MODIFICACION DE CANAL DERRAMES UNDURRAGA TRAMO 2 + O.A. 23.81

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 de Undurraga pertenece a la asociación del Canal De Undurraga, el cual posee múltiples derivaciones, que son las que tienen cierta relación con el proyecto, ya que el canal matriz no se relaciona en absoluto con el área intervenida por el proyecto tren Alameda - Melipilla. Es por esto, que los atraviesos que las derivaciones de este canal realizan en la faja de vía se denominan con nombres de tramos independientes entre sí.

Dado lo anterior, en el tramo Alameda – Malloco se pueden distinguir dos tramos que son afectados por el ámbito de actuación del proyecto:

- Canal Derrames Undurraga tramo 2, ubicado en el PK 23+818, realiza un cruce de la faja vía por medio de una obra de arte, y su existencia se debe al riego de predios ubicados en el sector nor oriente de la faja de vías, terrenos que anteriormente pertenecieron al Sr. Pellegrini. Estos terrenos actualmente pertenecen a una empresa inmobiliaria. El canal se conforma por una sección irregular en tierras.

Según informaciones de Asociación Canal Undurraga el canal portea un caudal de riego de 0,751 m³/s

Como referencia, el inicio de esta modificación comienza unos 485 metros al Sur-Oeste de la intersección de la calle Los Pajaritos con la Vía Férrea y termina a unos 380 metro en dirección Nor-Este de la intersección de la calle Miraflores con la Vía Férrea, 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 características de ubicación de obra de atraviesо.

DERRAMES UNDURRAGA TRAMO 2 O.A. 23.81	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 23+818	6.280.693	328.224

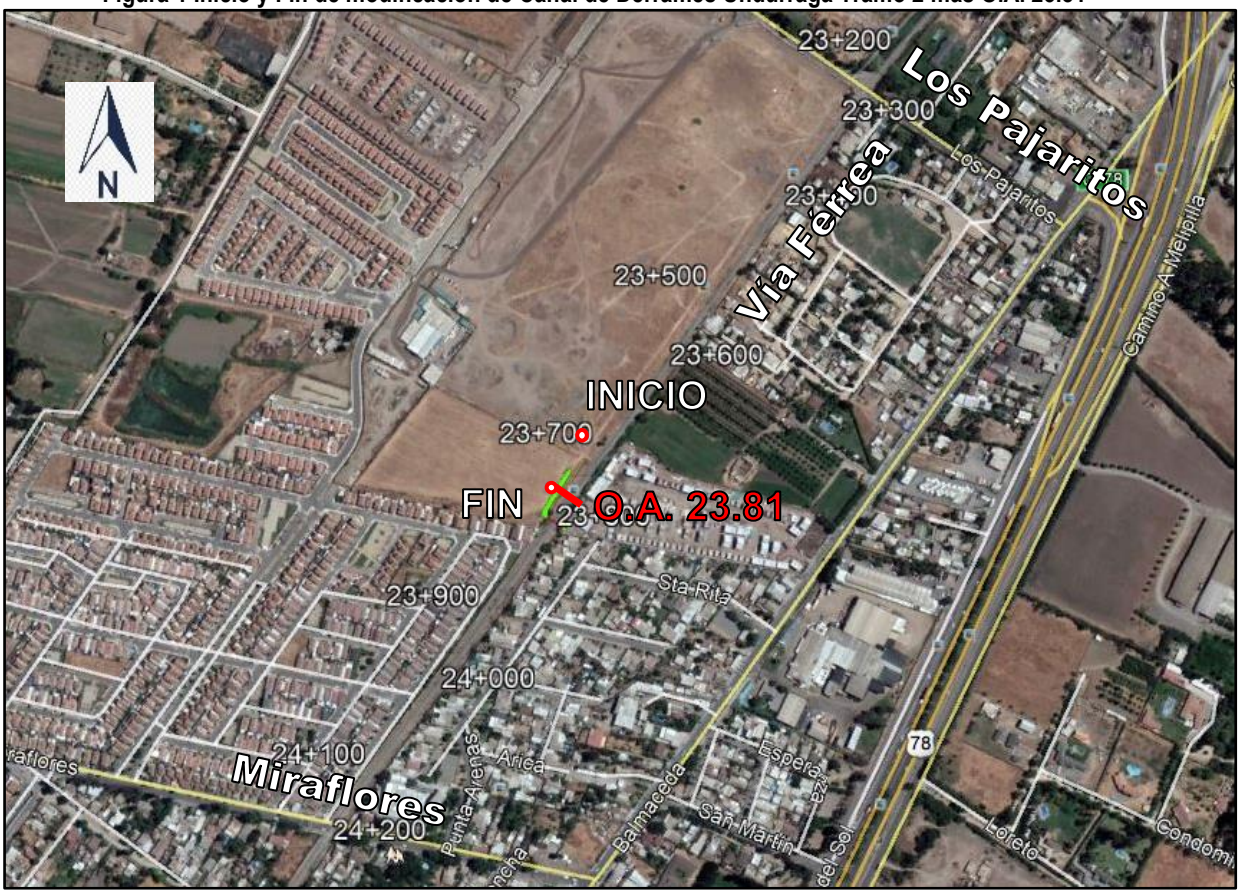
Tabla 2 Coordenadas de ubicación de paralelismo propuesto INICIO

