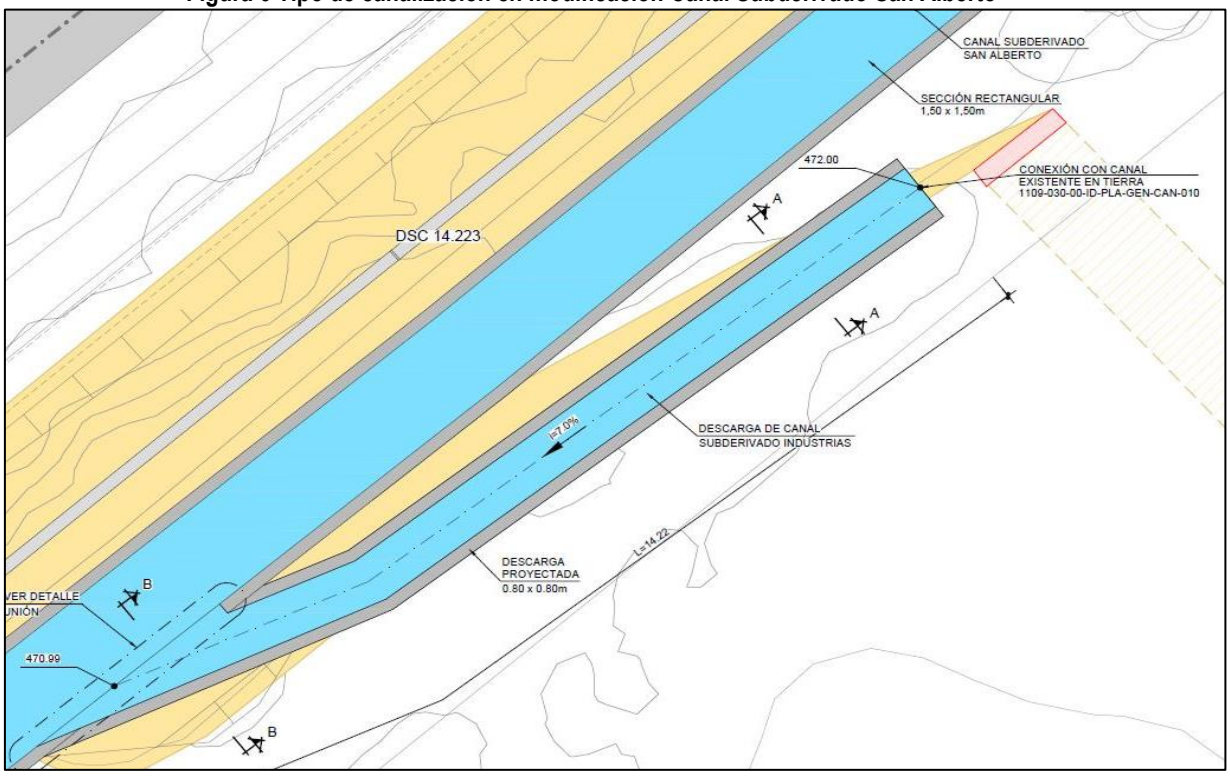
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 5 Tipo de canalización tipo según zona en modificación Canal Subderivado San Alberto



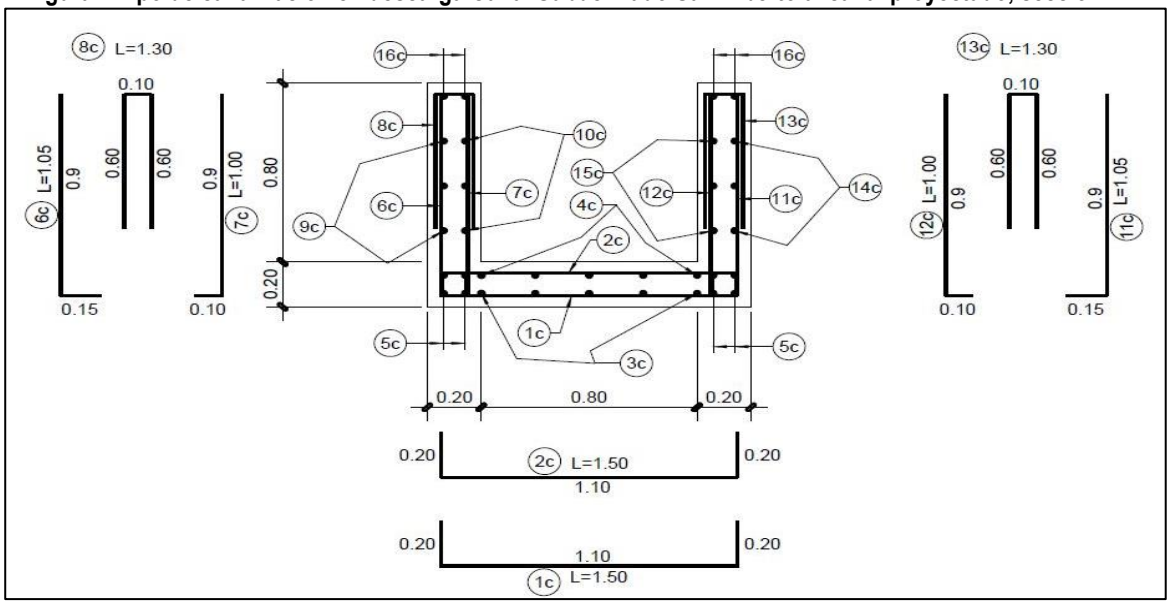
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 6 Tipo de canalización en modificación Canal Subderivado San Alberto



