MODIFICACION DE CANAL SUBDERIVADO MALLOCO

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 Malloco pertenece a la Asociación Canales de Maipo, y se origina en el término del canal Santa Cruz, donde se ubica la compuerta CP-22.27. El canal se desarrolla por el costado nor poniente de la faja vía, en el borde de la misma (invadiéndola en variadas ocasiones) desde su inicio en el PK 22+253 hasta el PK 23+240, donde realiza un giro hacia el norte, para continuar en el costado oriente del Camino los Pajaritos. En su recorrido recibe una descarga de aguas del Canal de Undurraga (Identificado para términos del proyecto como Tramo 1). Se desarrolla en un canal de tierras con sección irregular.

Según informaciones de Asociación Canales de Maipo el canal portea un caudal de riego de 0,390 m³/s

Como referencia, el inicio de esta modificación comienza a 20 metros al Nor-oriente de la intersección de la línea férrea actual (Alameda- Melipilla) con calle Santa Marta y termina en 185 metros al Nor-poniente de la intersección de la línea férrea con calle Pajaritos (yendo por calle Pajaritos), en la comuna de Peñaflor, provincia de Talagante.

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

INICIO

CANAL SUBDERIVADO MALLOCO	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 22 + 260	6.281.909	329.194

FIN

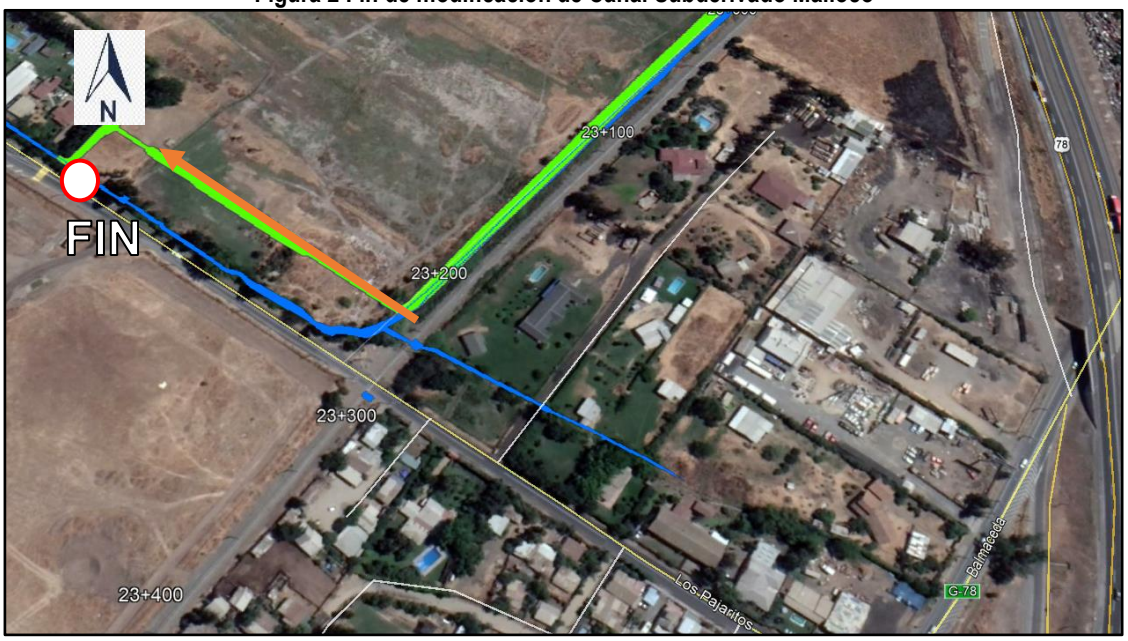
CANAL SUBDERIVADO MALLOCO	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 23 + 250	6.281.259	328.370

Figura 1 Inicio de modificación del Canal Subderivado Malloco



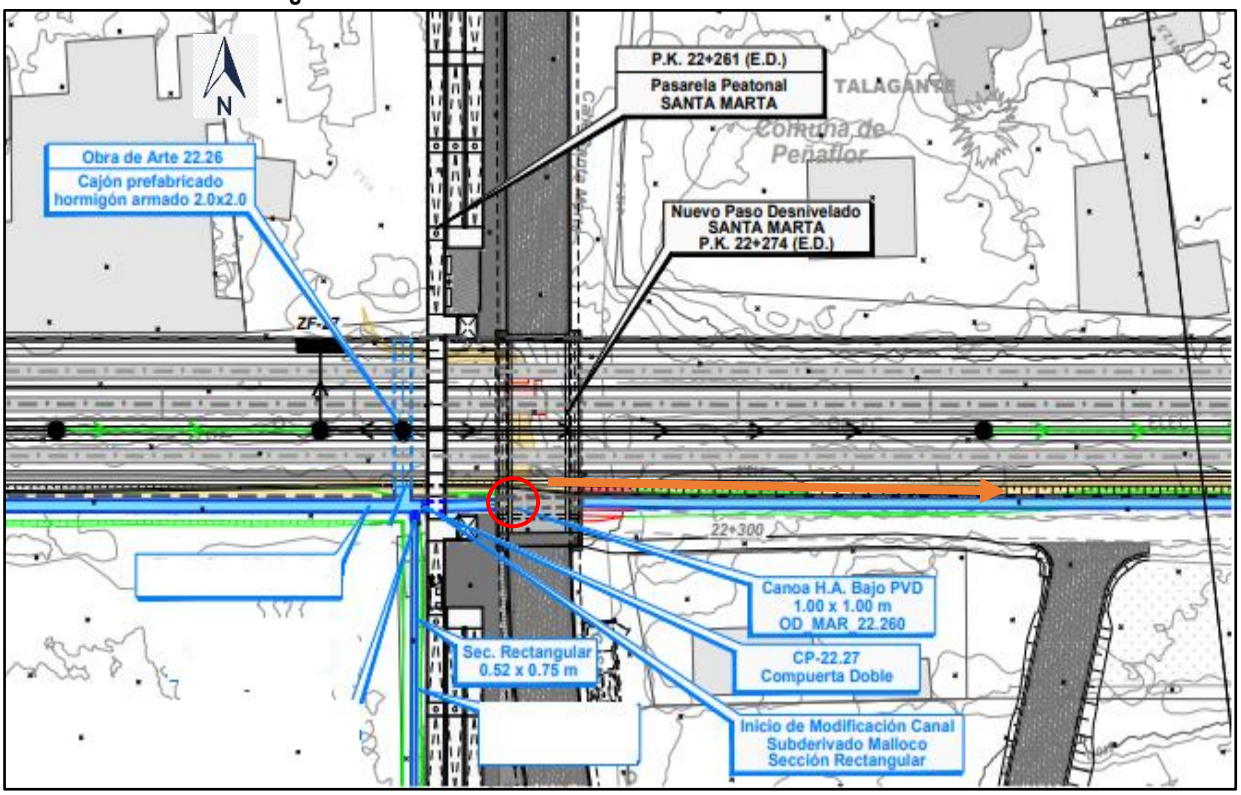
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Fin de modificación de Canal Subderivado Malloco



