MODIFICACION DE CANAL SUBDERIVADO LAS INDUSTRIAS

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 Las Industrias pertenece a la Asociación Canales de Maipo provee agua a los sitios industriales ubicados en el costado sur oriente de camino a Melipilla, y se desarrolla de forma paralela a éste aproximadamente durante dos kilómetros. En su recorrido posee un atravieso subterráneo en Avenida Tres Poniente y posteriormente un paso sobre el canal Santa Marta, mediante un tubo metálico de D=600 mm. Según su entidad administradora, el canal portea un caudal de riego de 0,900 m³/s.

El trayecto realizado dentro de las industrias que recorre lo efectúa mayormente entubado, mientras que en el sector del atravieso de la Avenida Tres Poniente el canal escurre en una sección abierta de tierras, con forma irregular. En el término de su recorrido el canal descarga sobre el canal Santa Marta a la altura del PK 13+450.

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 LAS INDUSTRIAS	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
CRUCE PK. 13+270	6.287.950	335.817

FIN

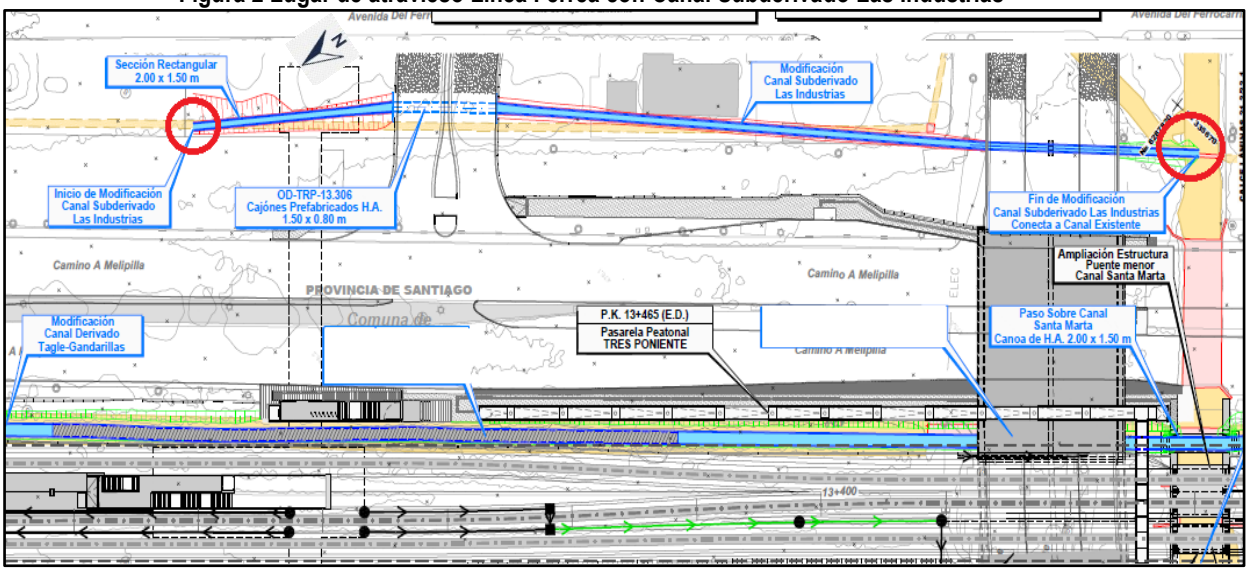
CANAL SUBDERIVADO LAS INDUSTRIAS	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
CRUCE PK. 13+450	6.287.823	335.660

Figura 1 Inicio y Fin de modificación de Canal Subderivado Las Industrias



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Lugar de atravieso Línea Férrea con Canal Subderivado Las Industrias