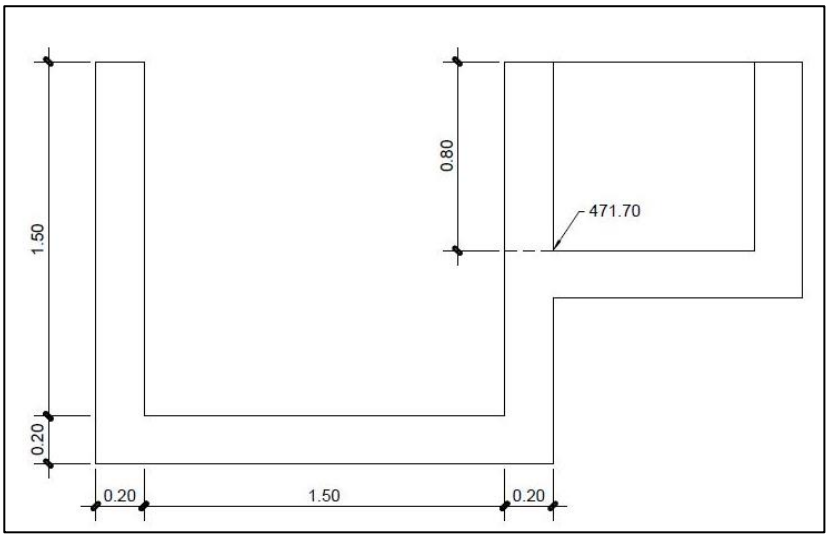
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 7 Tipo de canalización en descarga Canal Subderivado San Alberto al canal proyectado, sección A-A



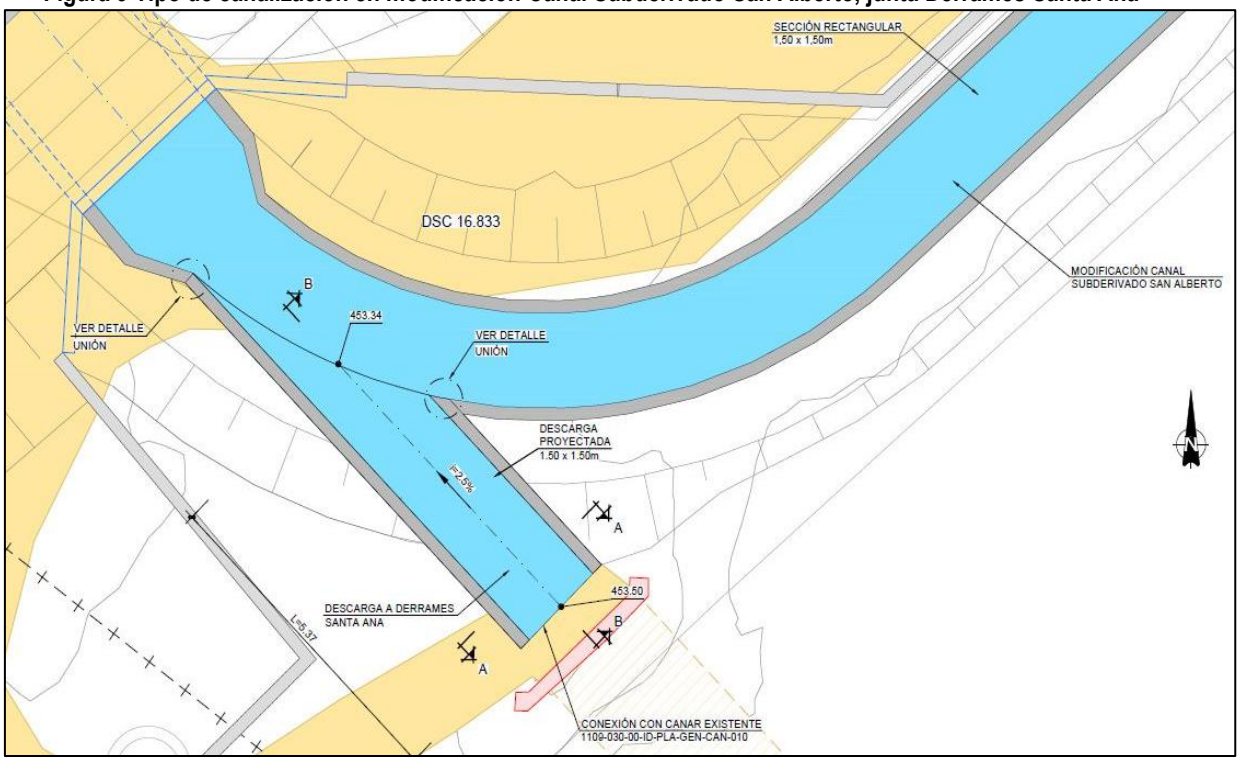
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 8 Tipo de canalización en modificación de junta de descarga en Canal Subderivado San Alberto, Sección B-B