DERRAMES UNDURRAGA TRAMO 2	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 23+770	6.280.688	328.232

FIN

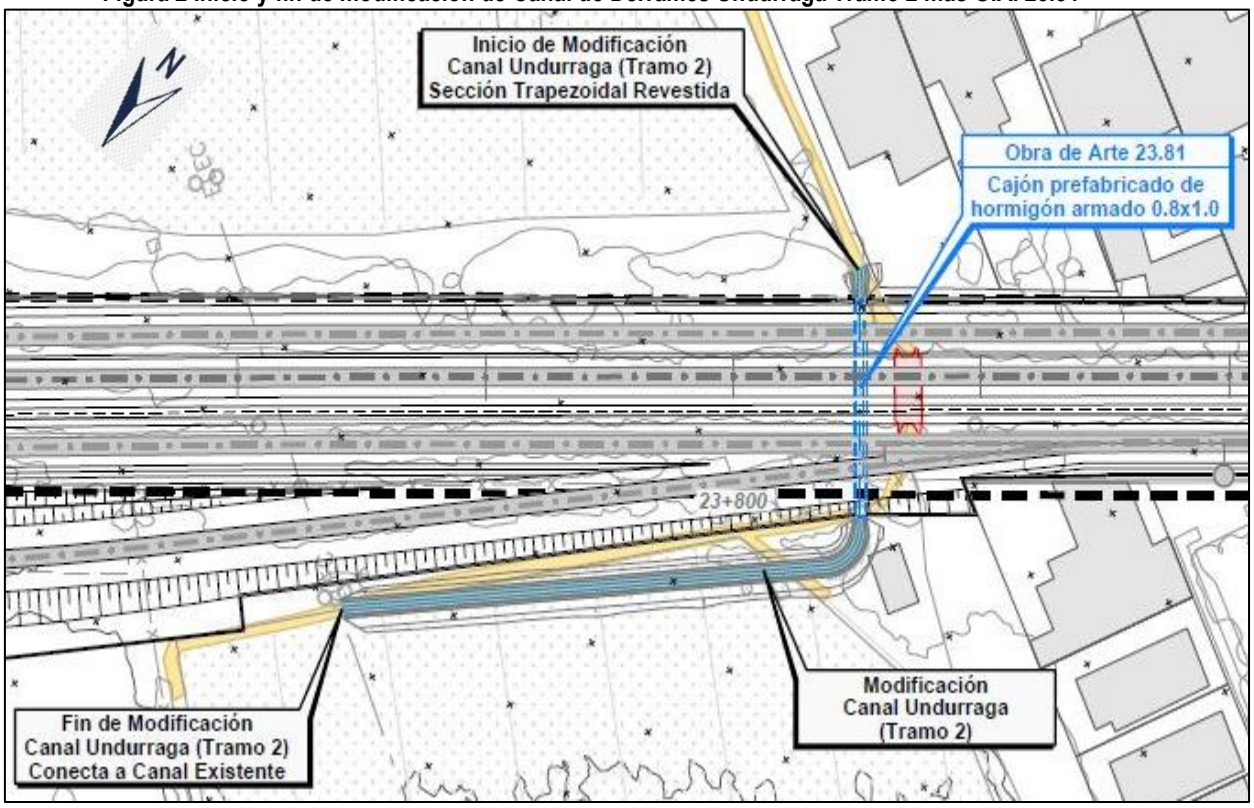
DERRAMES UNDURRAGA TRAMO 2	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 23+820	6.280.748	328.236