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

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

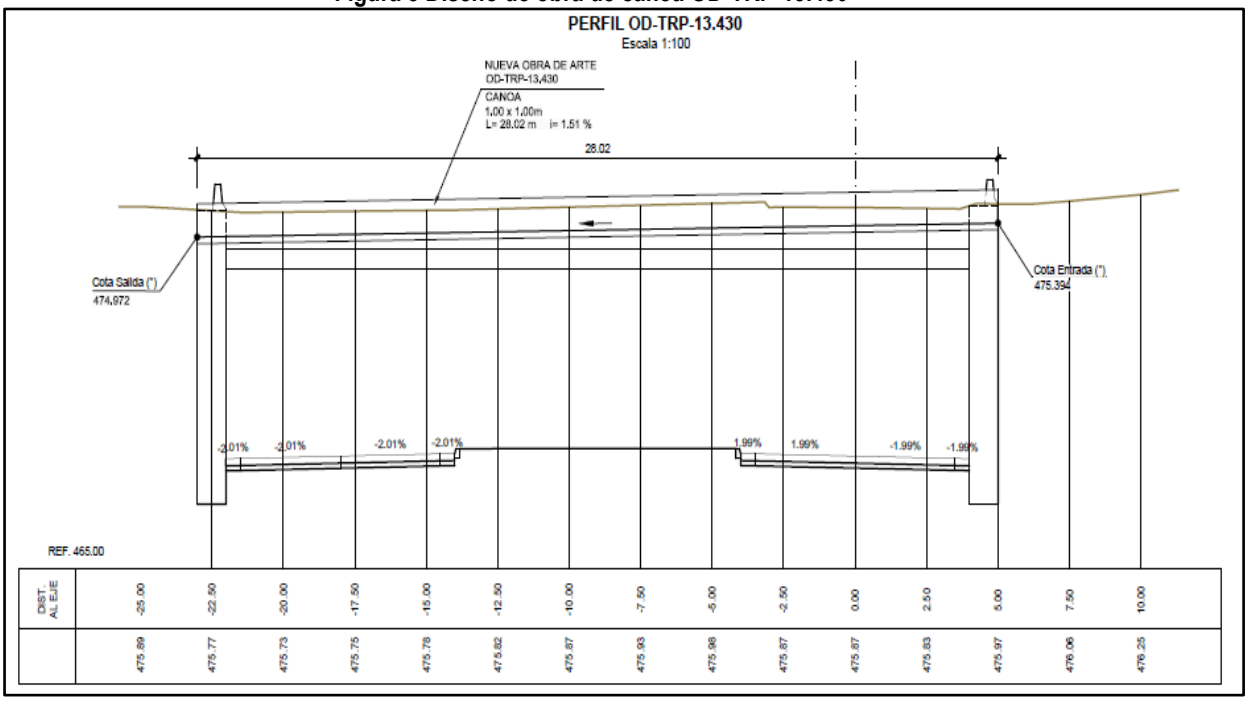
b) Descripción de la obra y sus fases

Se propone las siguientes modificaciones al Canal Subderivado las Industrias:

- Construcción de nuevo canal en el tramo afectado, con sección en hormigón armado capaz de portear el caudal proyectado.
- Construcción de dos nuevas obras que permitan el paso a través de la vialidad del PVD Tres Poniente. Una de ellas será un cajón de hormigón armado que pasará bajo la vialidad en el PK 13.306 y la otra será una canoa de hormigón armado, apoyada en una cepa central que pasará sobre la parte soterrada de Tres Poniente.