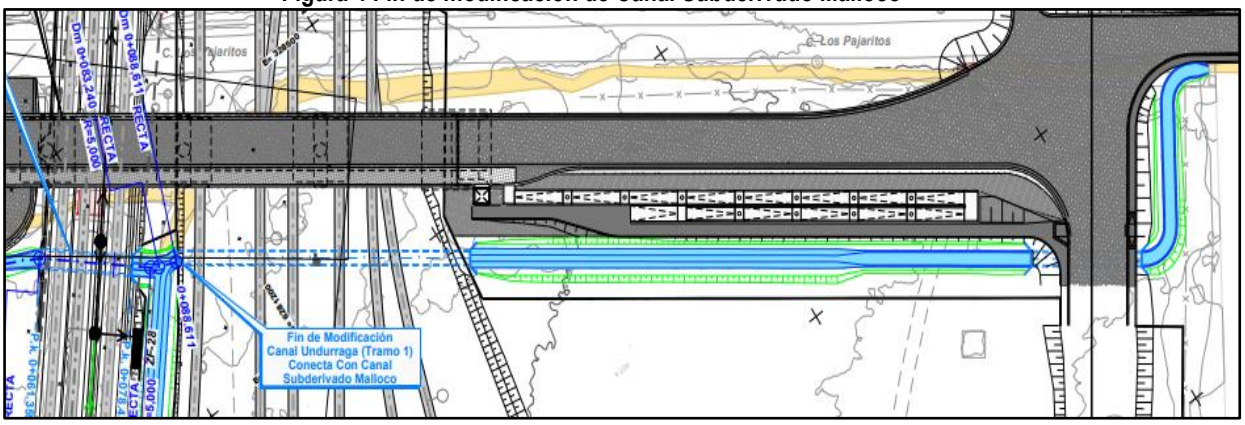
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 3 Inicio de modificación de Canal Subderivado Malloco



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

Figura 4 Fin de modificación de Canal Subderivado Malloco



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.