Figura 1 Inicio y Fin de modificación de Canal de Derrames Undurraga Tramo 2 más O.A. 23.81



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Inicio y fin de modificación de Canal de Derrames Undurraga Tramo 2 más O.A. 23.81



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 Derrames Undurraga Tramo 2:

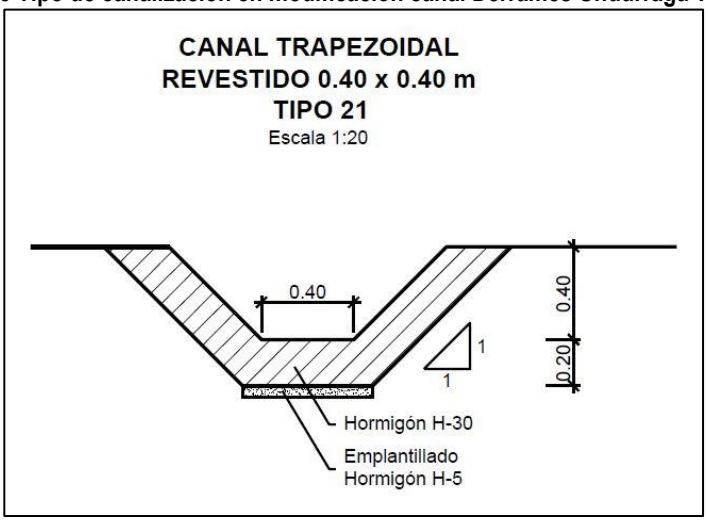
Fase 1: Construcción de obras definitivas
En esta fase deben construirse las obras completas asociadas al canal, tanto el canal revestido como la OA-23.81.

Fase 2: Conexión de canal definitivo y puesto en operación.
Una vez terminadas las obras definitivas, se procede a conectar el canal definitivo y conducir las aguas por las nuevas obras.

Se construirá nuevo canal, en sección trapezoidal con taludes 1:1, revestida en H.A., de dimensiones 0.4 x 0.4., bordeando las instalaciones de Talleres y Cocheras proyectadas

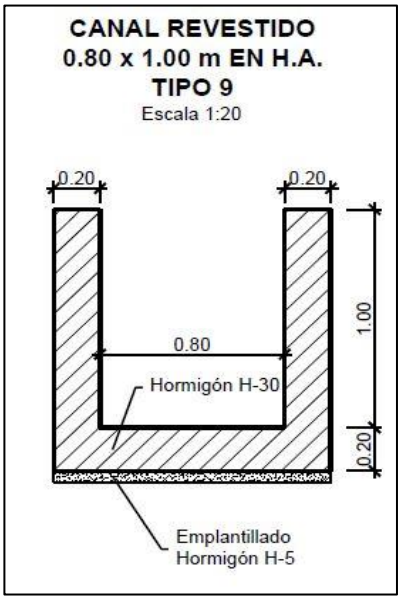
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 3 Tipo de canalización en modificación canal Derrames Undurraga Tramo 2



