SOCIEDAD CONCESIONARIA RUTA 5

TALCA -CHILLÁN S.A. (SURVÍAS)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CONSTRUCCIÓN DE NUEVOS PUENTES EN LOS SUBSECTORES C Y D DEL SECTOR 1 – RUTA 5 SUR, CONCESIÓN RUTA 5 TRAMO TALCA – CHILLÁN

CAPÍTULO 10. DESCRIPCIÓN DE COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

0	12.07.2024	REVISIÓN CLIENTE	OAY	CMV	PQR	
Rev.	Fecha	EMITIDO PARA	PREPARÓ	REVISÓ	APROBÓ	SURVÍAS
			P-103050			RECIBIDO
N° Documento		103050-INF-AMB-010-R0				0

ÍNDICE DE CONTENIDOS

10 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS 5

10.1 Compromisos por componente ambiental 5

10.1.1 Aire 6

10.1.2 Ruido 14

10.1.3 Vibraciones 23

10.1.4 Hidrología 28

10.1.5 Calidad de agua y sedimentos 30

10.1.6 Suelo 36

10.1.7 Paisaje 37

10.1.8 Medio humano 40

10.1.9 Flora y vegetación 46

10.1.10 Biota acuática 58

10.1.11 Fauna terrestre 70

10.1.12 Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación 72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 10-1: Codificación Compromisos Ambientales Voluntarios 5

Tabla 10-2: Compromiso Ambiental de Aire 1 en Fase de Construcción 7

Tabla 10-3: Compromiso Ambiental de Aire 2 en Fase de Construcción 9

Tabla 10-4: Compromiso Ambiental de Aire 3 en Fase de Construcción 10

Tabla 10-5: Compromiso Ambiental de Aire 4 en Fase de Construcción 13

Tabla 10 - 6 Compromiso Ambiental de Ruido N°1 en Fase de Construcción 15

Tabla 10-7: Compromiso Ambiental de Ruido N°2 en Fase de Construcción 17

Tabla 10 - 8 Compromiso Ambiental de Ruido N° 3 en Fase de Construcción 19

Tabla 10-9 Compromiso Ambiental de Vibraciones N°1 en Fase de Construcción 24

Tabla 10-10 Compromiso Ambiental de Hidrología N°1 en Fase de Construcción 29

Tabla 10-11 Compromiso Ambiental de Calidad de agua y Sedimentos N°1 en Fase de Construcción 31

Tabla 10-12 Compromiso Ambiental de Calidad de agua y Sedimentos N°2 en Fase de Construcción 34

Tabla 10-13 Compromiso Ambiental de Suelo N°1 en Fase de Construcción 36

Tabla 10-14 Compromiso Ambiental de Paisaje N°1 en Fase de Construcción 38

Tabla 10-15 Compromiso Ambiental de Medio Humano N°1 en Fase de Construcción 40

Tabla 10-16 Compromiso Ambiental de Medio Humano N°1 en Fase de Construcción 41

Tabla 10-17 Compromiso Ambiental de Medio Humano N°2 en Fase de Construcción 42

Tabla 10-18 Compromiso Ambiental de Medio Humano N° 3 en Fase de Construcción 43

Tabla 10-19 Compromiso Ambiental N°1 de Flora y vegetación en Fase de Construcción 46

Tabla 10-20 Compromiso Ambiental N°2 de Flora y vegetación en Fase de Construcción 53

Tabla 10-21 Compromiso Ambiental Biota acuática N°1 en Fase de Construcción 58

Tabla 10-22 Ubicación de las estructuras u obra proyectadas 60

Tabla 10-23 Especies de fauna íctica nativa encontradas en Línea de Base 64

Tabla 10-24 Especies de zoobentos encontradas en Línea de Base 64

Tabla 10-25 Fauna íctica en categoría de conservación 65

Tabla 10-26 Zoobentos en categoría de conservación 65

Tabla 10-27 Especificaciones equipo de medición y parámetros 66

Tabla 10-28 Ejemplo reporte de medición de parámetros *in situ* 66

Tabla 10-29 Cronograma de actividades 68

Tabla 10-30 Resumen de actividades 69

Tabla 10-31 Compromiso Ambiental de Fauna terrestre N° 1 en Fase de Construcción 70