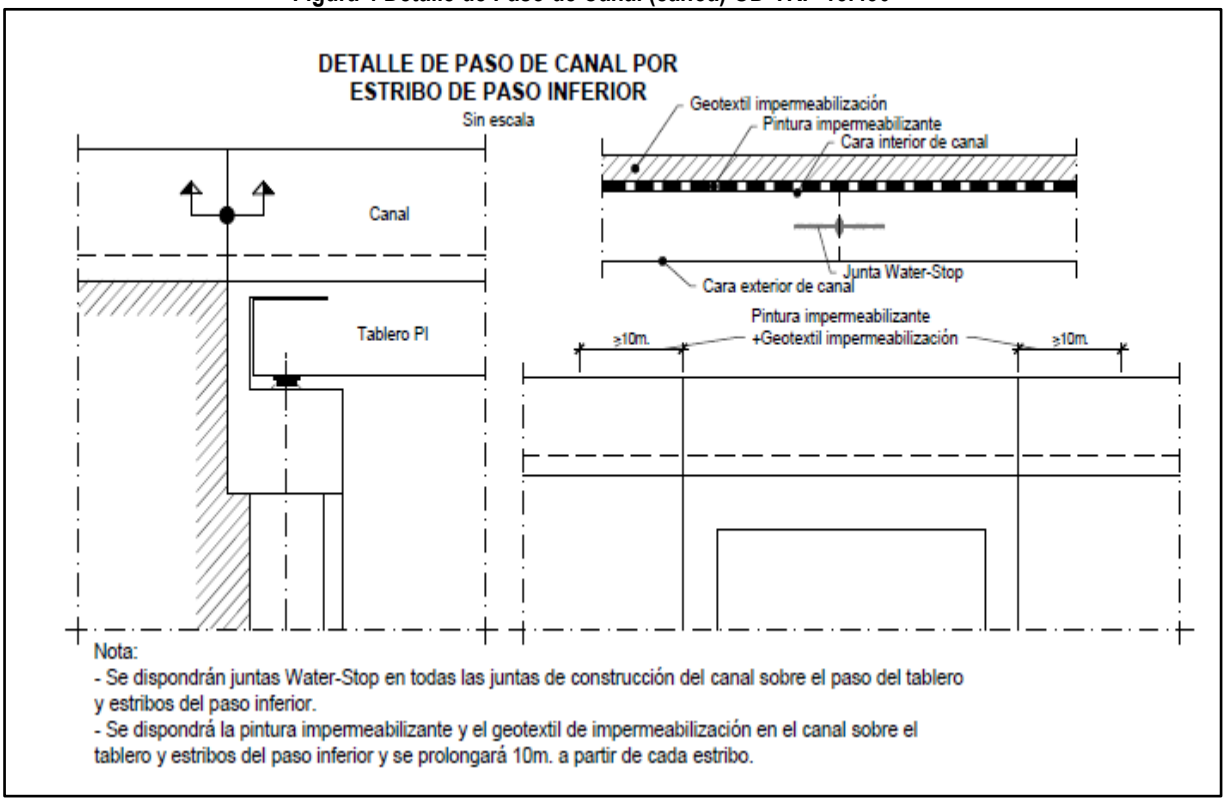
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 3 Diseño de obra de canoa OD-TRP-13.430



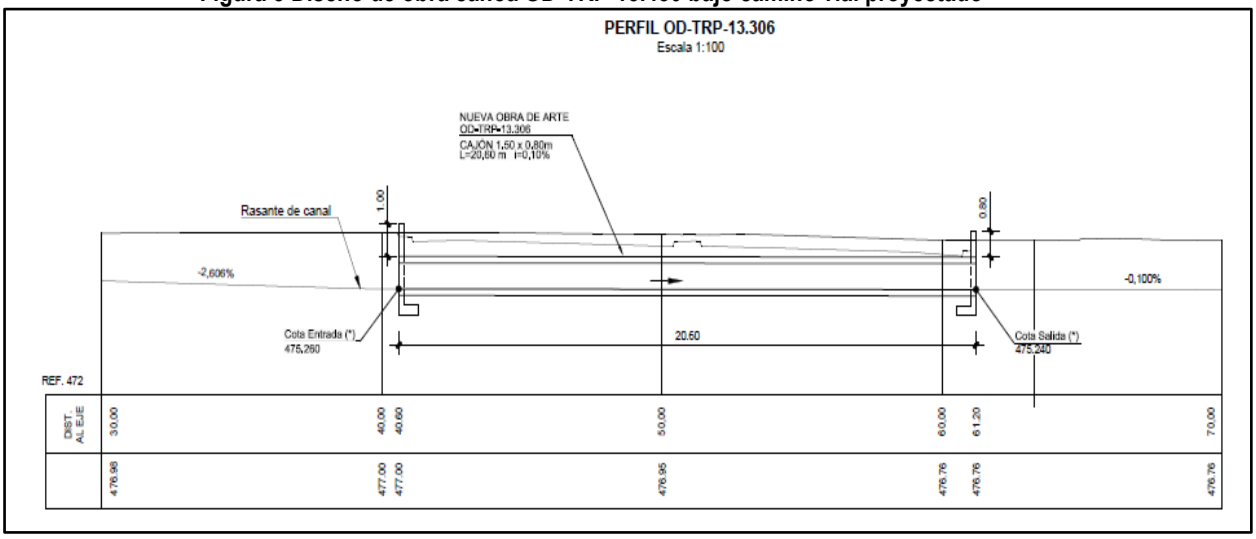
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA Proyecto "Tren Alameda Melipilla" Sustentable S.A., 2017.