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

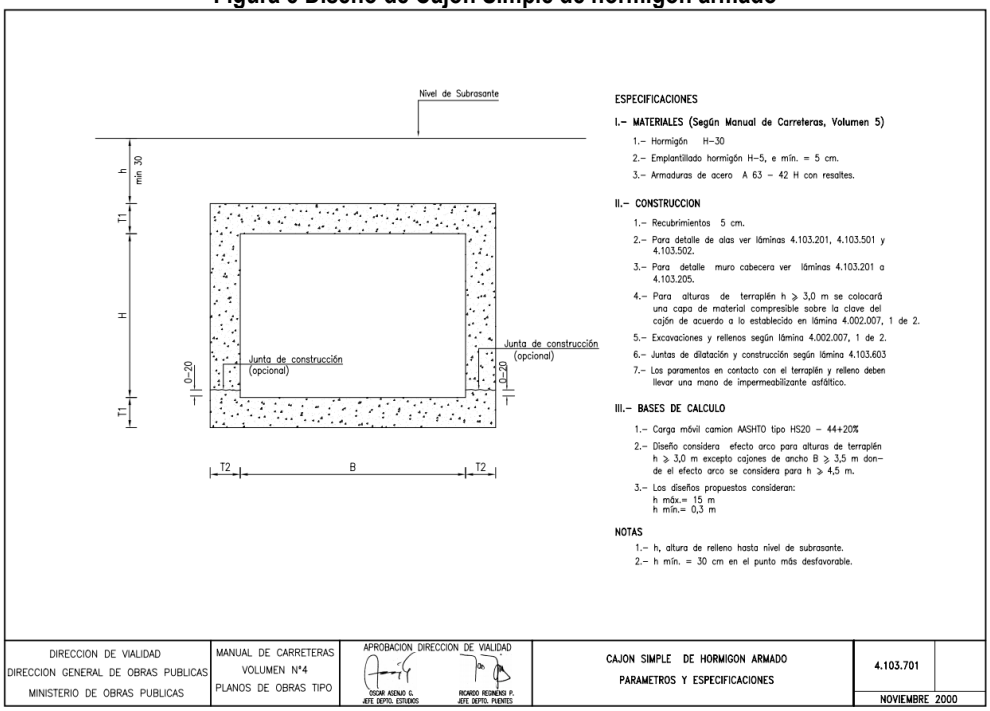
Figura 4 Sección Obra de Arte 23.81 en modificación Canal Derrames Undurraga Tramo 2



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

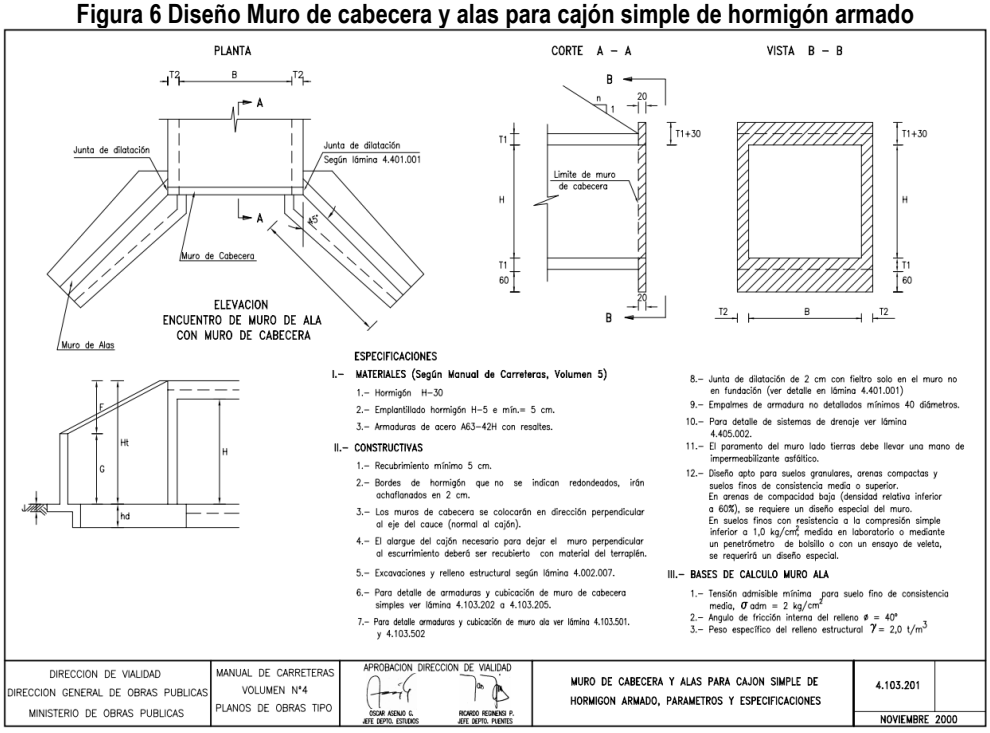
En tanto la Obra de Arte, cajón, consiste en una obra sólida de hormigón con un sistema de muros alas a la entrada y salida del mismo que impide que las aguas puedan afectar la línea férrea, tal como se describe en el Manual de Carreteras en su acápite 4.103 y que se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 5 Diseño de Cajón Simple de hormigón armado



