MODIFICACION DE CANAL ACEQUIA MALLOQUINA + O.A.24.20 + O.A. 24.27

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 Acequia Malloquina pertenece a la Asociación Canales de Maipo. En el ámbito del proyecto el canal se desarrolla de forma paralela a la avenida Miraflores, en la comuna de Malloco, por el costado poniente de dicha avenida (el canal actualmente se desarrolla dentro de las propiedades). En su tramo aguas arriba (cerca del cruce de av. Miraflores con Camino a Melipilla) el canal escurre de forma subterránea y posteriormente, luego de cruzar la calle Malaquías Concha, el canal comienza a discurrir en el borde interno de las propiedades del costado poniente de av. Miraflores, en sección abierta.

Posteriormente, en una de las propiedades de ese tramo el canal posee un pequeño marco partidor que divide la Acequia Malloquina en dos: Una que continúa por el costado poniente de av. Miraflores, denominada "Sub Subderivado Acequia Malloquina Norte", y otra que se interna hacia el sur poniente, denominada "Sub Subderivado Acequia Malloquina Sur", y que desarrolla su recorrido hasta llegar a la calle Manuel González.

Ambas acequias cumplen funciones de regadío de las huertas pertenecientes a las viviendas de la zona y realizan cruces a la vía férrea en su trayecto hacia el nor poniente (PK 24+205 y PK 24+272).

Según la información aportada por Asociación Canales de Maipo, los caudales que cada acequia lleva (Norte y Sur) es 60 l/s, y antes del marco partidor, el caudal de riego es de 120 l/s. La Acequia denominada "norte" escurre en sección abierta irregular, con diversos revestimientos. La acequia denominada "Sur" escurre en sección irregular de tierras.

Como referencia, el inicio de esta modificación de Canal ocurre a 195 metros al Este de la intersección de la actual línea férrea con calle Miraflores y su ramal termina a 182 metros al Oeste de la misma intersección.

Por su parte el Ramal Sur corresponde a la Obra de arte O.A. 24.27 y unas pequeñas modificaciones en el mismo sector. Lo anterior se encuentra ubicado a unos 75 metros de la misma intersección, pero en dirección sur-oeste por la misma línea 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 atravieso

CANAL ACEQUIA MALLOQUINA O.A. 24.20	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 24+203	6.280.363	327.997

Tabla 2 Coordenadas características de ubicación de obra de atravieso

CANAL ACEQUIA MALLOQUINA O.A. 24.27	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 24+271	6.280.318	327.965

Tabla 3 Coordenadas de ubicación de cruce Ramal Norte propuesto

INICIO

CANAL ACEQUIA MALLOQUINA	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 24+190	6.280.338	328.190

FIN

CANAL ACEQUIA MALLOQUINA	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 24+200	6.280.409	327.822

Tabla 4 Coordenadas de ubicación de paralelismo Ramal Sur propuesto

INICIO

CANAL ACEQUIA MALLOQUINA	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 24+270	6.280.324	327.956

FIN

CANAL ACEQUIA MALLOQUINA	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PK. 24+279	6.280.315	327.950

Figura 1 Inicio y Fin de modificación de Canal Acequia Malloquina, Ramal Norte y Sur con obras de arte



