MODIFICACION DE CANAL EL PUEBLO TRAMO 1 + O.A. 39.17 + O.A. 39.31

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.

Este canal realiza su recorrido dentro de la faja de la vía férrea, mediante un cauce irregular en tierra y corresponde a una de las tantas ramificaciones que el canal El Pueblo posee dentro de la comuna de El Monte. En el PK 39+163, posee una derivación hacia el norte, mediante una estructura similar a una compuerta lateral, cuyo canal cruza la vía hacia el norte. En el PK 39+259, el canal se interna en un predio privado, donde continúa su recorrido de forma paralela a las vías.

Aguas abajo de este cruce vial, en el PK 39+315, existe otra obra de derivación compuesta por un set de compuertas metálicas de izamiento vertical, para conectarse a la OA 39.3.

El Canal El Pueblo (Tramo 1) es administrado por la Asociación Canal San Miguel y se ubica por costado surponiente de faja de vía, cerca de Calle Arturo Prat, entre los PK 39+064 y 39+315 de la faja vía.

Como referencia, esta modificación comienza a unos 650 metros al Nor-Oriente de la calle Aníbal Pinto, en la comuna de El Monte, 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 características de ubicación de obra de atravieso 39.17

CANAL EL PUEBLO TRAMO 1 OA .39.17	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 39+163	6.272.065	316.378

Tabla 2 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso 39.31

CANAL EL PUEBLO TRAMO 1 OA .39.31	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 39+310	6.271.998	316.250

Tabla 3 Coordenadas de ubicación de paralelismo propuesto.
INICIO

CANAL EL PUEBLO TRAMO 1	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 39+064	6.272.111	316.468

FIN

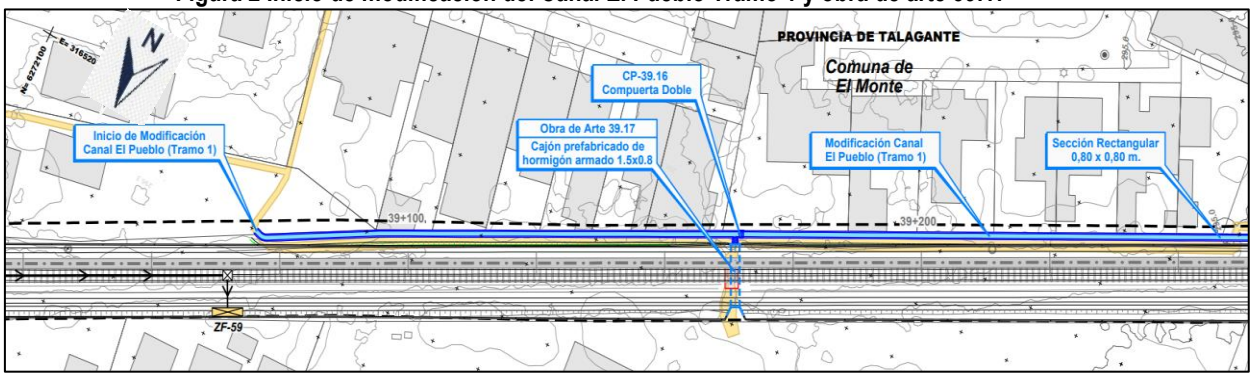
CANAL EL PUEBLO TRAMO 1	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 39+315	6.271.990	316.251

Figura 1 Inicio y Fin de modificación del Canal El Pueblo Tramo 1, obras de arte 39.17 y 39.31



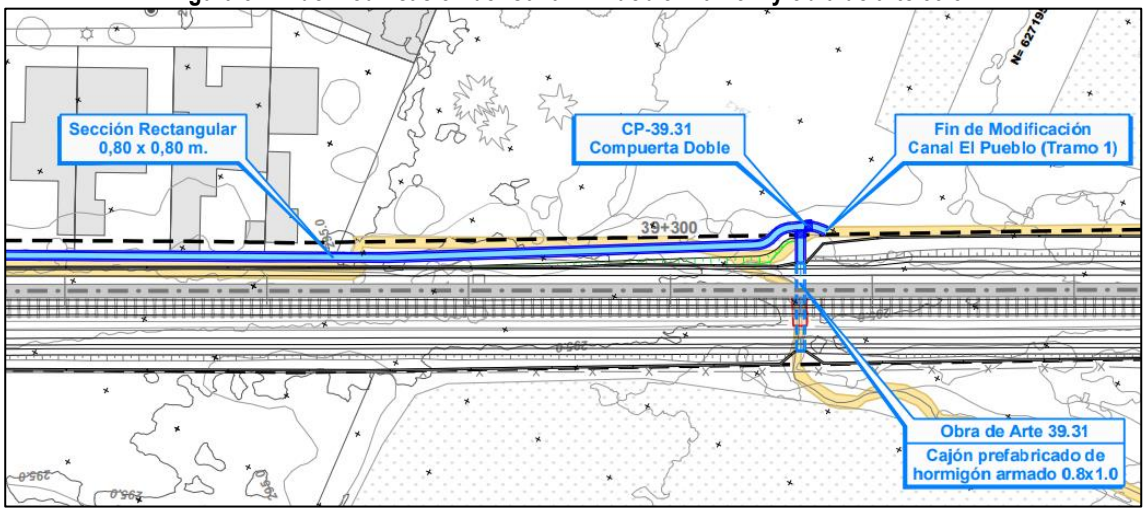
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Inicio de modificación del Canal El Pueblo Tramo 1 y obra de arte 39.17



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

Figura 3 Fin de modificación del Canal El Pueblo Tramo 1 y obra de arte 39.31



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.