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

Figura 6 Diseño Muro de cabecera y alas para cajón simple de hormigón armado

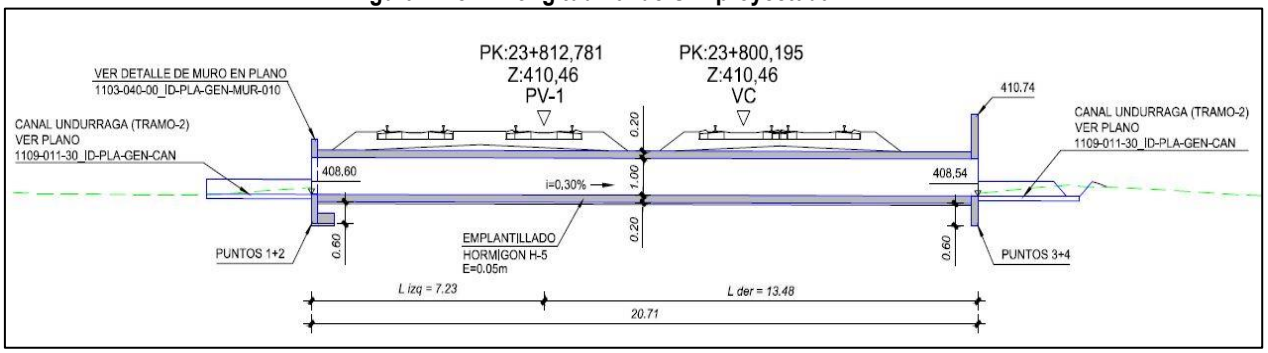


Fuente: Imagen 4.103.201 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000