Figura 4 Detalle de Paso de Canal (canoa) OD-TRP-13.430



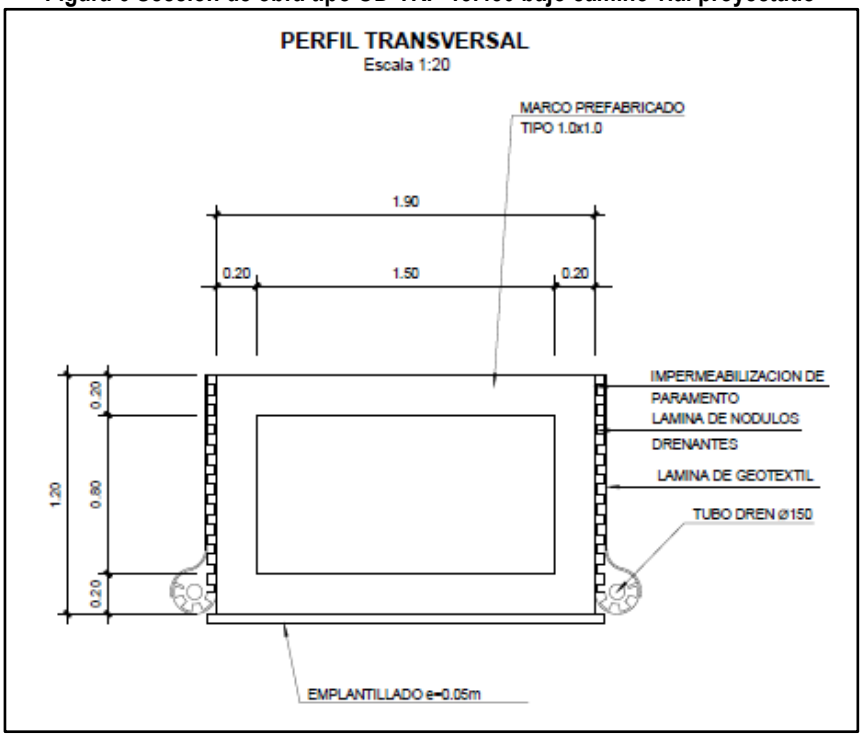
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA Proyecto "Tren Alameda Melipilla" Sustentable S.A., 2017.

Figura 5 Diseño de obra canoa OD-TRP-13.430 bajo camino vial proyectado



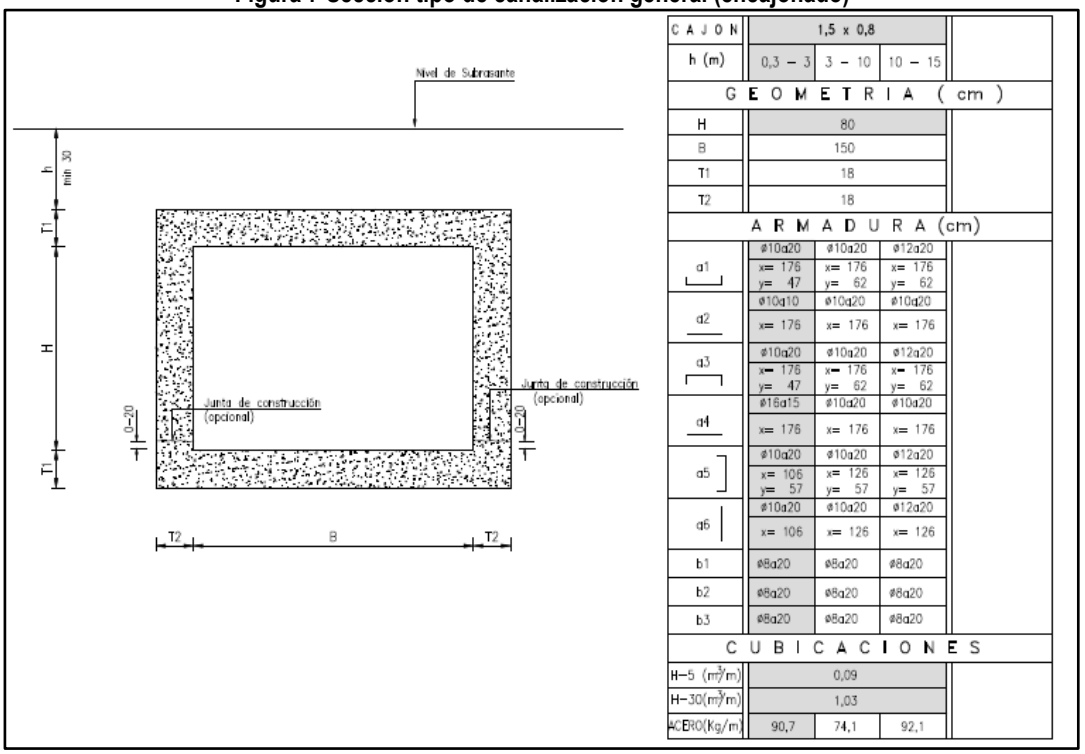
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA Proyecto "Tren Alameda Melipilla" Sustentable S.A., 2017