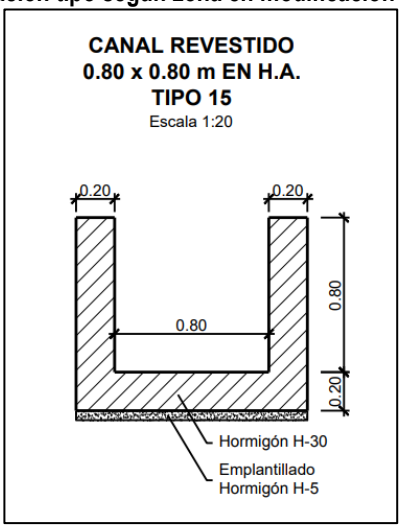
b) Descripción de la obra y sus fases

Se propone las siguientes modificaciones al Canal El Pueblo Tramo 1:

- Cambiar trazado de recorrido fuera de la plataforma ferroviaria proyectada, mediante revestimiento en sección rectangular de hormigón armado de 0,80 x 0,80 metros, para un largo de tramo de canal de 251 metros. Dentro de este tramo de canal modificado existen 2 estructuras de regulación de caudal mediante un set de compuertas metálicas. Además, dentro de este tramo, existen 2 cruces a la vía férrea para posteriormente conectarse con OA 39.17 y OA 39.31.

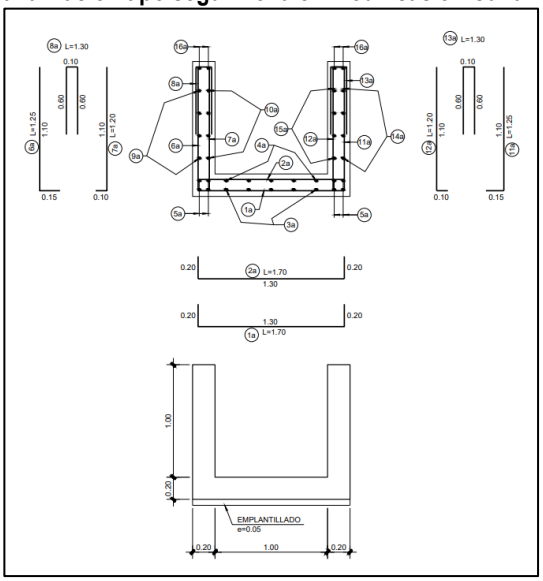
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 4 Tipo de canalización tipo según zona en modificación Canal El Pueblo Tramo 1



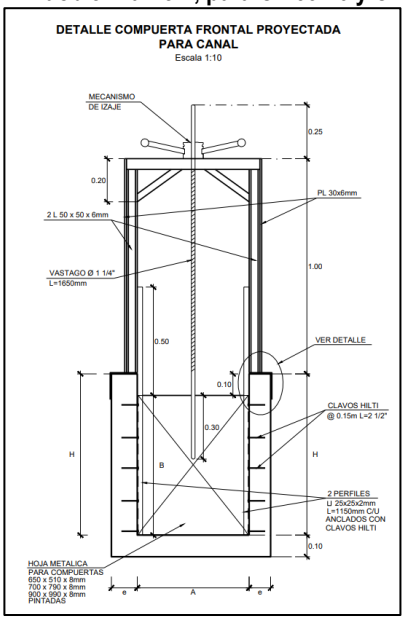
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 5 Tipo de canalización tipo según zona en modificación Canal El Pueblo Tramo 1



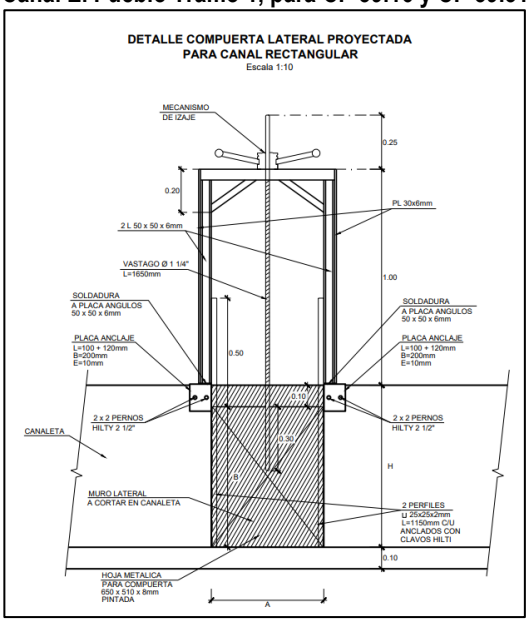
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 6 Compuerta metálica frontal en estructura de distribución de caudales, dentro de la modificación del Canal El Pueblo Tramo 1, para CP 39.16 y CP 39.31