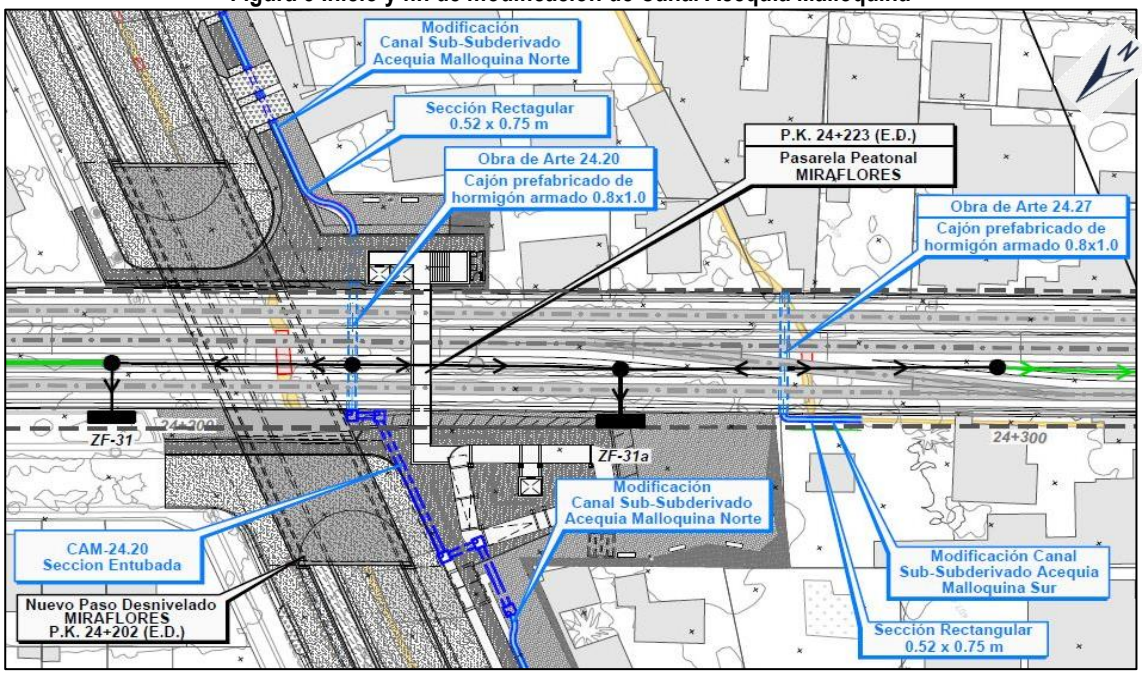
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 2 Paralelismo Ramal Sur y Obra de Arte 24.27



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 3 Inicio y fin de modificación de Canal Acequia Malloquina



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 Acequia Malloquina:

Subderivado Acequia Malloquina y Sub Subderivado Acequia Malloquina Norte:

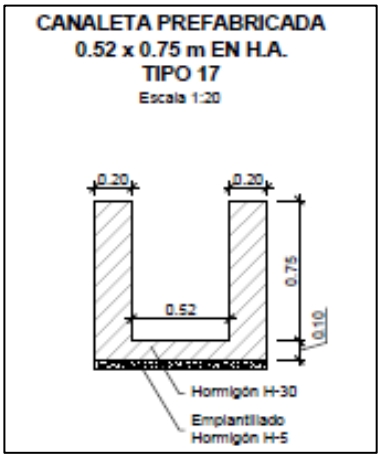
- Construir un nuevo canal con sección rectangular de 0.52 x 0.75, en hormigón armado, por el borde de la ocupación del futuro PVD Miraflores.
- Construir nueva Obra de arte OA-24.20 para paso bajo vías proyectadas.
- Construir obra de arte bajo paso de calle Malaquías Concha OD_MIR_24.134
- Construir tramo entubado a la salida de la obra de arte OA-24.20. Conjunto entubado con cámaras de inspección. CAM-24.20.

Subsubderivado Acequia Malloquina Sur:

- Construir nueva obra de arte para atravieso de vías OA-24.27.
- Construir tramo de canal para empalme entre canal existente y obra de arte nueva. Sección en H.A. de 0.52 x 0.75, rectangular, utilizando trazado actual y dentro de la misma propiedad actual

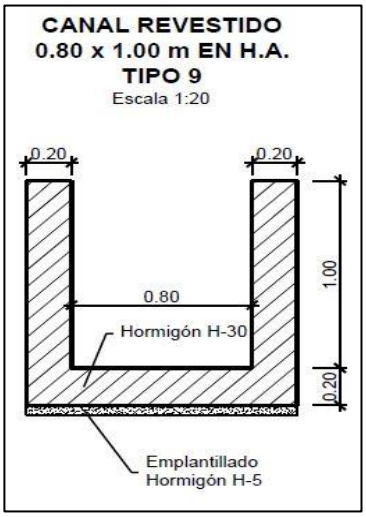
Las obras generales de esta modificación se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 4 Tipo de canalización en modificación Canal Acequia Malloquina