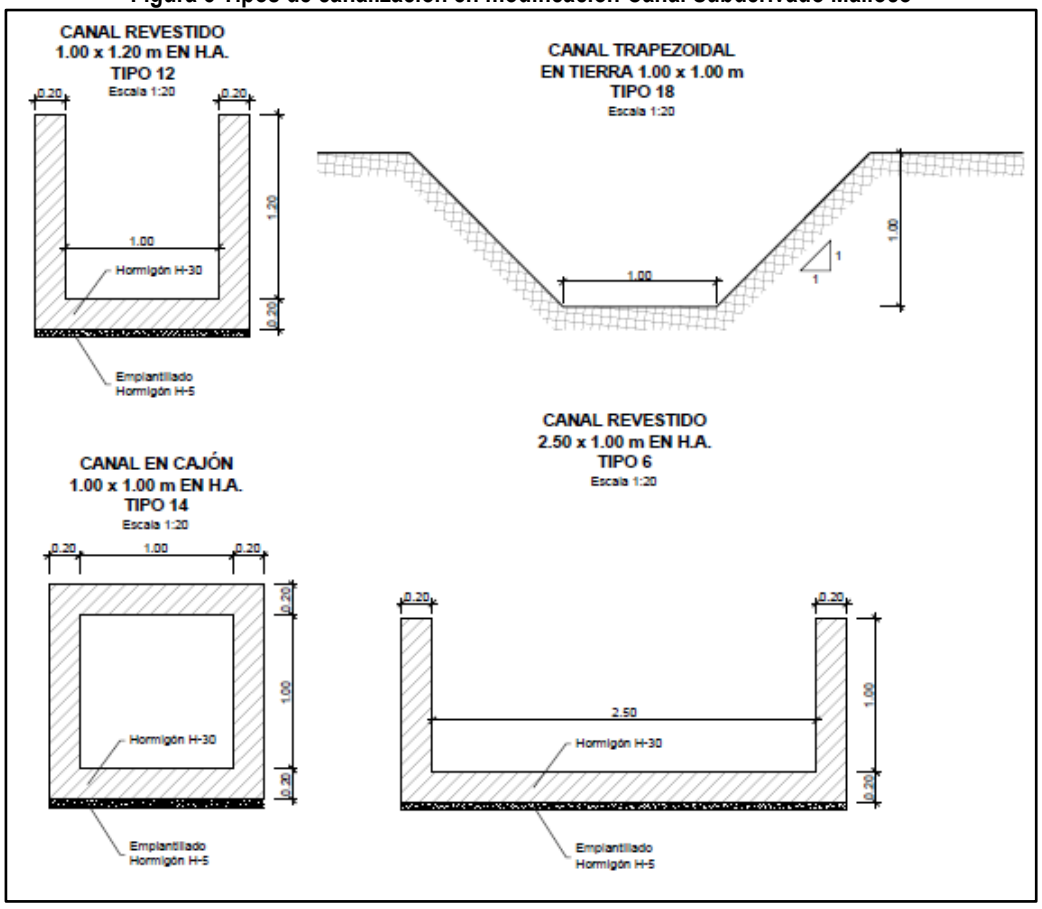
b) Descripción de la obra y sus fases

Se propone las siguientes modificaciones al Canal Subderivado Malloco:

- Construir un nuevo canal con un trazado similar al existente (minimizando las áreas a ocupar). La primera Parte corresponderá a un tramo de sección rectangular en H.A., de 1.0 x 1.0. Este tramo incluye también una obra de paso sobre el PVD Inferior Santa Marta (OD_MAR_22.260). Posteriormente escurrirá en una sección abovedada de 1.0 x 1.0, en H.A. dentro de la faja de vías, próxima a la vía de cargas, Para luego escurrir entre las vías proyectadas y el recinto de talleres y cocheras, en una sección trapezoidal de tierras de 1.0 x 1.0 con taludes 1:1, y finalmente pasar a tomar una sección rectangular de H.A. de 2.0 x 1.0, hasta su término.
- Construir obra de arte para el paso de vías de Talleres y Cocheras. OD_TYC_23.24.
- Construir obra de arte para acceso vehicular a Talleres y cocheras desde Camino Los Pajaritos OD_PAJ_23.260.
- Construir descarga de canal de derrames de Undurraga en PK 22+258 (DSC-22.27)

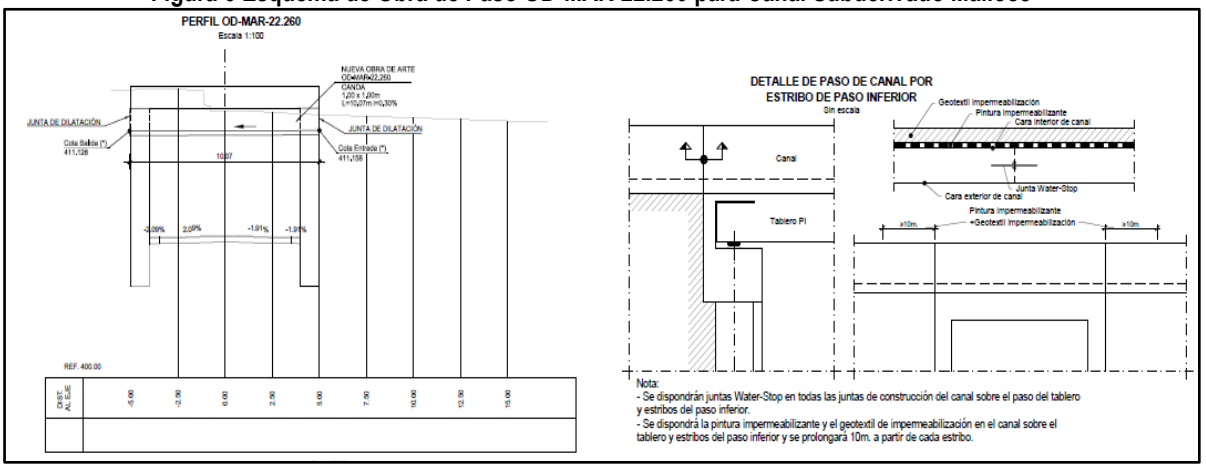
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 5 Tipos de canalización en modificación Canal Subderivado Malloco



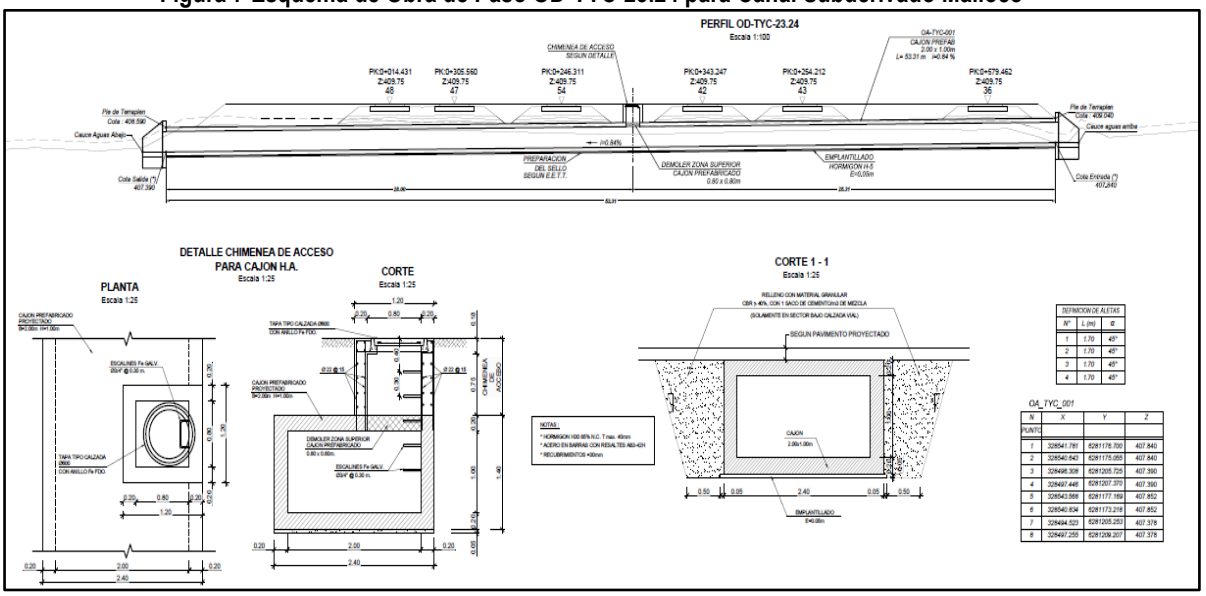
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 6 Esquema de Obra de Paso OD-MAR-22.260 para Canal Subderivado Malloco