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

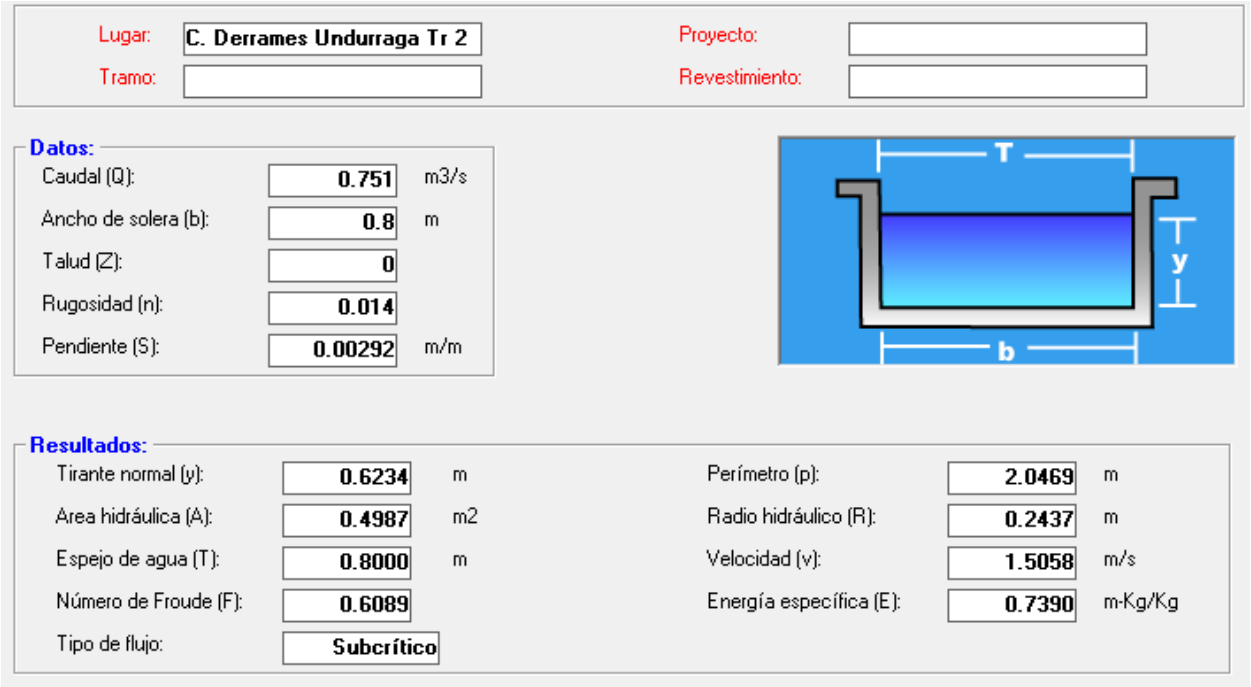
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **751 l/s.**

Figura 7 Perfil Longitudinal de O.A proyectada



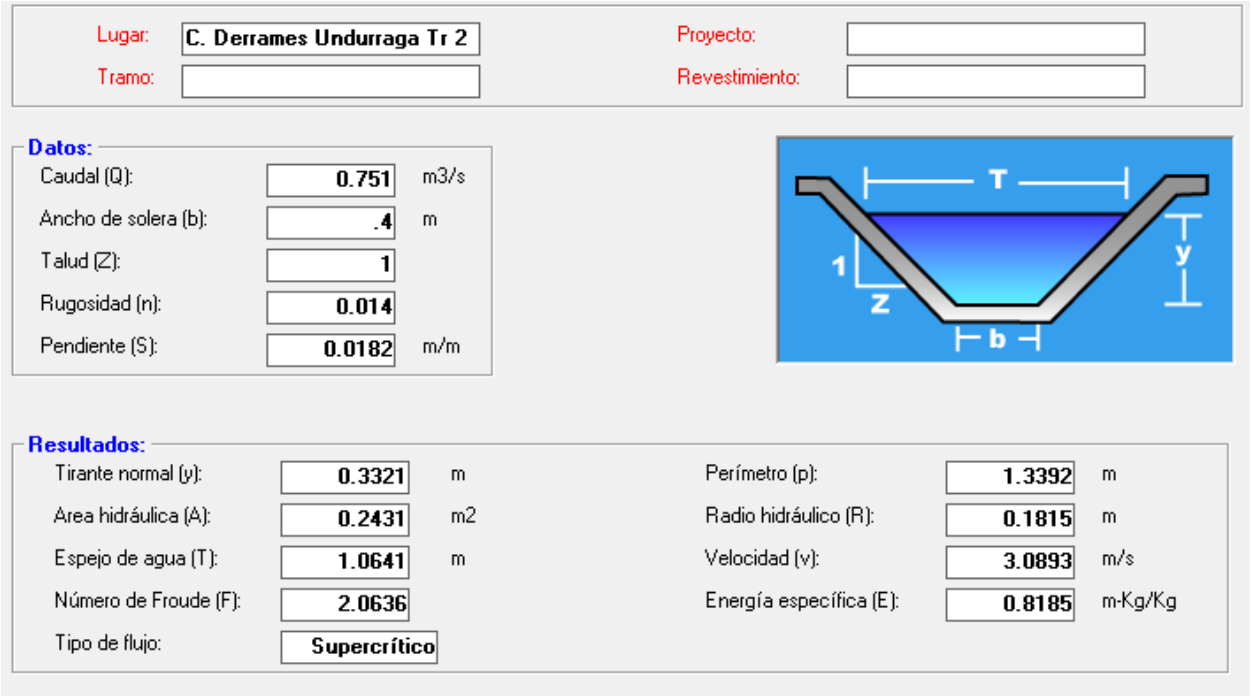
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 8 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte) de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 751 l/s