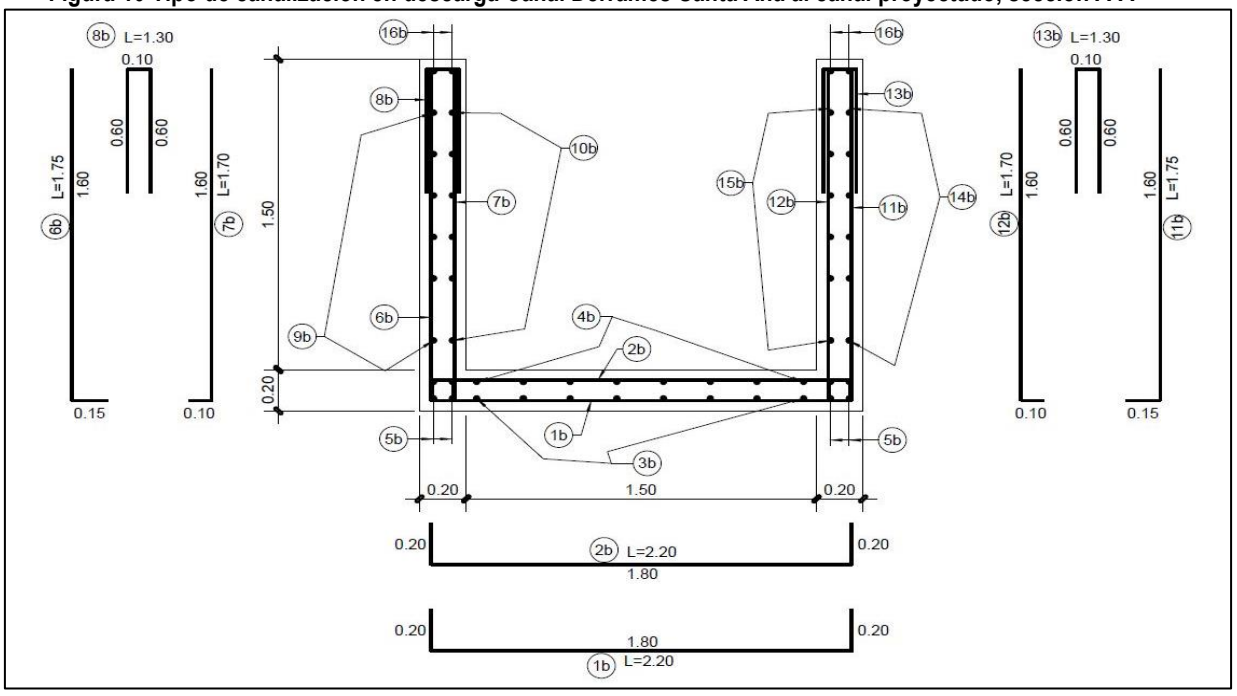
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 9 Tipo de canalización en modificación Canal Subderivado San Alberto, junta Derrames Santa Ana