Figura 6 Sección de obra tipo OD-TRP-13.430 bajo camino vial proyectado



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

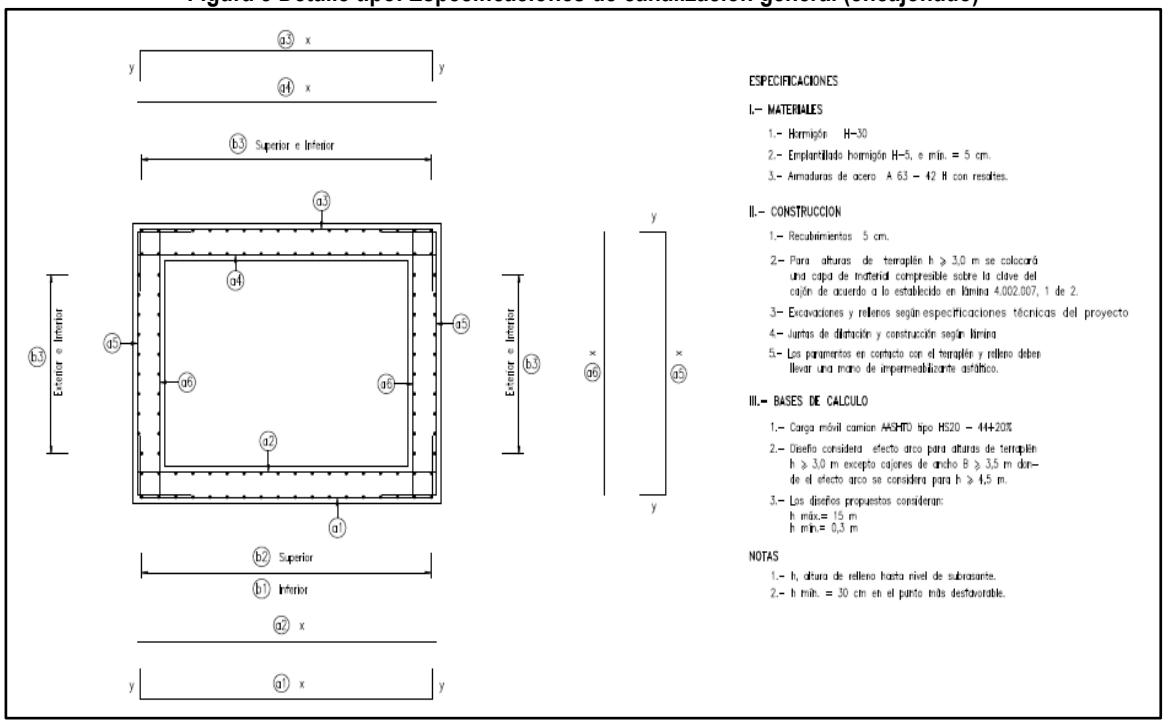
Figura 7 Sección tipo de canalización general (encajonado)



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 8 Detalle tipo. Especificaciones de canalización general (encajonado)