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

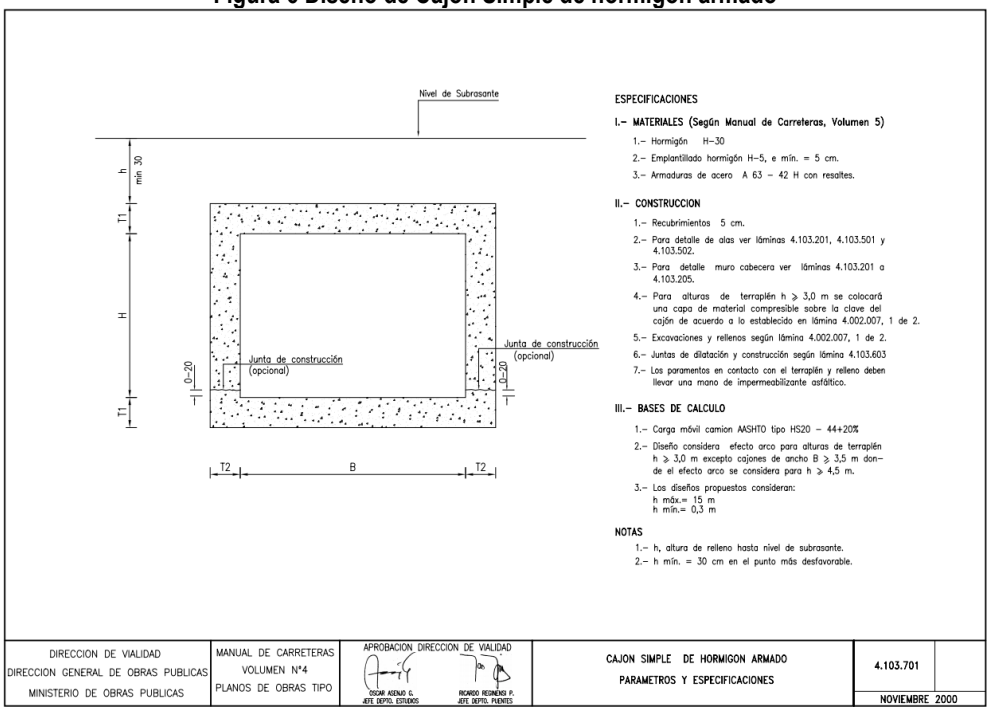
Figura 5 Tipo de canalización en modificación Canal Acequia Malloquina



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

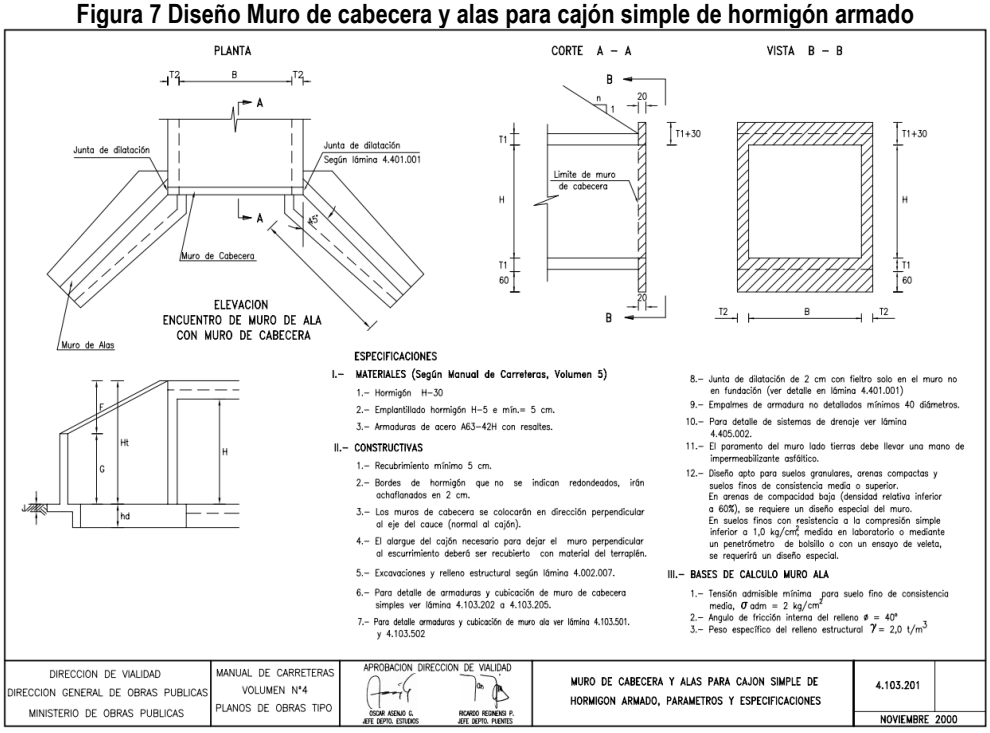
En tanto la Obra de Arte (cajón) consiste en una obra sólida de hormigón con un sistema de muros alas a la entrada y salida del mismo que impide que las aguas puedan afectar la línea férrea, tal como se describe en el Manual de Carreteras en su acápite 4.103 y que se muestran en las siguientes imágenes:

Figura 6 Diseño de Cajón Simple de hormigón armado



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

Figura 7 Diseño Muro de cabecera y alas para cajón simple de hormigón armado

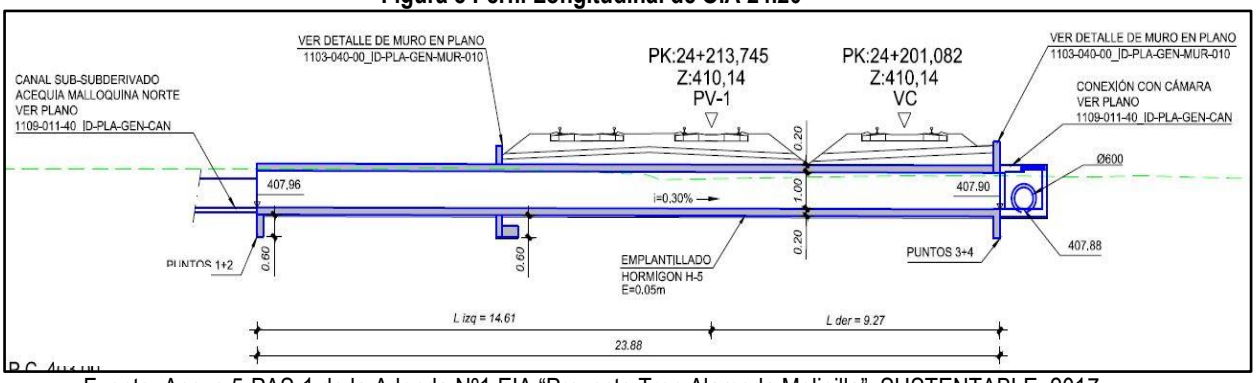


Fuente: Imagen 4.103.201 del Acápite 4.103 del Manual de Carreteras, MOP 2000

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

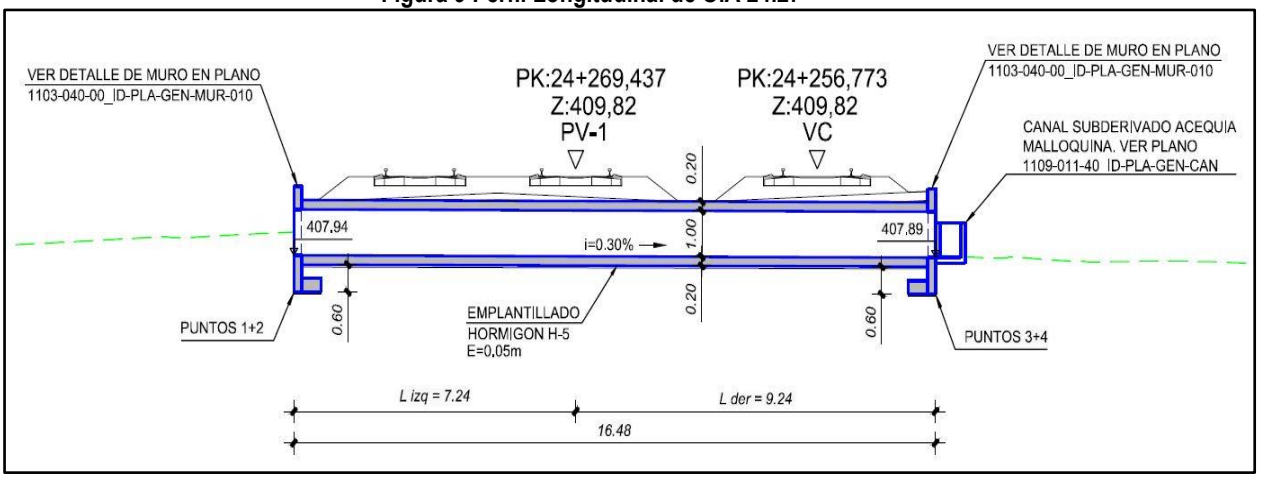
El análisis hidráulico, demuestra que, para el caudal de porteo, la obra proyectada no debería de tener inconvenientes para portear el caudal de diseño, el cual corresponde a **120 l/s antes del marco partidor**, y posterior a éste los caudales de cada acequia corresponden a **60 l/s.**