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

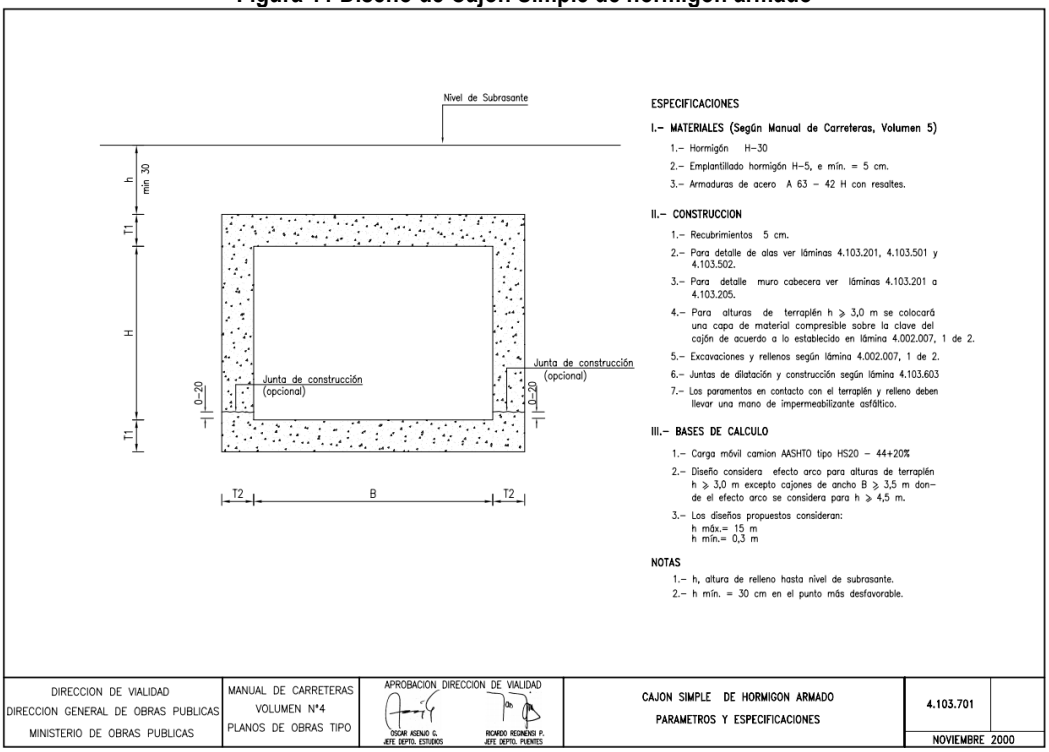
Figura 10 Tipo de canalización en descarga Canal Derrames Santa Ana al canal proyectado, sección A-A



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

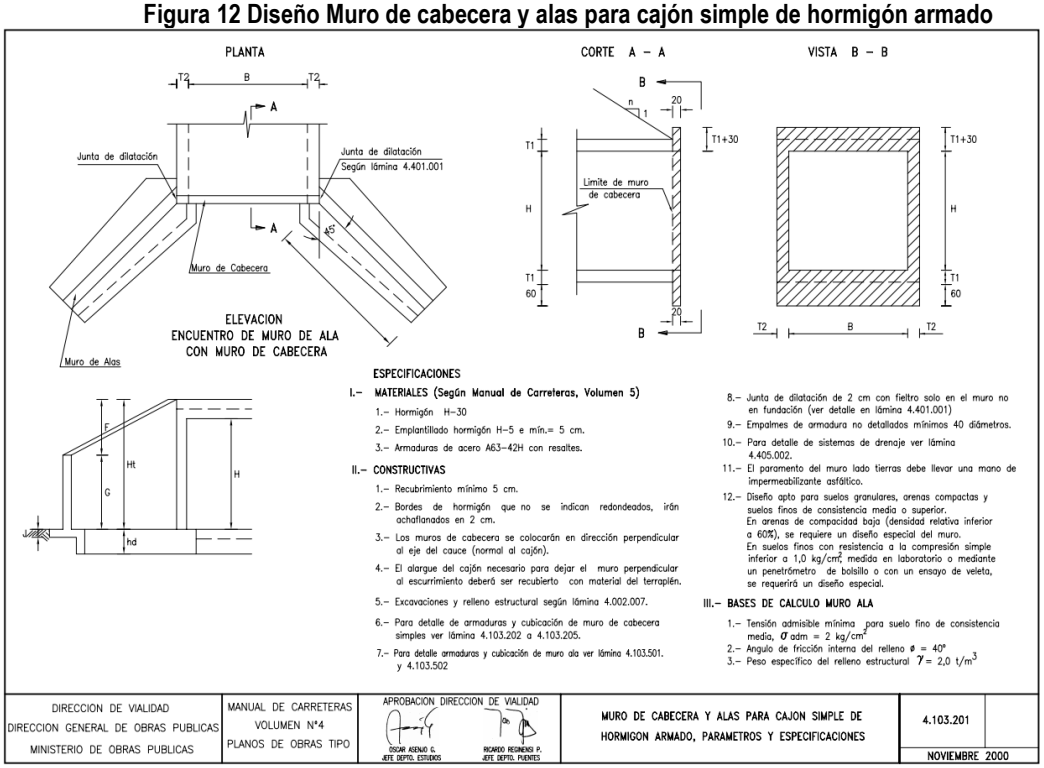
En tanto la Obra de Arte 16.83, cajón, consiste en una obra sólida de hormigón con un sistema de muros alas a la entrada y salida del mismo que impide que las aguas puedan afectar la línea férrea, tal como se describe en el Manual de Carreteras en su acápite 4.103 y que se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 11 Diseño de Cajón Simple de hormigón armado



Fuente: Imagen 4.103.701 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000.