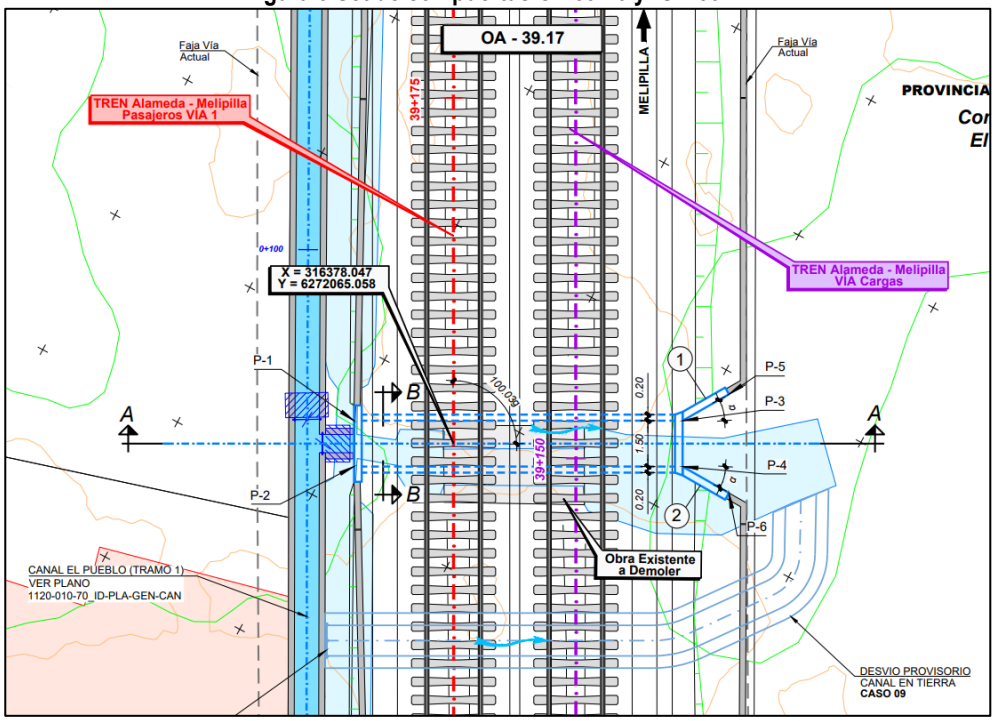
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 7 Compuerta metálica lateral en estructura de distribución de caudales, dentro de la modificación del Canal El Pueblo Tramo 1, para CP 39.16 y CP 39.31



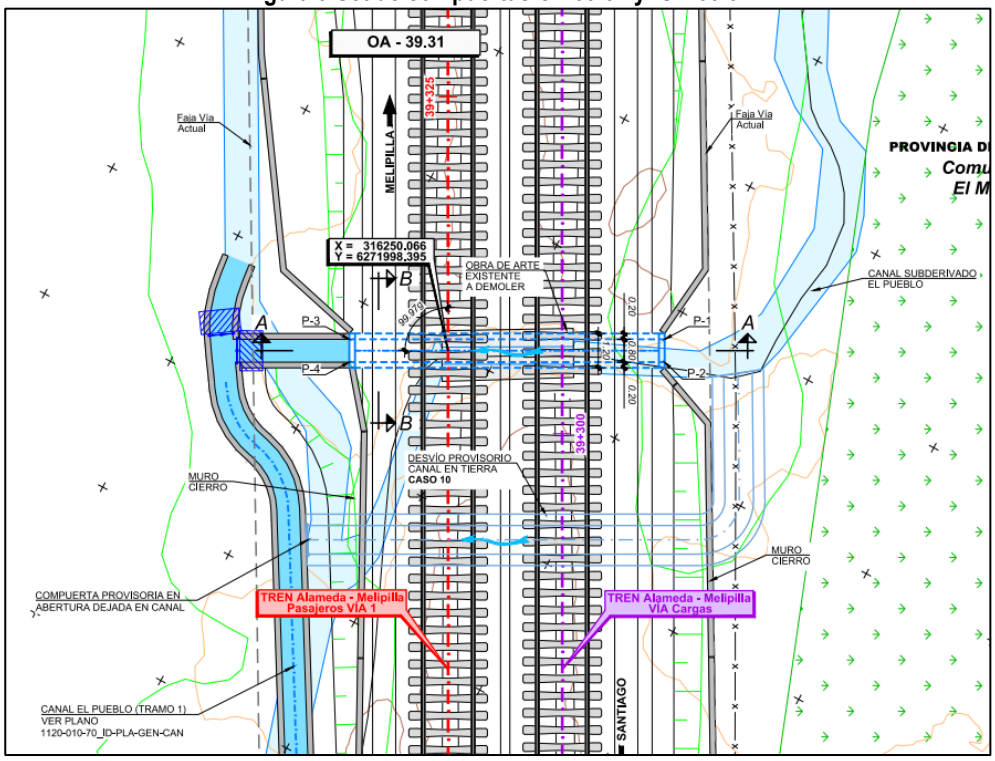
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 8 Set de compuertas CP 39.16 y OA 39.17



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

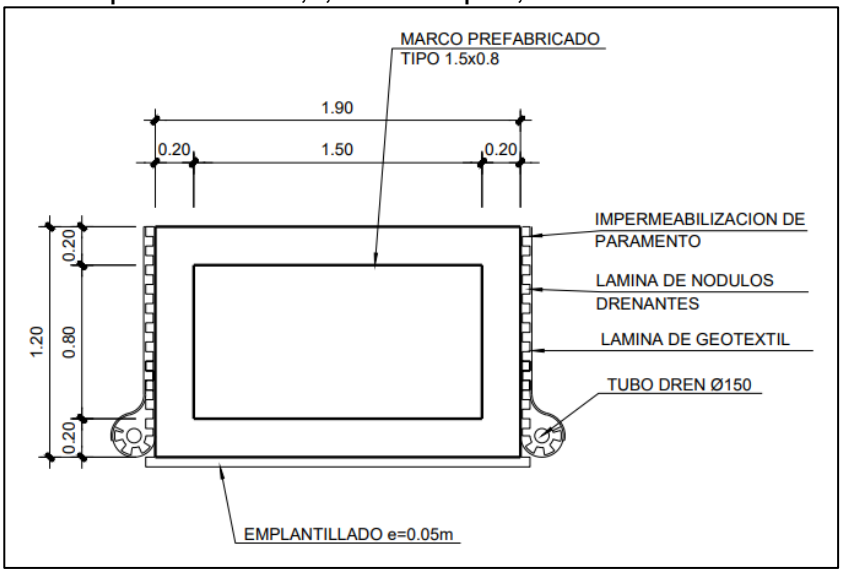
Figura 9 Set de compuertas CP 39.31 y OA 39.31