Tabla 10-32 Compromiso Ambiental de Ecosistemas N° 1 en Fase de Construcción 72

Tabla 10-33 Compromiso Ambiental de Ecosistemas N° 2 en Fase de Construcción 74

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 10-1 Cruces donde se realizarán trabajos en etapa de construcción (al norte de Parral) 62

Figura 10-2 Cruces donde se realizarán trabajos en etapa de construcción (entre puentes Parral y Nebuco Oriente) 63

10 COMPROMISOS AMBIENTALES VOLUNTARIOS

De acuerdo con lo establecido en la letra d) del Artículo 19° del D.S. N°40/2012 Reglamento del SEIA del Ministerio del Medio Ambiente, el cual no es modificado por el D.S. N°30/2023, se indica que el Titular deberá realizar una descripción del contenido de aquellos compromisos ambientales voluntarios, no exigidos por la legislación vigente, que el Titular del proyecto o actividad contemple realizar, con la indicación precisa del lugar y momento en que se verificarán, así como los indicadores de cumplimiento, si corresponde. Entre dichos compromisos, se podrá considerar los que se hacen cargo de los impactos no significativos y los asociados a verificar que no se generan impactos significativos.

10.1 COMPROMISOS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Con el propósito de cautelar la gestión ambiental del Proyecto, se contemplan un conjunto de compromisos ambientales asociados a medidas de carácter general que, específicamente tienden a optimizar procesos indirectos y minimizar la magnitud de los impactos valorados en el Capítulo N°4 Predicción y Evaluación de Impactos.

Para una mejor estructuración y entendimiento de los compromisos ambientales voluntarios (CAV), éstos se presentan por componente ambiental y no por cauce o puente dado que la mayoría de estos compromisos son replicables, y establecerlos por cauce generará redundancia de la misma medida. Por lo mismo, en cada ficha donde se describe la medida se señala claramente el lugar (cauce y/o puente o comuna) del proyecto donde aplica la medida.

Cabe indicar que estos CAV serán incorporadas por los contratistas y subcontratistas de obras a los que se les incluirá en sus respectivos contratos las cláusulas derivadas de los cumplimientos y obligaciones del presente EIA y de la futura RCA.

En concreto, cada una de ellas está asociada a un procedimiento específico junto con todos los otros procedimientos técnicos y de seguridad necesarios para las actividades de construcción y operación del Proyecto.

Para una mejorar comprensión de la codificación utilizada en la descripción de las medidas, esta se define en la siguiente Tabla.

Tabla 10-1: Codificación Compromisos Ambientales Voluntarios

Código Medida	Significado
C-CV	Construcción-Compromiso Ambiental Voluntario
AIR	Componente calidad del aire

Código Medida	Significado
RUI	Componente ruido
VIB	Componente vibraciones
HID	Hidrología
CAS	Calidad del agua y sedimentos
SER	Suelo
PAI	Paisaje
MHU	Medio Humano
FyV	Flora y Vegetación
BA	Biota acuática
FAU	Fauna
ECO	Ecosistemas (humedales urbanos)
01, 02, 03…0n	Correlativo.

Fuente: Elaboración Propia, 2024

10.1.1 Aire

La construcción de las obras de los 18 puentes del Proyecto, a saber, Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Lilahue Oriente Calle Local, Lilahue Poniente Calle Local, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente, Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (3era pista y calle local), contemplan actividades de movimientos de tierra, excavaciones, escarpes y funcionamiento de maquinaria de obra, las cuales tienen implícitas la emisión de material particulado y gases de combustión que pueden provocar un deterioro de la calidad de aire en el área de influencia. Con el fin de minimizar estas emisiones se proponen las siguientes medidas ambientales.