Figura 8 Perfil Longitudinal de O.A 24.20



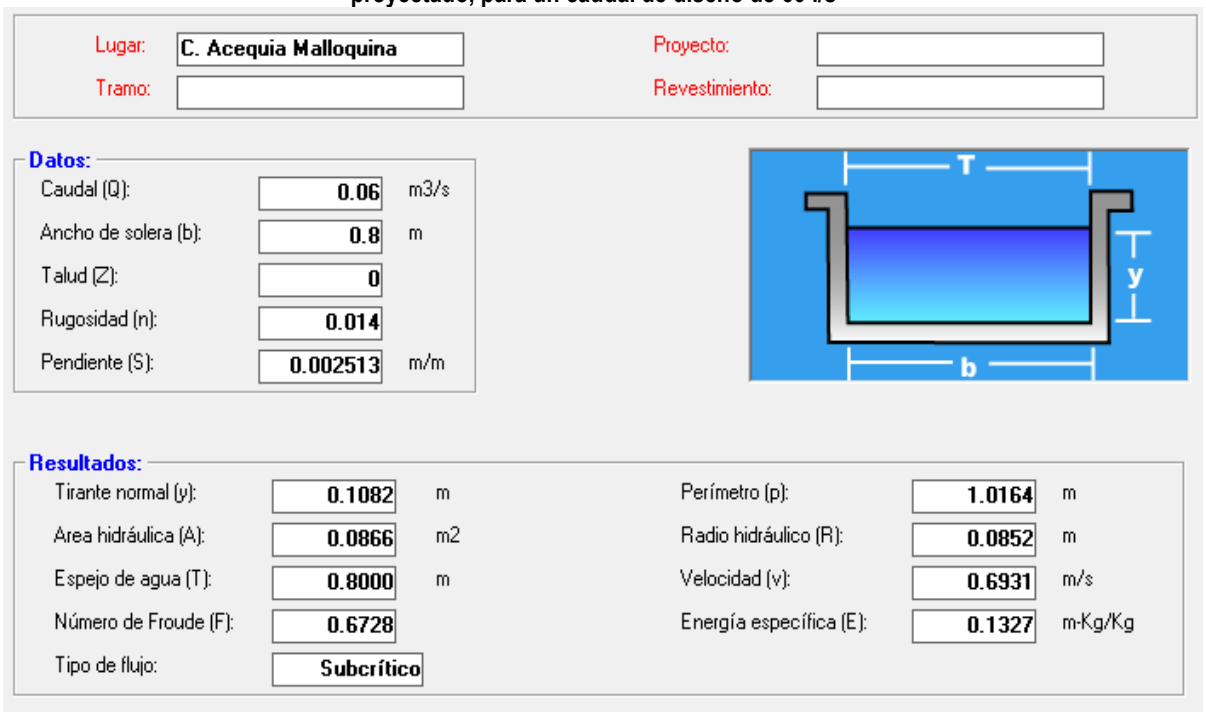
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 9 Perfil Longitudinal de O.A 24.27