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

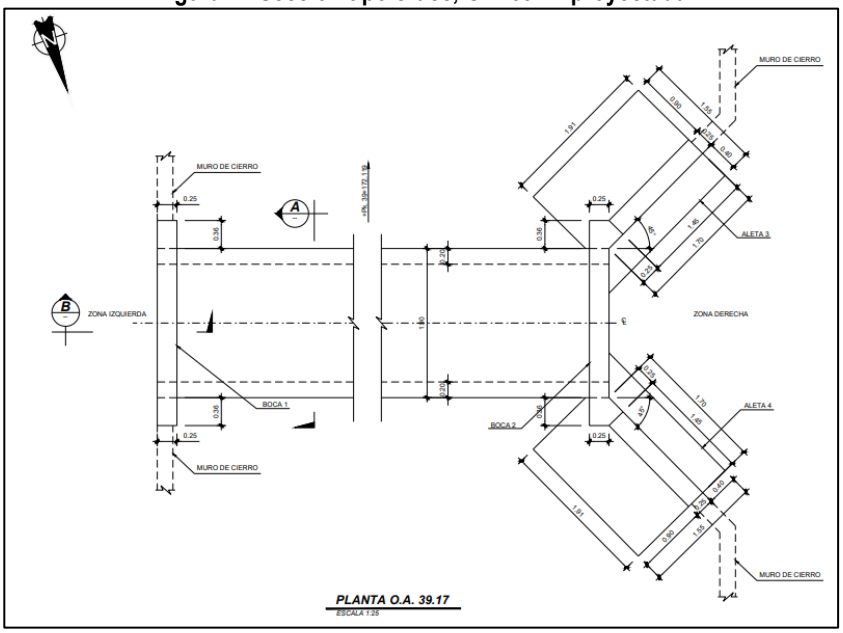
Las Obras de Arte 39.17 y 39.31, consisten en un cajón simple de hormigón armado prefabricado, en donde su inicio y fin poseen muros de boca y muros de ala, en donde se empalma al revestimiento aguas arriba, tal como se describe en el Manual de Carreteras en su acápite 4.103 y que se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 10 Sección tipo cruce OA 39.17, 1,50 de ancho por 0,80 de altura en Canal El Pueblo Tramo 1



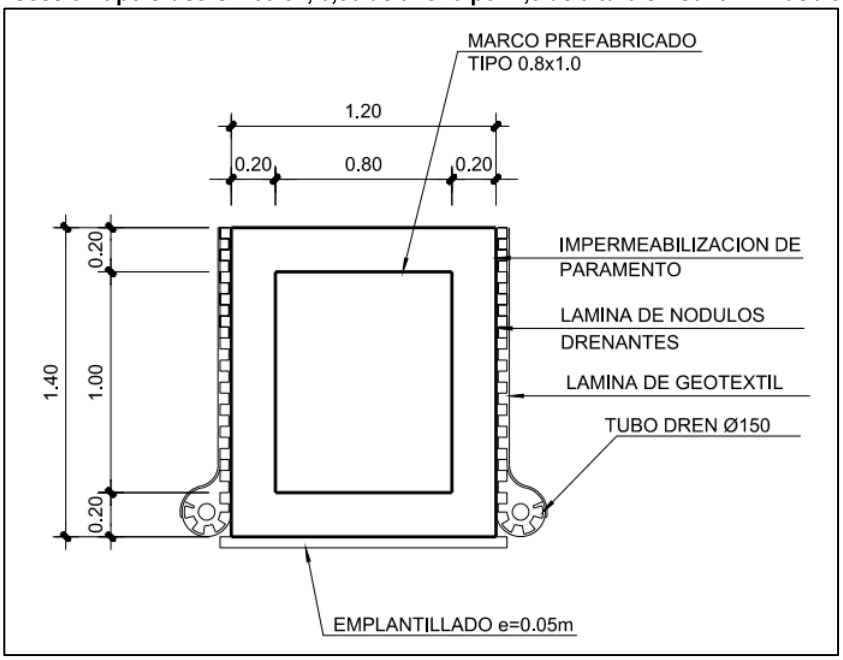
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 11 Sección tipo cruce, O.A 39.17 proyectada



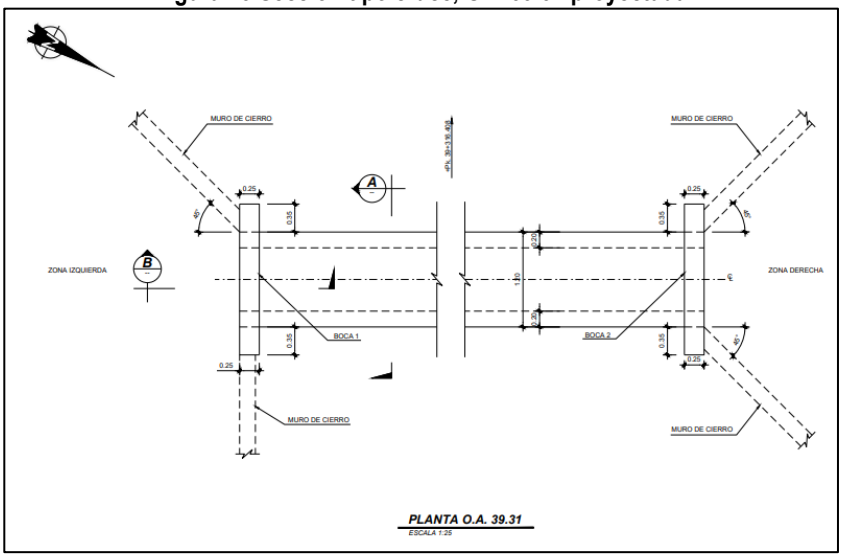
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 12 Sección tipo cruce OA 39.31, 0,80 de ancho por 1,0 de altura en Canal El Pueblo Tramo 1