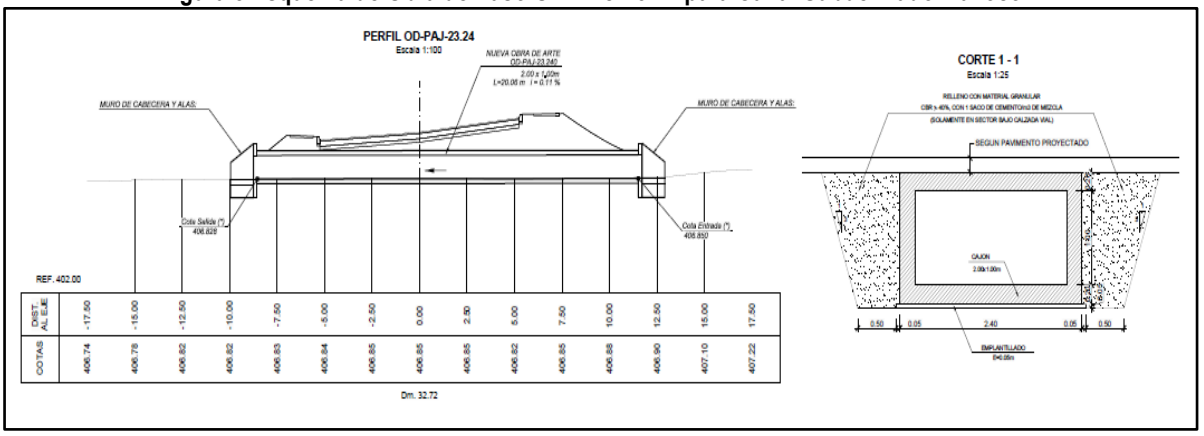
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 7 Esquema de Obra de Paso OD-TYC-23.24 para Canal Subderivado Malloco



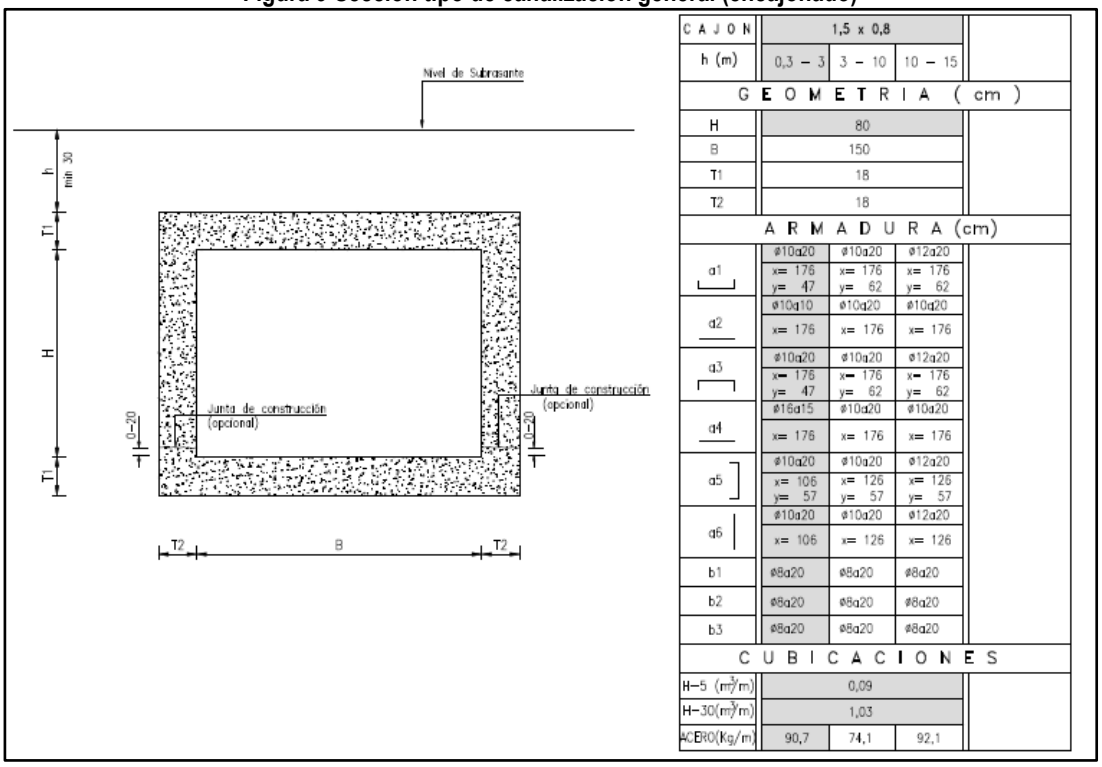
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 8 Esquema de Obra de Paso OD-PAJ-23.24 para Canal Subderivado Malloco