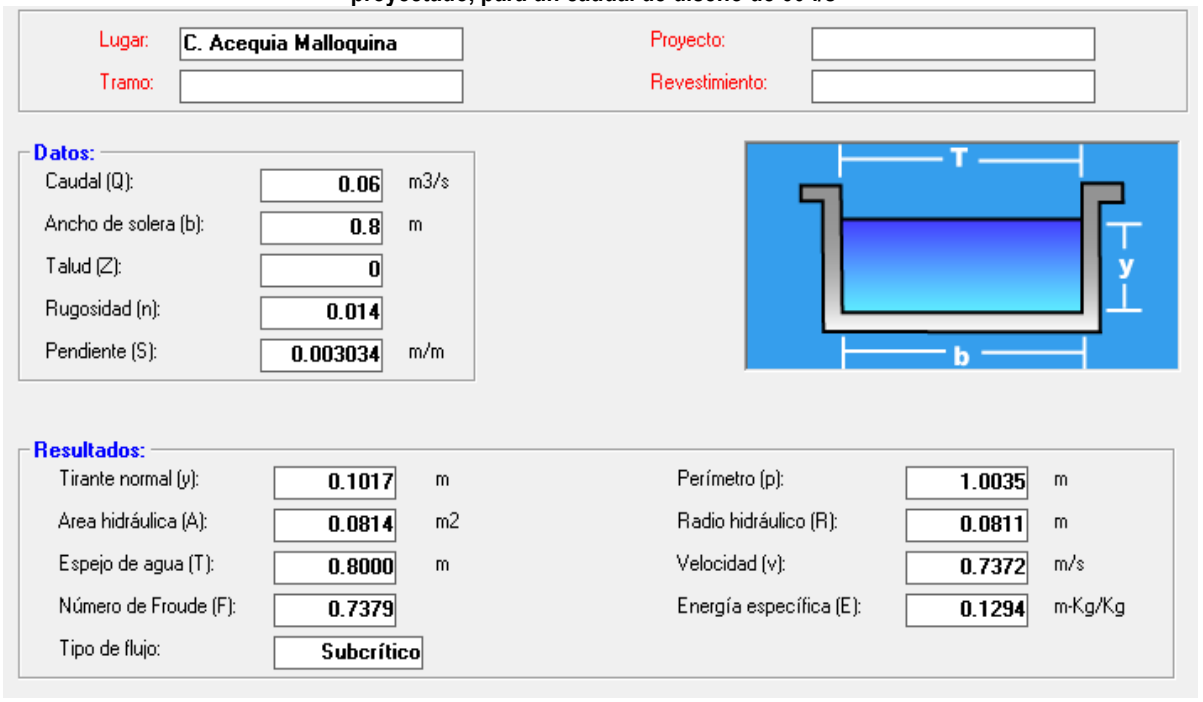
Fuente: Anexo 5-PAS-1 de la Adenda Nº1 EIA "Proyecto Tren Alameda Melipilla", SUSTENTABLE, 2017

Figura 10 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte) O.A 24.20 de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 60 l/s



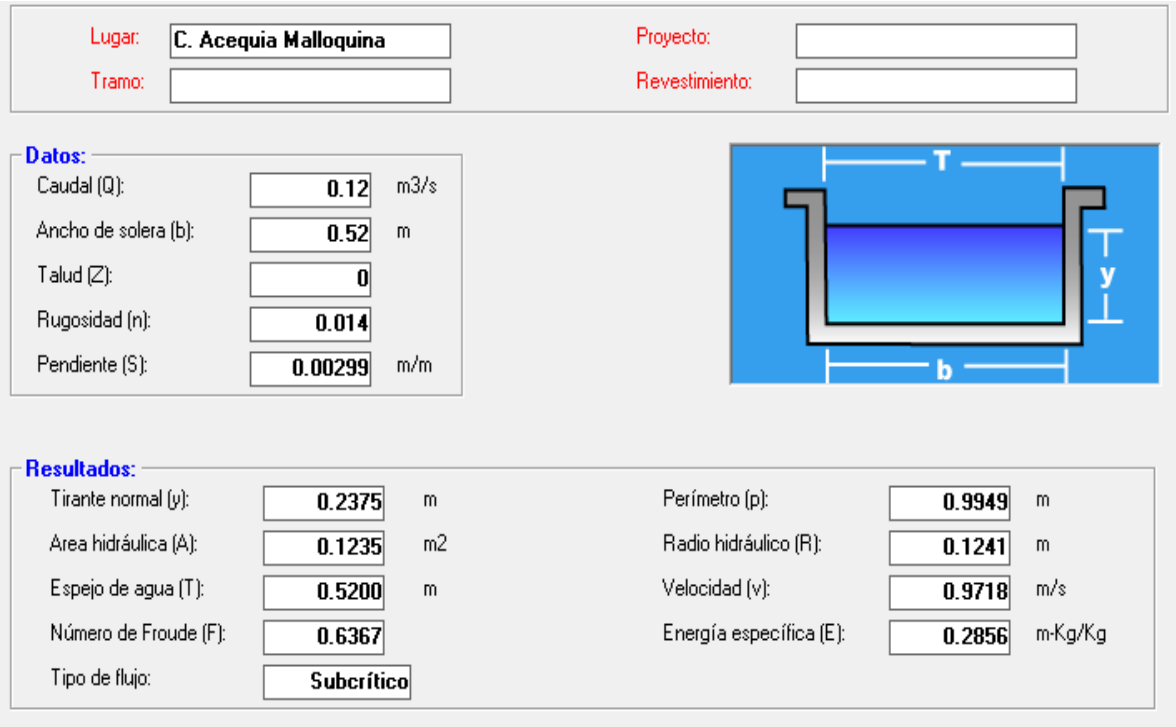
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 11 Altura de escurrimiento normal para el atravieso (Obra de Arte) O.A 24.27 de hormigón armado proyectado, para un caudal de diseño de 60 l/s