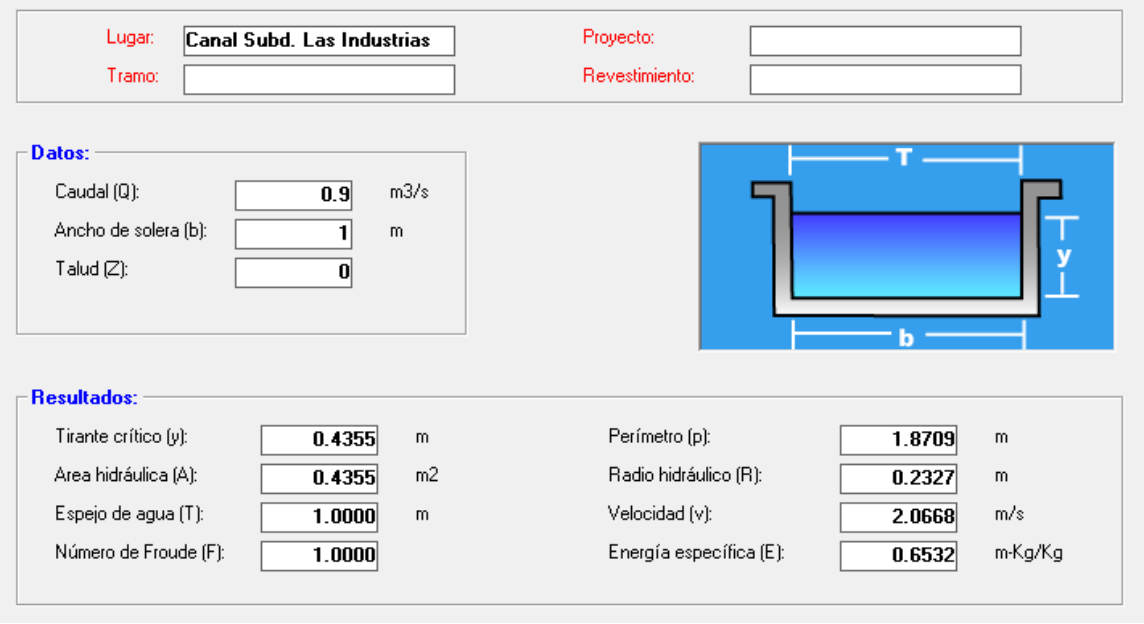


Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 "EIA Proyecto Tren Alameda Melipilla" Sustentable S.A., 2017

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

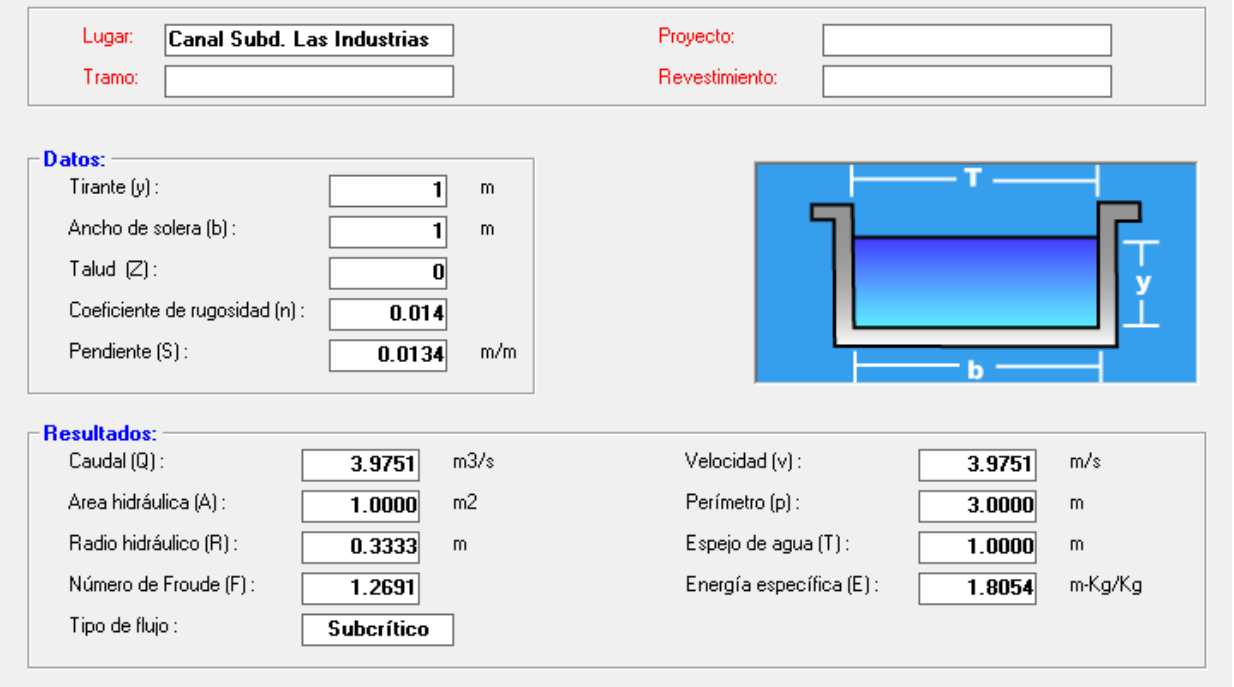
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **900 l/s**.