Figura 12 Diseño Muro de cabecera y alas para cajón simple de hormigón armado

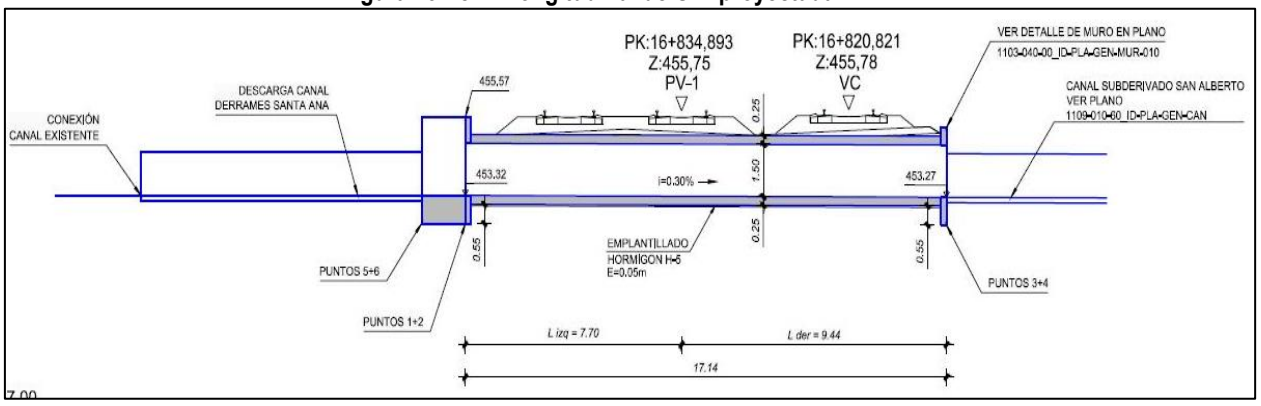


Fuente: Imagen 4.103.201 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000

En las imágenes anteriores, se muestra el detalle del diseño de construcción de las distintas obras asociadas a esta modificación de canal antes indicados.

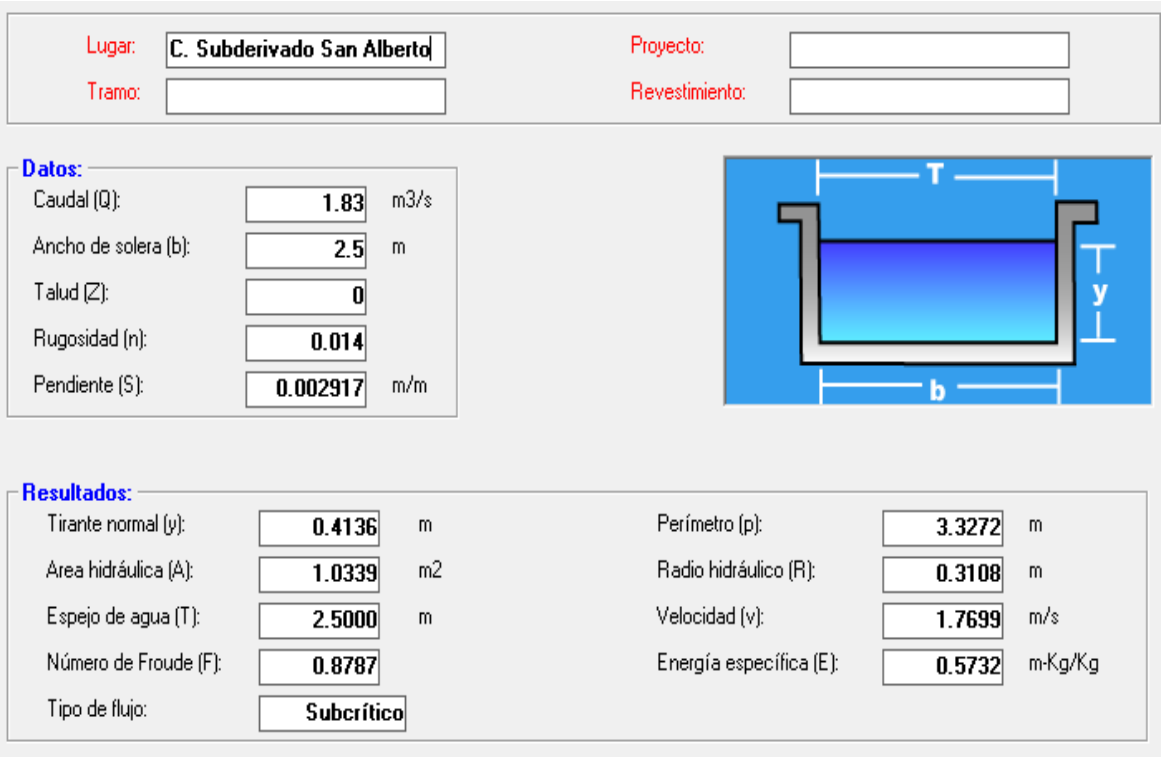
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **1830 l/s.**

Figura 13 Perfil Longitudinal de O.A proyectada.