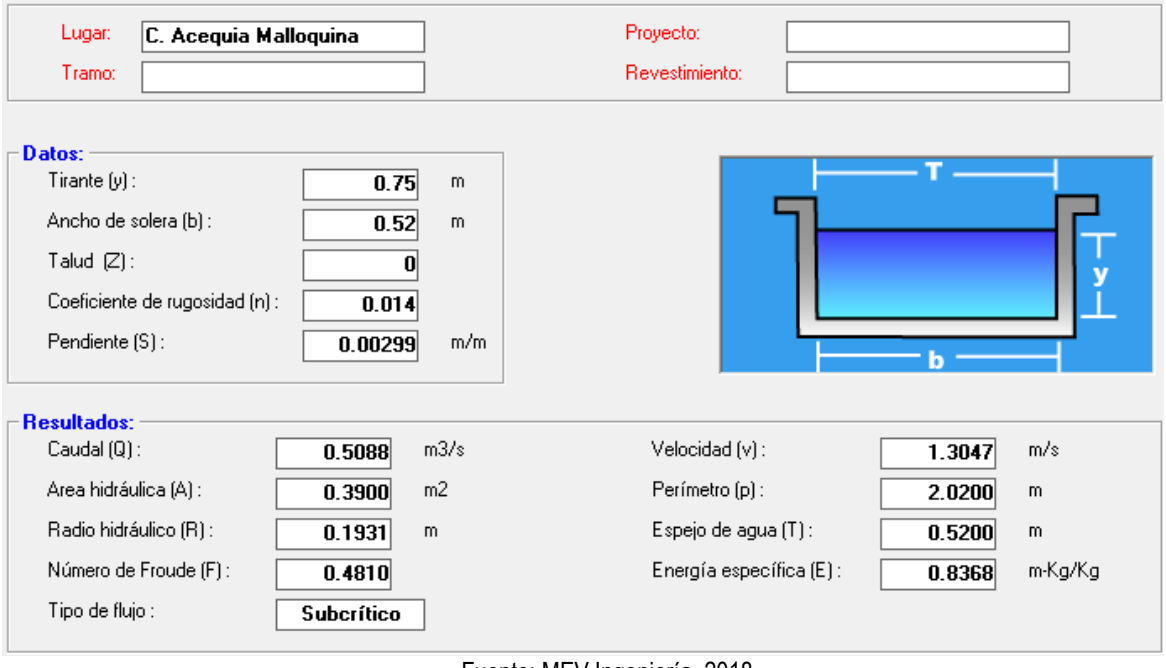
Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 12 Altura de escurrimiento normal para el canal de hormigón armado proyectado en paralelismo, para un caudal de diseño de 120 l/s