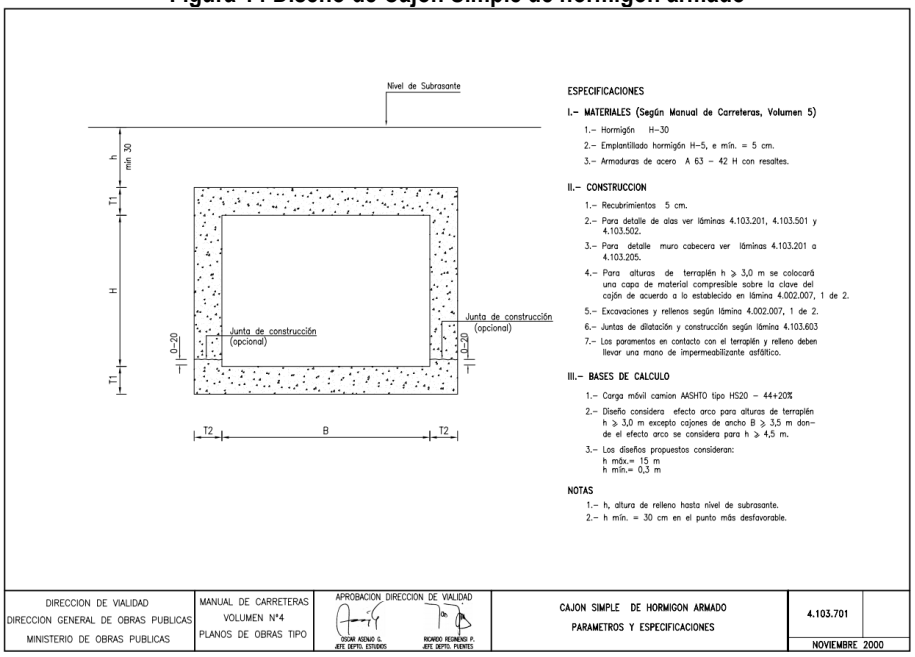
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 13 Sección tipo cruce, O.A 39.31 proyectada



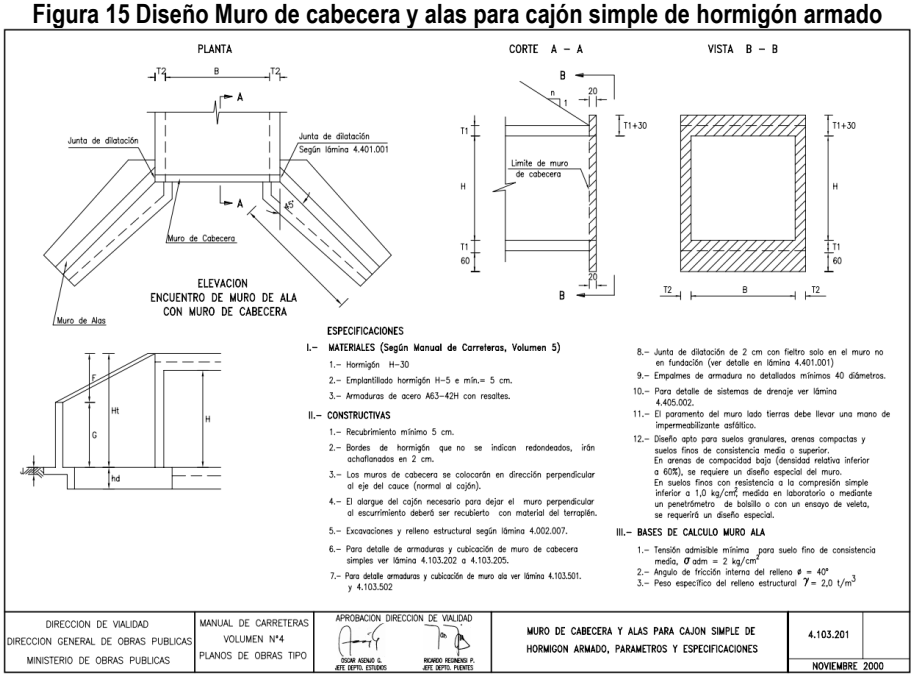
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 14 Diseño de Cajón Simple de hormigón armado