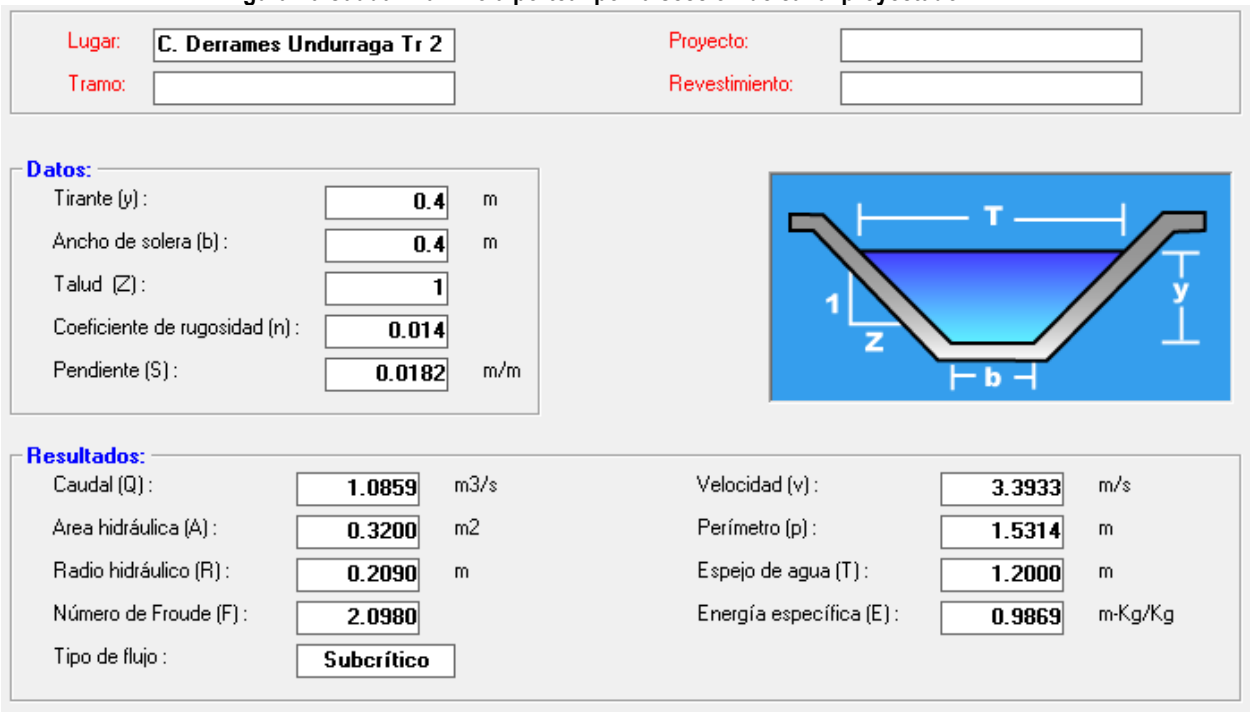
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 9 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado en paralelismo, para un caudal de diseño de 751 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 10 Caudal máximo a portear por la sección de canal proyectado