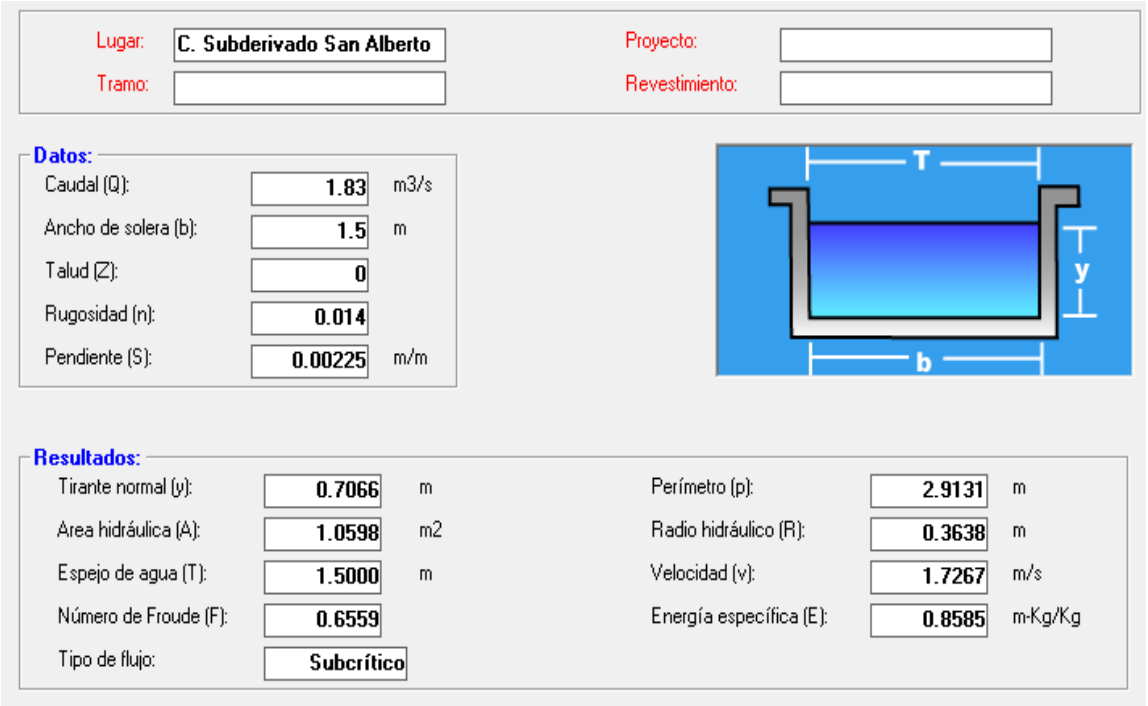
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 14 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 1830 l/s



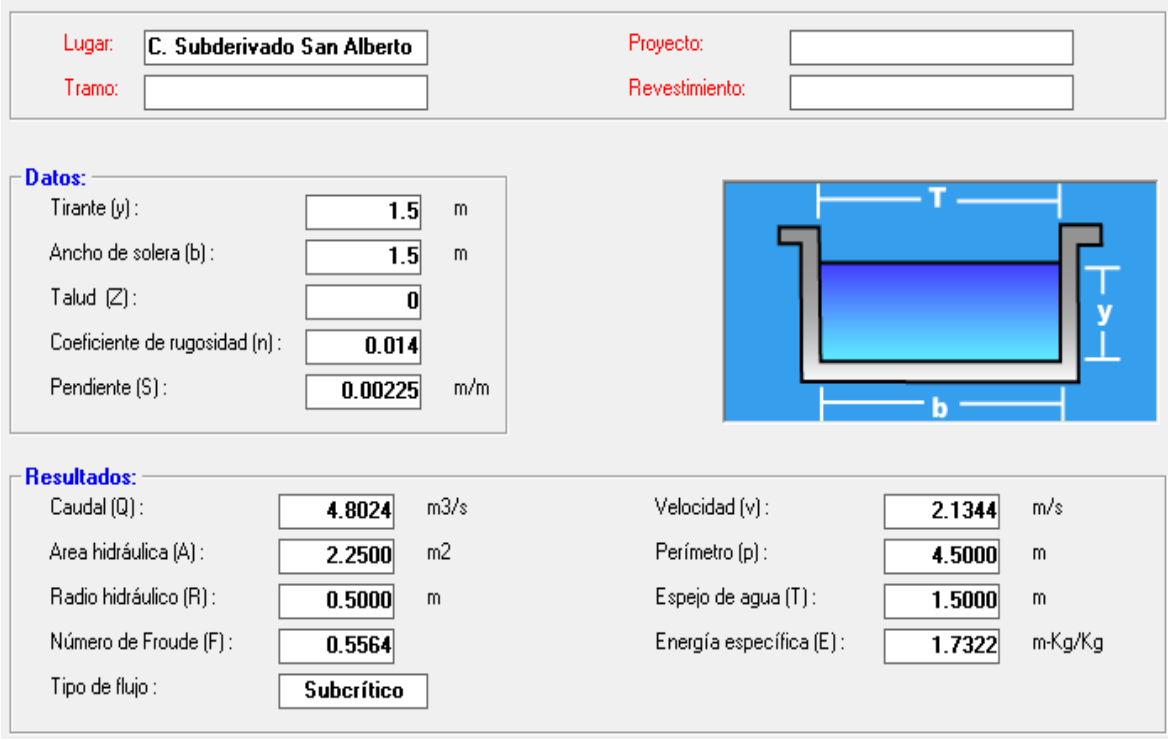
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 15 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado en paralelismo, para un caudal de diseño de 1830 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 16 Caudal máximo a portear por la sección de canal proyectado