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

Figura 15 Diseño Muro de cabecera y alas para cajón simple de hormigón armado

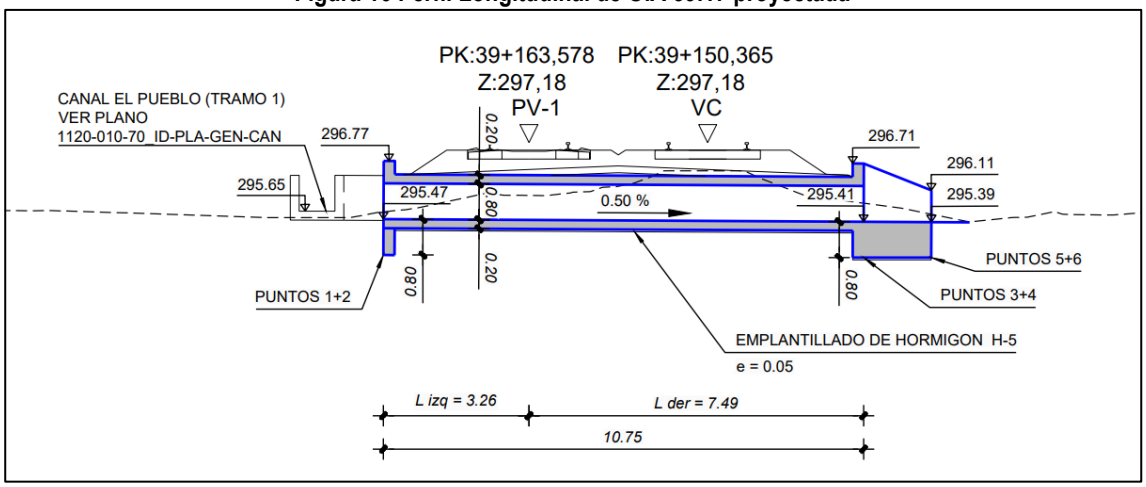


Fuente: Imagen 4.103.201 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000

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

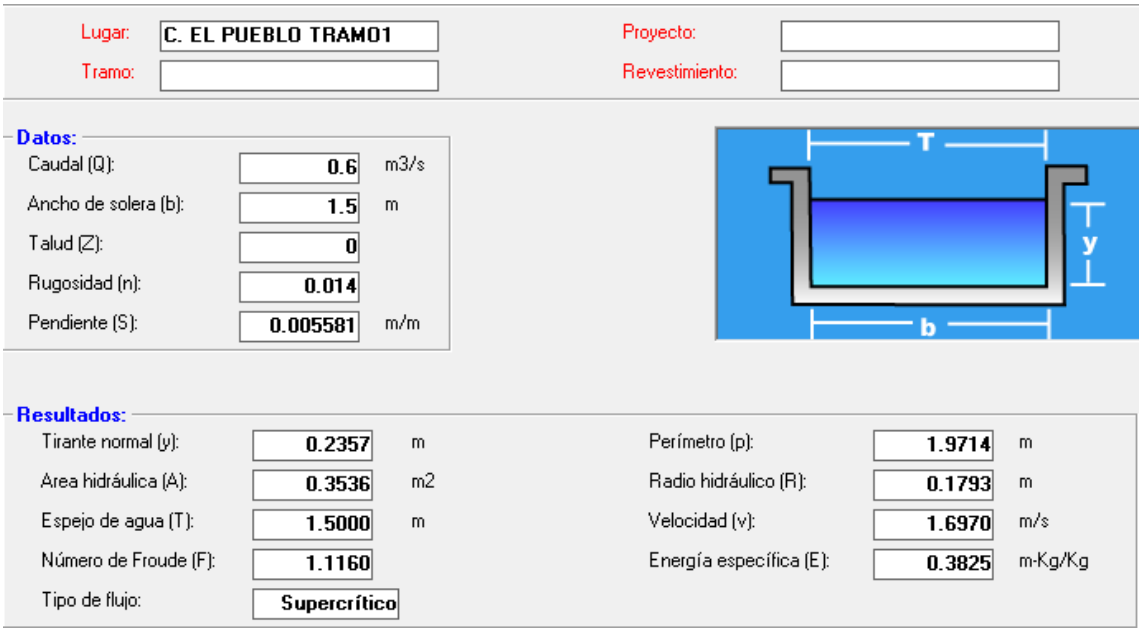
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, las obras proyectadas no deberían de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **600 l/s.**

Figura 16 Perfil Longitudinal de O.A 39.17 proyectada



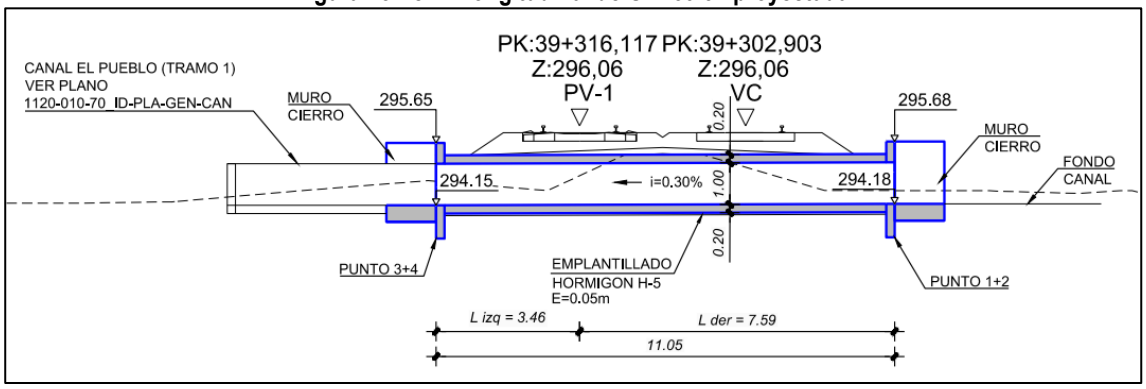
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 17 Altura de escurrimiento normal para el atravieso O.A 39.17 de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 600 l/s