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

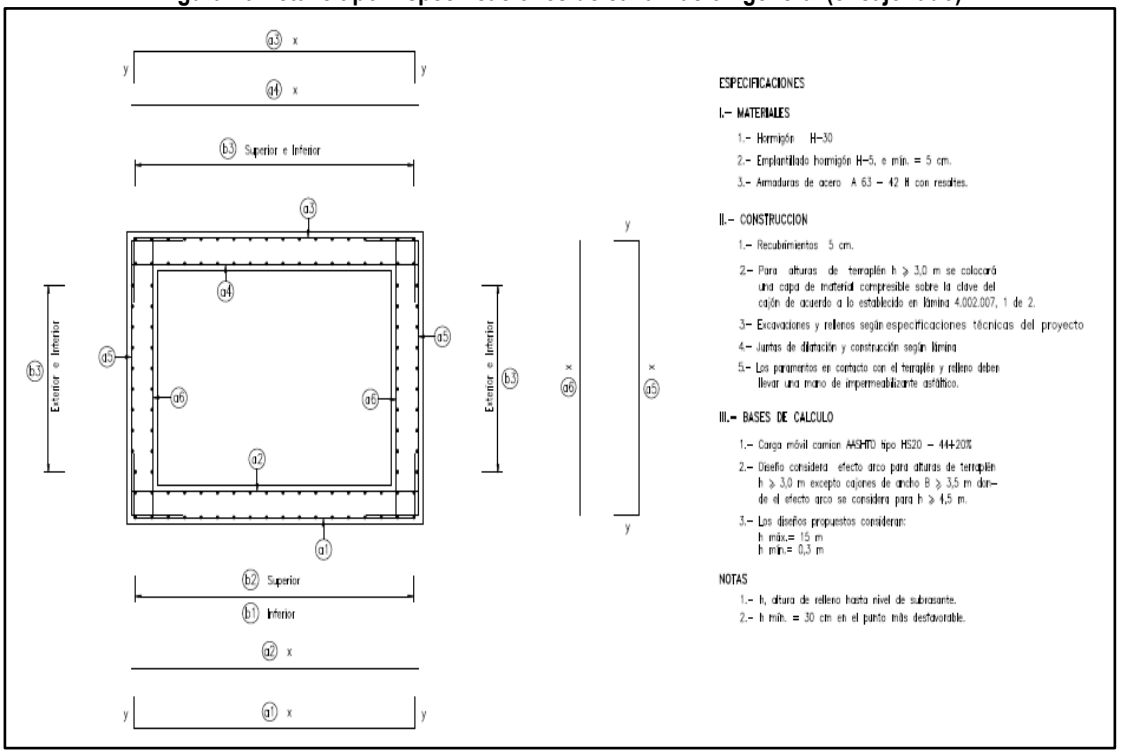
Figura 9 Sección tipo de canalización general (encajonado)



CAJON	1,5 x 0,8		
h (m)	0,3 – 3	3 – 10	10 – 15
GEOMETRIA (cm)			
H	80		
B	150		
T1	18		
T2	18		
ARMADURA (cm)			
a1	ø10a20 x= 176 y= 47	ø10a20 x= 176 y= 62	ø12a20 x= 176 y= 62
a2	ø10a10 x= 176	ø10a20 x= 176	ø10a20 x= 176
a3	ø10a20 x= 176 y= 47	ø10a20 x= 176 y= 62	ø12a20 x= 176 y= 62
a4	ø16a15 x= 176	ø10a20 x= 176	ø10a20 x= 176
a5	ø10a20 x= 106 y= 57	ø10a20 x= 126 y= 57	ø12a20 x= 126 y= 57
a6	ø10a20 x= 106	ø10a20 x= 126	ø12a20 x= 126
b1	ø8a20	ø8a20	ø8a20
b2	ø8a20	ø8a20	ø8a20
b3	ø8a20	ø8a20	ø8a20
CUBICACIONES			
H–5 (m^3/m)	0,09		
H–30(m^3/m)	1,03		
ACERO(Kg/m)	90,7	74,1	92,1

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

Figura 10 Detalle tipo. Especificaciones de canalización general (encajonado)



ESPECIFICACIONES

I.– MATERIALES

1.– Hormigón H–30

2.– Emplantillado hormigón H–5, e mín. = 5 cm.

3.– Armaduras de acero A 63 – 42 H con resaltes.

II.– CONSTRUCCION

1.– Recubrimientos 5 cm.

2.– Para alturas de terraplén h ⩾ 3,0 m se colocará una capa de material compresible sobre la clave del cajón de acuerdo a lo establecido en lámina 4.002.007, 1 de 2.

3.– Excavaciones y rellenos según especificaciones técnicas del proyecto

4.– Juntas de dilatación y construcción según lámina

5.– Los paramentos en contacto con el terraplén y relleno deben llevar una mano de impermeabilizante asfáltico.

III.– BASES DE CALCULO

1.– Carga móvil camion AASHTO tipo HS20 – 44+20%

2.– Diseño considera efecto arco para alturas de terraplén h ⩾ 3,0 m excepto cajones de ancho B ⩾ 3,5 m donde el efecto arco se considera para h ⩾ 4,5 m.