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

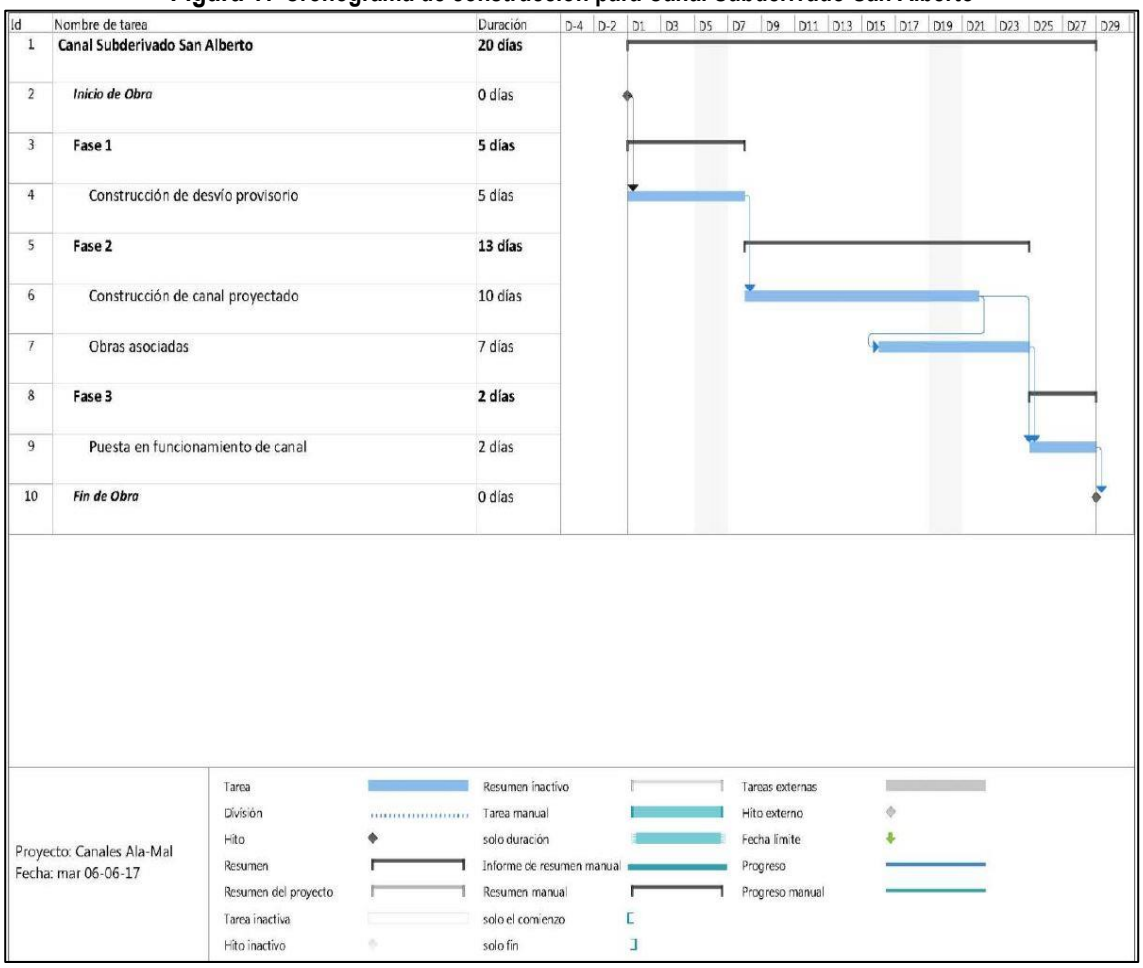
Como puede observarse, tanto la obra de cruce propuesta como la modificación de cauce artificial propuesta, satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

c) Estimación de los plazos y periodos de construcción de las obras

La construcción de la modificación del Canal Subderivado San Alberto se realiza a través de un desvío provisorio, construcción del canal en partes, y posterior construcción de obras anexas.