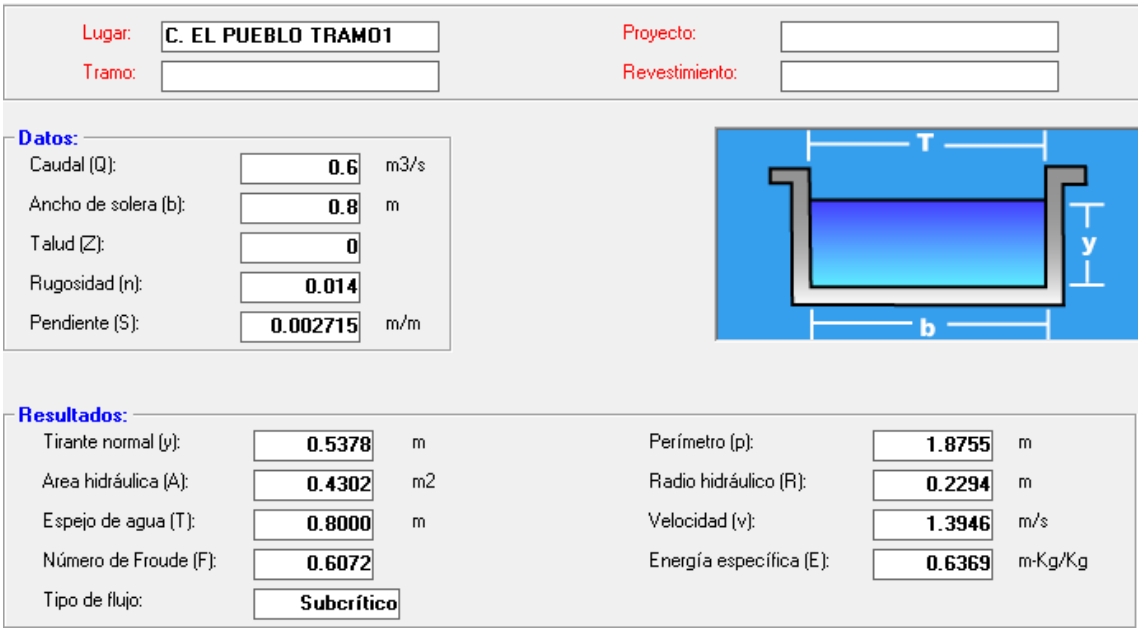
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 18 Perfil Longitudinal de O.A 39.31 proyectada



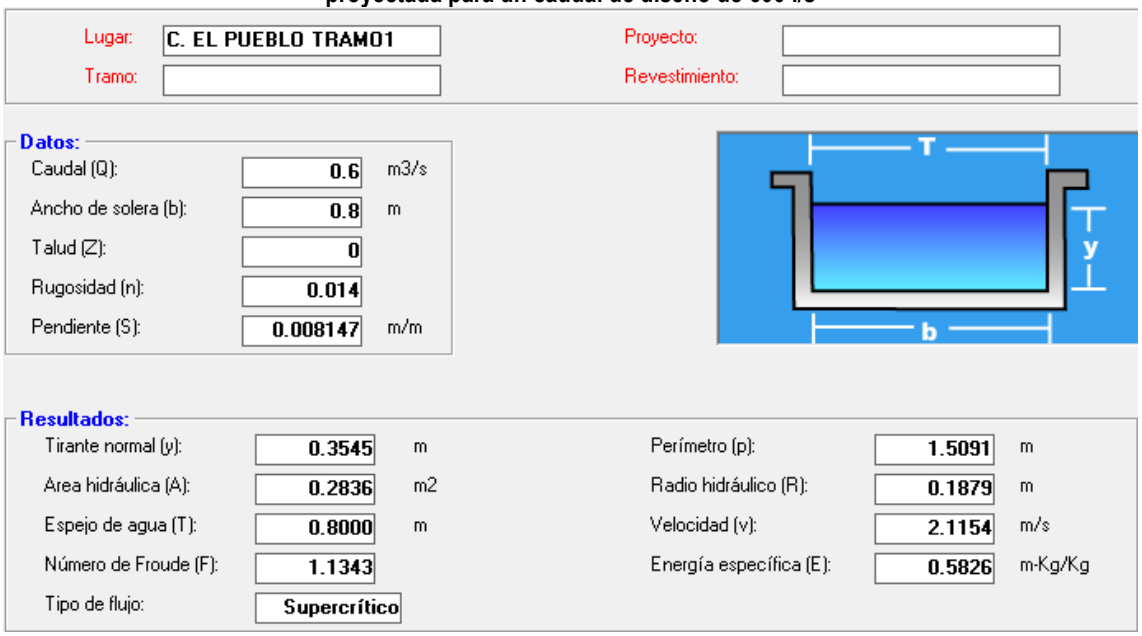
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Tren Alameda-Melipilla" SUSTENTABLE S.A., 2017

Figura 19 Altura de escurrimiento normal para el atravieso O.A 39.31 de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 600 l/s