3.– Los diseños propuestos consideran:
h máx.= 15 m
h mín.= 0,3 m

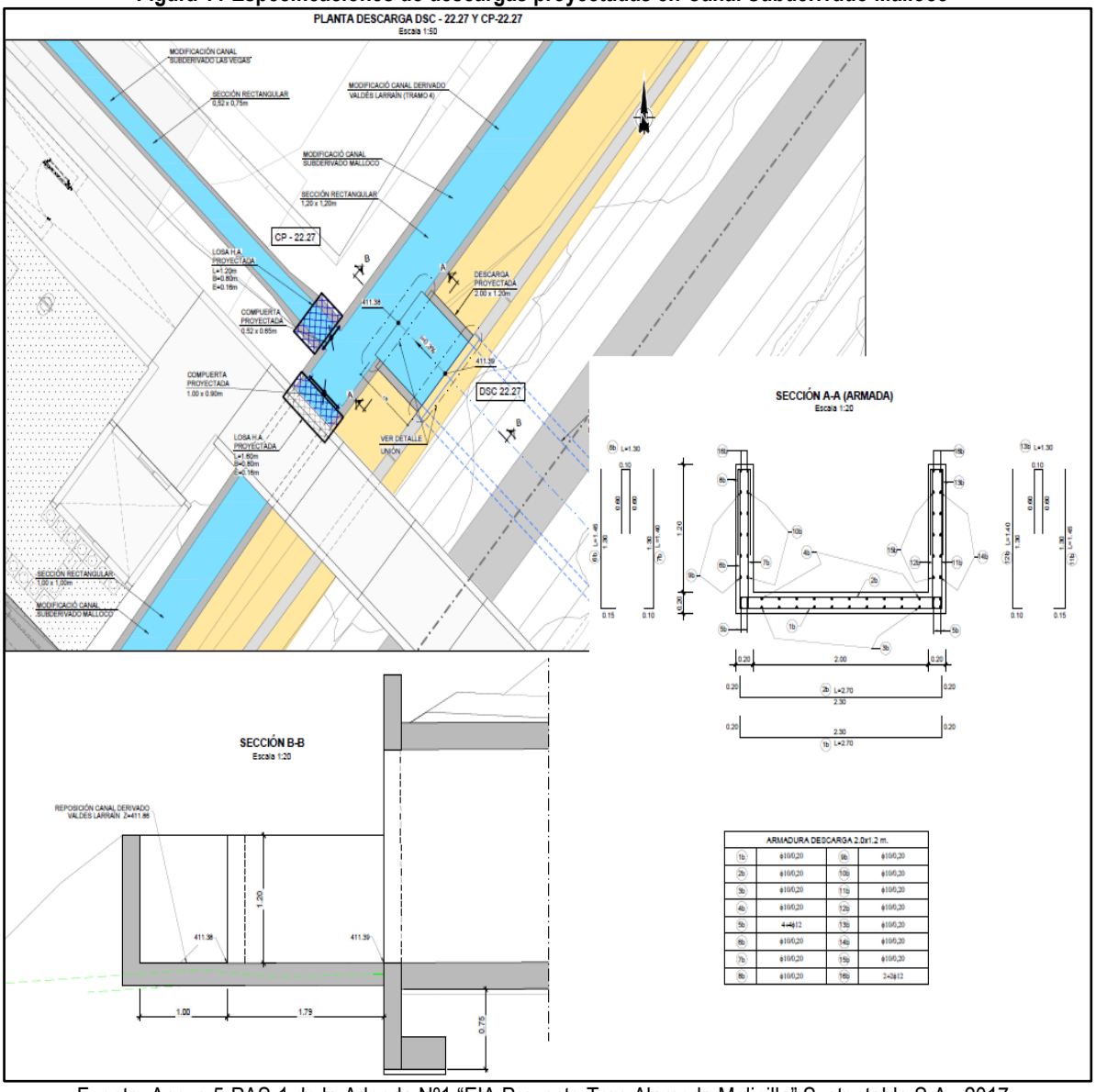
NOTAS

1.– h, altura de relleno hasta nivel de subrasante.

2.– h mín. = 30 cm en el punto más desfavorable.

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

Figura 11 Especificaciones de descargas proyectadas en Canal Subderivado Malloco



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

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

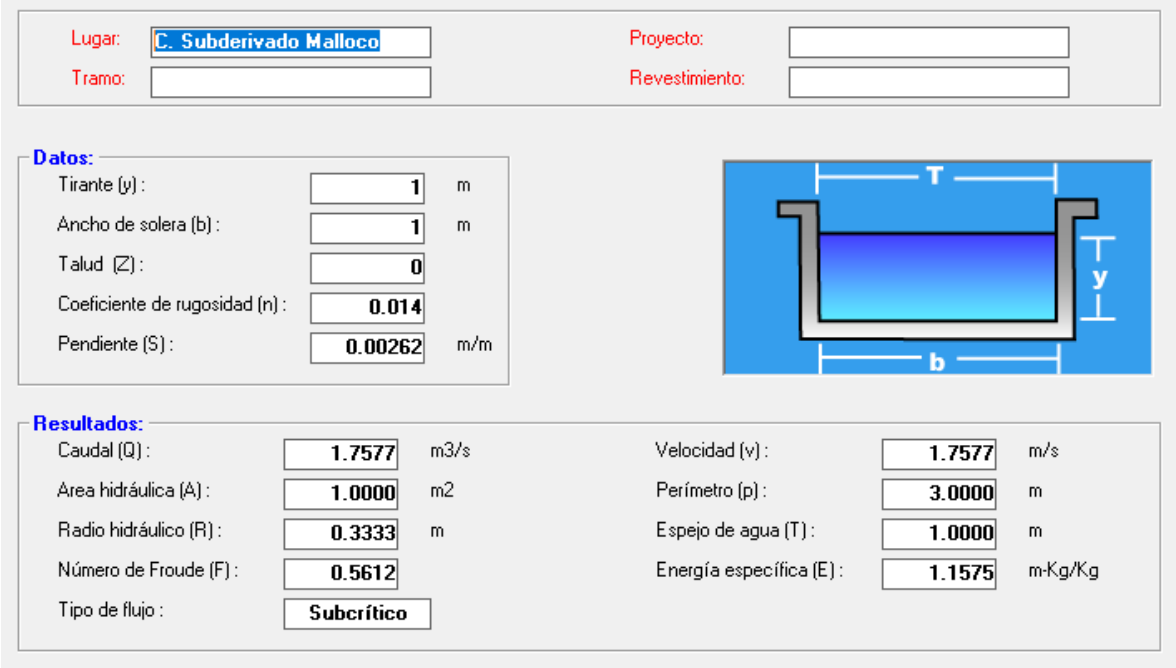
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **390 l/s.**