Figura 9 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 900 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

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



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

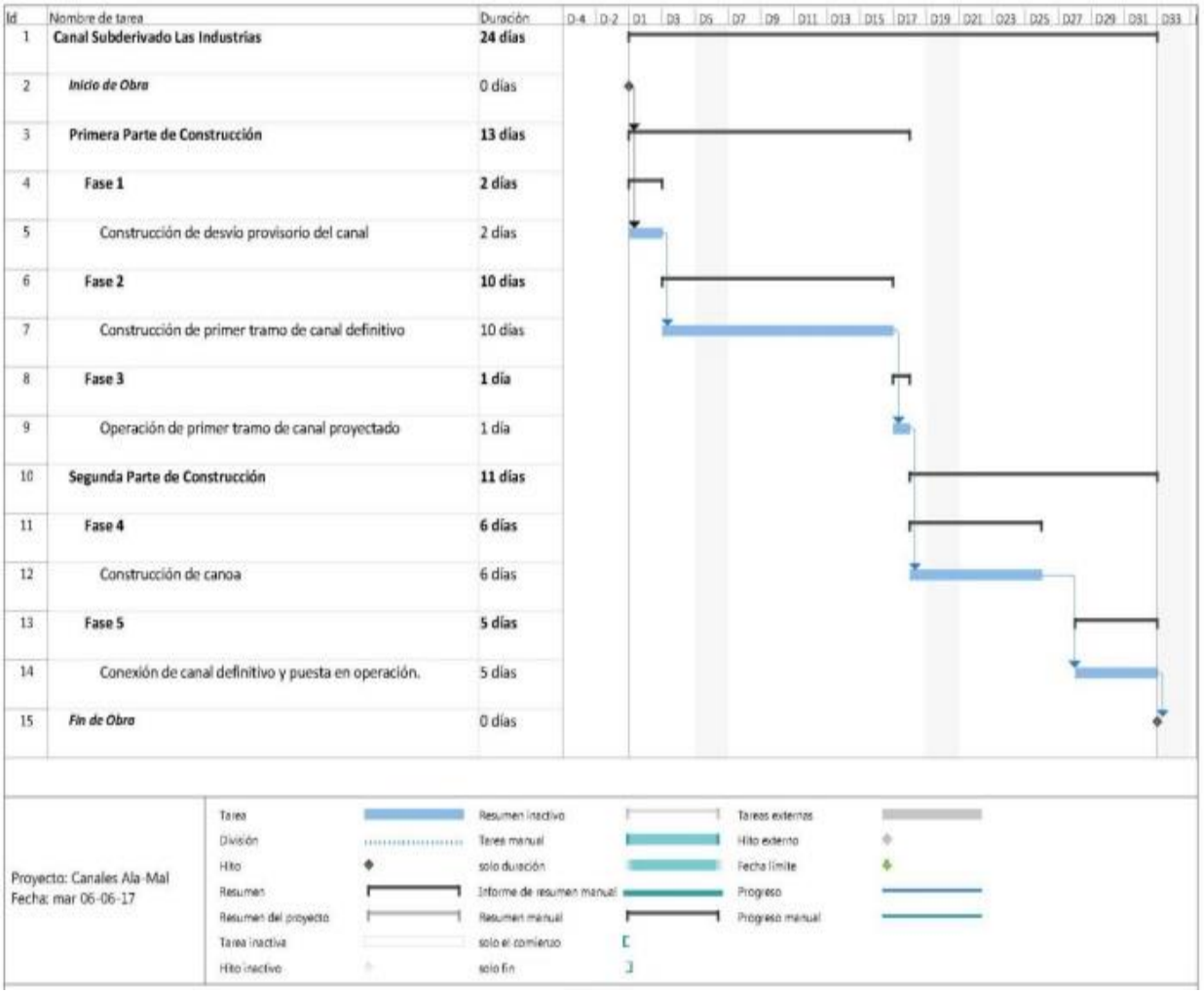
Como puede observarse, la obra de modificación de cauce satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

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

La construcción de la modificación del Canal Subderivado Las Industrias 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 24 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 Subderivado Las Industrias



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
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 3 Puntos de medición o monitoreo

CANAL SUBDERIVADO LAS INDUSTRIAS	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.287.986	335.860
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO	6.287.824	335.663

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).