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

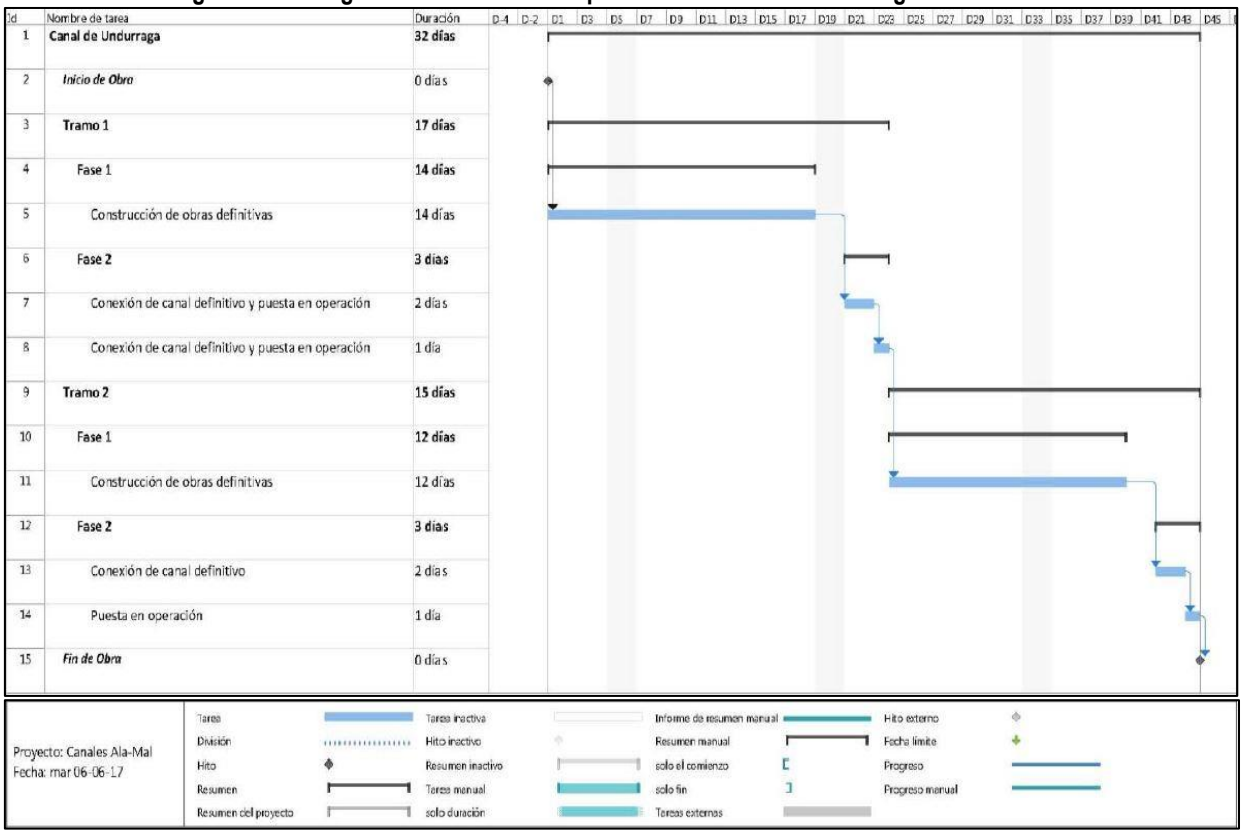
Como puede observarse, tanto la obra de cruce propuesta como la modificación de cauce artificial propuesta, satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

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

La construcción de la modificación del Canal Derrames Undurraga Tramo 2 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 15 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 11 Cronograma de construcción para canal Derrames Undurraga Tramo 2



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

Elemento		Unidad	Límite máximo
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

DERRAMES UNDURRAGA TRAMO 2	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.280.682	328.260
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.280.764	328.242

e.3. Frecuencia de Medición

El proceso será llevado a cabo dos veces, un monitoreo antes de la fase de construcción y un monitoreo al finalizar las obras, esto con el fin de comparar la calidad de las aguas. Lo anterior, de acuerdo a lo solicitado en la consulta 5.8 d) del ICSARA Complementario.