Figura 12 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado de 1 x 1 metro (tanto libre como encajonado), para un caudal de diseño de 390 l/s



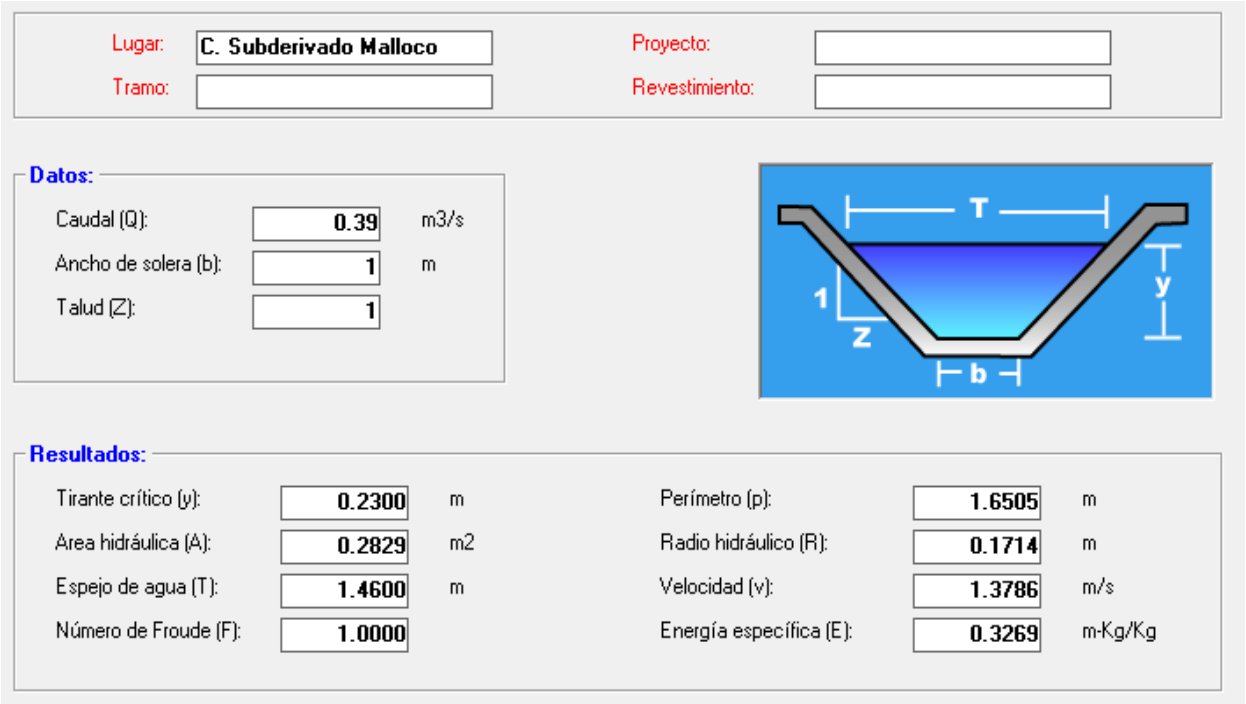
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 13 Caudal máximo a portear por la sección de 1 x 1 metro del canal proyectado (tanto libre como encajonado)



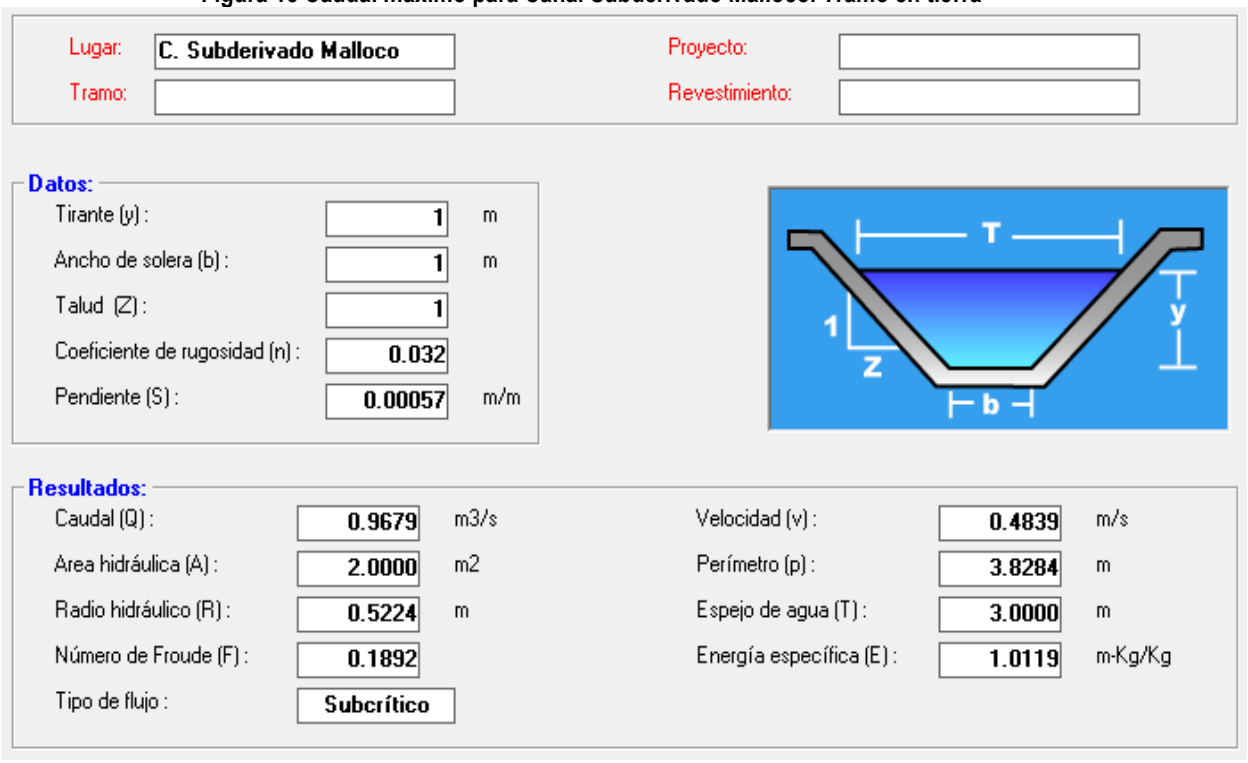
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 14 Altura de escurrimiento normal para sección trapezoidal proyectada Canal Subderivado Malloco, para un caudal de diseño de 390 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 15 Caudal máximo para Canal Subderivado Malloco. Tramo en tierra