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

Figura 13 Caudal máximo a portear por la sección de canal proyectado



Fuente: MEV Ingeniería, 2018

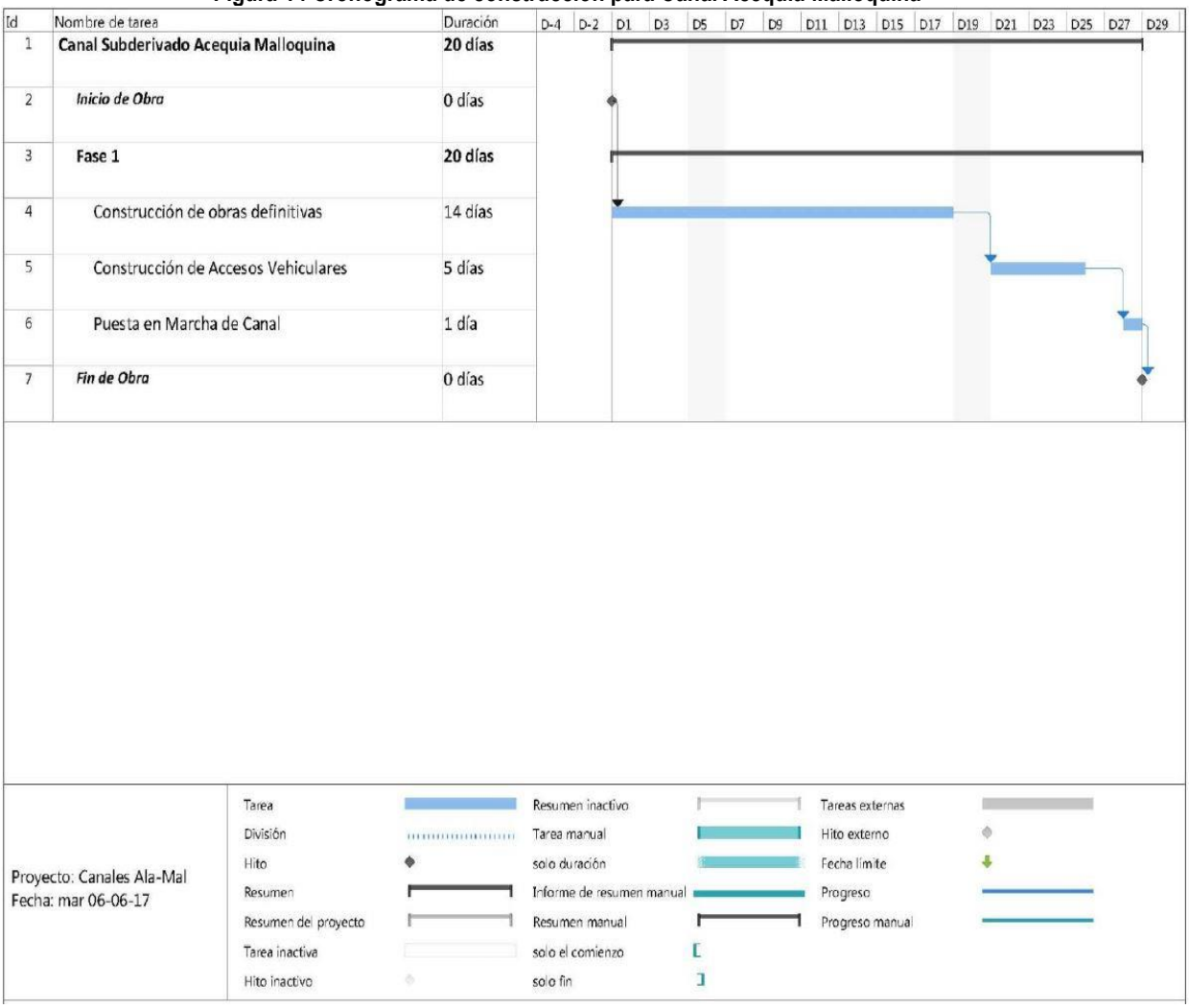
Como puede observarse, tanto la obra de cruce propuesta como la modificación de cauce artificial propuesta, satisface la condición hídrica establecida por acciones de derecho de aprovechamiento de agua, y además supera ampliamente el caudal a portear.

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

La construcción de la modificación del Canal Acequia Malloquina 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 14 Cronograma de construcción para Canal Acequia Malloquina



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

Tabla 5 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 6 Puntos de medición o monitoreo

C. ACEQUIA MALLOQUINA	DATUM WGS 84	
	Norte (N)	Este (E)
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ARRIBA	6.280.333	328.219
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO RAMAL NORTE	6.280.413	327.794
PUNTO MEDICIÓN AGUAS ABAJO RAMAL SUR	6.280.294	327.935

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).