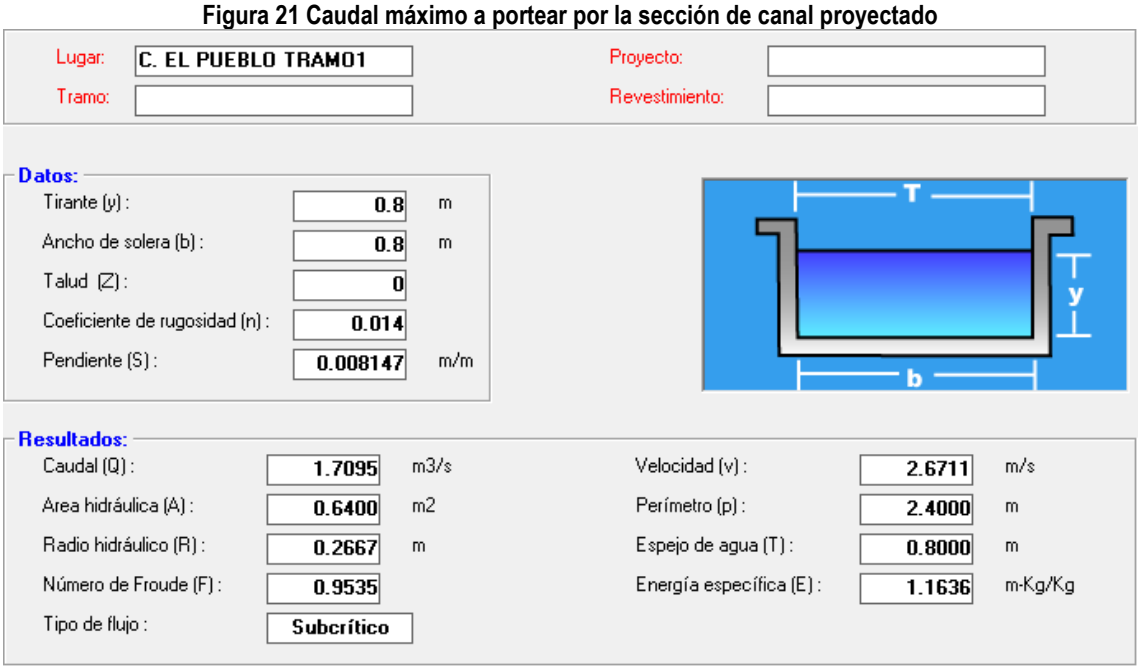
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 20 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado en paralelismo, proyectada para un caudal de diseño de 600 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 21 Caudal máximo a portear por la sección de canal proyectado



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

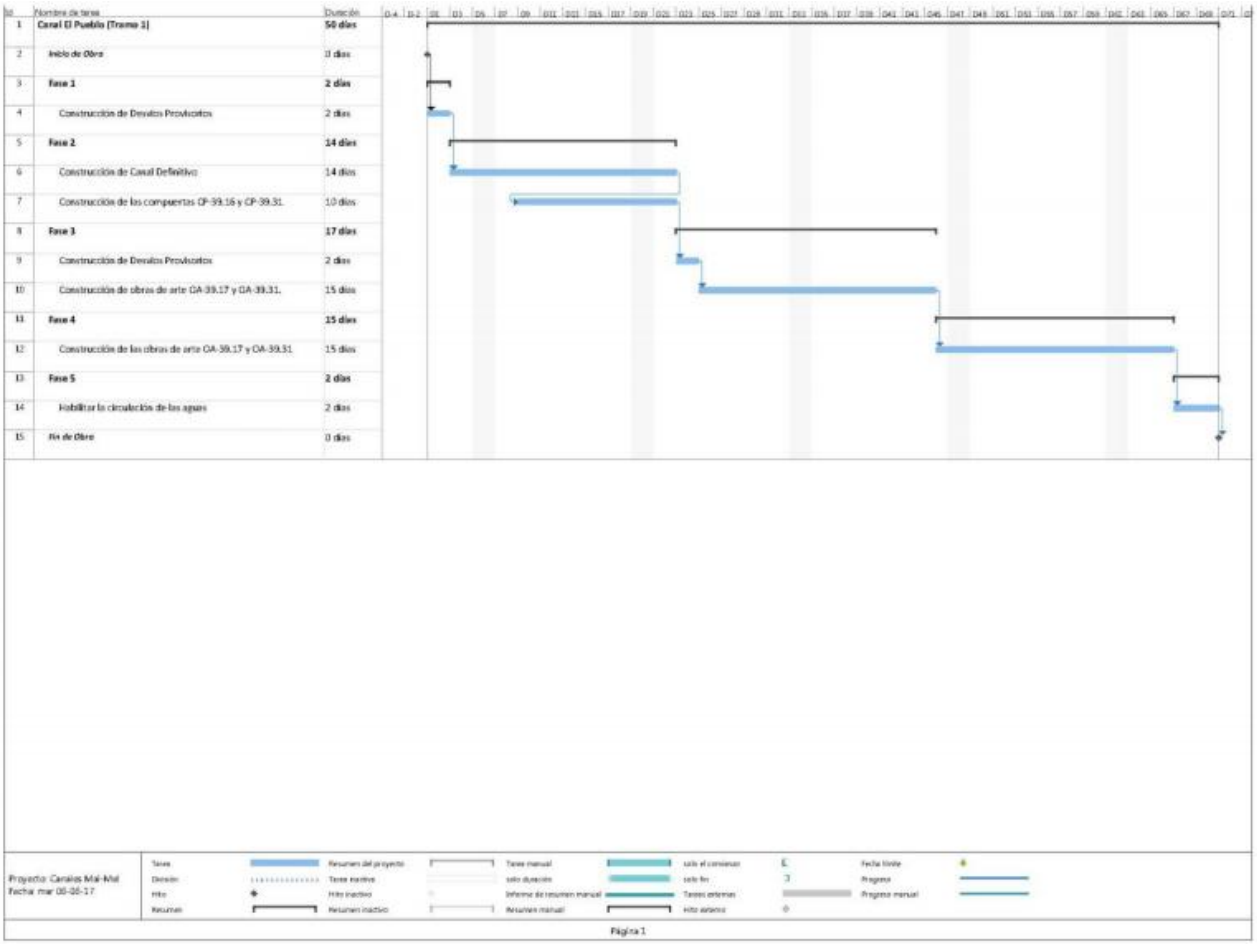
Como puede observarse, tanto la obra de cruce propuesta como la modificación de cauce artificial propuesta, satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

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

La construcción de la modificación del Canal El Pueblo Tramo 1 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 22 Cronograma de construcción para Canal El Pueblo Tramo 1



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

Tabla 4 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	0,001
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 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 5 Puntos de medición o monitoreo

CANAL EL PUEBLO TRAMO 1	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.272.113	316.495
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.272.002	316.225

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).