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

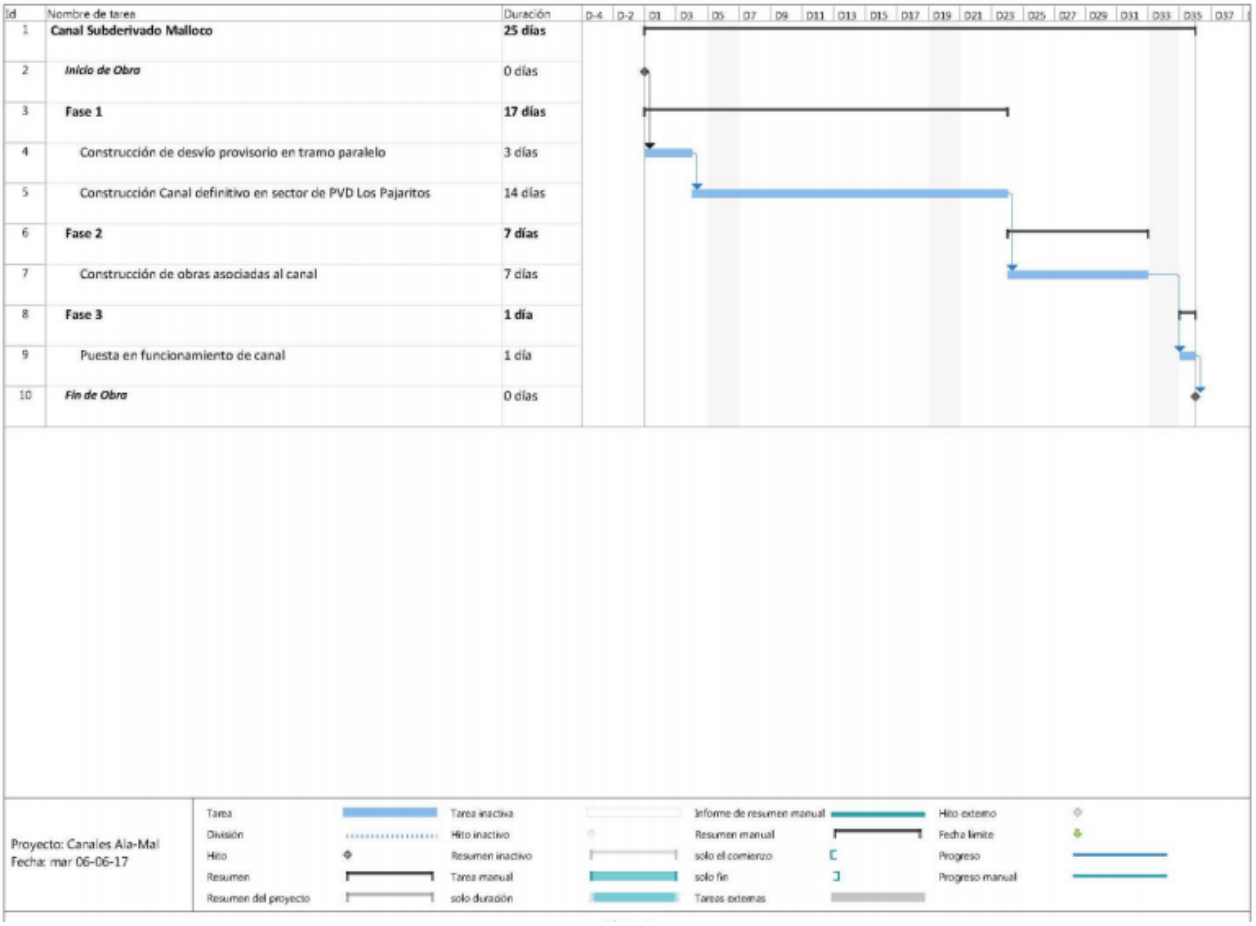
Como puede observarse, la obra de cruce propuesta satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

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

La construcción de la modificación del Canal Subderivado Malloco 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 25 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 16 Cronograma de construcción para Canal Subderivado Malloco



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 2 NCh 1.333/78 "Requisitos de calidad del agua para diferentes usos" y sus modificaciones, los cuales se presentan a continuación:

Tabla 2 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

Elemento		Unidad	Límite máximo
Manganeso	(Mn)	mg/l	0,20
Mercurio	(Hg)	mg/l	0,001
Molibdeno	(Mo)	mg/l	0,001
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 de alcantarilla y 30 metros aguas abajo de la misma. Los resultados deben ser contrastados con la Tabla 1 de la NCh 1333/78

Tabla 3 Lugares de medición de Monitoreo

C. SUBDERIVADO MALLOCO	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.281.913	329.196
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.281.275	328.343

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).