Se estima que la construcción misma de la modificación de cauce no debiese tomar más de 20 días en su materialización final, considerando que existen tiempos de estabilización del terreno, fraguado de hormigón, etc. que obligan a que la obra no se encuentre completamente construida en poco tiempo.

Figura 17 Cronograma de construcción para Canal Subderivado San Alberto



Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

d) Medidas tendientes a minimizar los efectos sobre la calidad de las aguas, aguas abajo del lugar de construcción de las obras

A continuación se indican las medidas a adoptar para no generar efectos en la calidad de las aguas:

- Toda intervención de canales se realizará cautelando la calidad y disponibilidad del recurso.
- Toda construcción de las obras nuevas, que incluyen suspensión de flujo estará sujeta a coordinación con los representantes de Asociaciones de Canalistas, Comunidades de Riego; entre otros.
- Se habilitarán canales by-pass temporales para aquellos canales que se encuentren en funcionamiento, permitiendo el flujo mientras se encuentra intervenida la obra sin alterar la calidad de las aguas, aguas abajo de dichas obras.
- Las demoliciones de los canales existentes, sólo se realizarán una vez construidas completamente las nuevas obras, sin interrumpir el servicio a los canalistas y sin alterar la calidad de las aguas.
- Estará prohibido verter residuos industriales provenientes de materiales de construcción en los canales existentes, respetando una distancia suficiente a sus márgenes.
- Estará prohibido verter residuos industriales provenientes de materiales de construcción en las nuevas obras.

- Se establecerán zonas restringidas para el lavado de materiales, por ejemplo, de cubetas de hormigón, alejadas de las proximidades de los cauces artificiales (canales existentes).

e) Plan de seguimiento de la calidad de las aguas durante la fase de construcción

De acuerdo a lo solicitado en la consulta 5.8 d) del ICSARA Complementario, se efectuará un monitoreo antes de iniciar la construcción de esta obra y un monitoreo al finalizar su construcción. Este monitoreo tiene por objetivo analizar el comportamiento de la calidad de las aguas, es decir, que las condiciones basales (situación sin proyecto) no sea alterada producto del desarrollo de las obras y mantenga sus condiciones de calidad al término de la construcción de la obra (situación con proyecto).

e.1. Parámetros de Monitoreo

Los parámetros a monitorear corresponden a los parámetros establecidos en la Tabla 3 NCh 1.333/78 "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos" y sus modificaciones, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 3 Parámetros a monitorear y límites máximos establecidos en la NCh 1.333/78

Elemento		Unidad	Límite máximo
Aluminio	(Al)	mg/l	5
Arsénico	(As)	mg/l	0,10
Bario	(Ba)	mg/l	4,00
Berilio	(Be)	mg/l	0,10
Boro	(B)	mg/l	0,75
Cadmio	(Cd)	mg/l	0,010
Cianuro	(CN-)	mg/l	0,2
Cloruro	(Cl-)	mg/l	200,00
Cobalto	(Co)	mg/l	0,050
Cobre	(Cu)	mg/l	0,20
Cromo	(Cr)	mg/l	0,10
Fluoruro	(F-)	mg/l	1,00
Hierro	(Fe)	mg/l	5,00
Litio	(Li)	mg/l	2,50
Litio (críticos)	(Li)	mg/l	0,075
Manganeso	(Mn)	mg/l	0,20
Mercurio	(Hg)	mg/l	0,001
Molibdeno	(Mo)	mg/l	0,01
Níquel	(Ni)	mg/l	0,20
Plata	(Ag)	mg/l	0,20
Plomo	(Pb)	mg/l	5,00
Selenio	(Se)	mg/l	0,020
Sodio porcentual	(Na)	%	35,00
Sulfato	(SO_4^{-2})	mg/l	250,00
Vanadio	(V)	mg/l	0,10
Zinc	(Zn)	mg/l	2,00

e.2. Puntos de Medición

Los puntos de medición deben ser 30 metros aguas arriba de la obra y 30 metros aguas abajo de la misma. Por lo anterior, las coordenadas UTM (en Datum WGS 84) referenciales de los dos (2) puntos de monitoreo corresponden a las siguientes:

Tabla 4 Puntos de medición o monitoreo

C. SUBDERIVADO SAN ALBERTO	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.287.652	335.384
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.285.708	333.038

e.3. Frecuencia de Medición

El proceso será llevado a cabo dos veces, un monitoreo antes de iniciar la construcción de esta obra y un monitoreo al finalizar su construcción. Además, se contempla el envío de informes de los monitoreos realizados a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).