Tabla 10-2: Compromiso Ambiental de Aire 1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Calidad de Aire
Impacto asociado	**C-AIR-01:** Alteración de calidad del aire por aumento de MP, provenientes de tránsito vehicular y funcionamiento de maquinaria de obra.
Nombre de la Medida	**C-CV-AIR-01:** Humectación de caminos de faena en los frentes de obra de los puentes y acopios temporales en todo frente de trabajo y cubrimiento de materiales y residuos no peligrosos durante actividades de transporte.
Objetivo	Reducir las emisiones de material particulado procedente del tránsito de camiones del proyecto en los frentes de obras de los puentes y en el acopio temporal de materiales de obra y del transporte de materiales y residuos sólidos no peligrosos.
Descripción de la Medida	Humectar los caminos de faena en los frentes de obra de los puentes y acopios temporales en todo frente de trabajo durante actividades de transporte Además, los acopios temporales de materiales en áreas de trabajo (plataformas y accesos) serán dispuestos de tal forma de evitar la dispersión de material y de un tamaño que permita su humectación con agua industrial provista por terceros autorizados. Los camiones que transporten materiales y residuos sólidos no peligrosos (escombros) deberán cubrir la tolva con lona hermética según las disposiciones del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones.
Justificación de la Medida	La medida ambiental tiene como fin por una parte minimizar las emisiones de material particulado por el tránsito de camiones en los frentes de obra de cada puente, y por otra evitar con el cubrimiento de la tolva de los camiones, la caída, movimiento o vertido del transporte o acopio de los materiales o residuos de obra.
Lugar	Humectación de caminos de faena en los frentes de obra de los puentes y del material de acopio temporal en los puentes: • Cunaco Oriente, • Ancoa Oriente N°1, • Ancoa Oriente N°2, • Longaví Oriente, • Copihue Poniente, • Copihue Oriente, • Colliguay Oriente, • Parral Oriente, • Parral Ramal Oriente, • Parral Ramal Poniente, • Ñiquén Oriente,

Fase del Proyecto	Construcción
	• Navotavo Oriente, • Lilahue Oriente Calle Local, • Lilahue Poniente Calle Local, • Ninquihue Poniente, • Menelhue Poniente, • Nebuco Oriente, y • Nebuco Poniente (tercera pista y calle local), Cubrimiento de la tolva de los vehículos de transporte de materiales y residuos sólidos no peligrosos se efectuará en cada instalación de faena de los puentes antes mencionados.
Forma y oportunidad de implementación	La humectación de caminos de faena en los frentes de obra y los acopios de materiales o residuos de obra en las diferentes instalaciones de faena o frentes de trabajo corresponden a los puentes: Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Lilahue Oriente Calle Local, Lilahue Poniente Calle Local, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente, Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (3era pista y calle local), Se realizará mediante humectación tres (3) veces al día en periodo estival (primavera y verano) y una (1) vez al día en periodo de invierno, dependiendo en este caso de las condiciones meteorológicas (lluvias o humedal ambiental). Además, el transporte de materiales de construcción desde los sitios autorizados de insumos hacia cada uno los 18 puentes anteriormente señalados, se hará en camiones encarpados con lona hermética, impermeable y sujeta a la carrocería. Del mismo modo, el transporte de residuos sólidos no peligrosos (escombros de demolición de actual puente) desde los frentes de obras en los puentes Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente y Nebuco Oriente, se hará previa humectación de éstos, aplicando las mismas condiciones de cubrimiento con lona hermética y afianzada a la carrocería de la tolva.
Indicador de cumplimiento	Inspección visual del cumplimiento de la medida durante la Fase de Construcción con registro fotográfico.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-3: Compromiso Ambiental de Aire 2 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Calidad de Aire
Impacto asociado	**C-AIR-01:** Alteración de calidad del aire por aumento de MP, provenientes de tránsito vehicular y funcionamiento de maquinaria de obra.
Nombre de la Medida	**C-CV-AIR-02:** Limpieza en seco de las ruedas de los camiones a la salida de cada Instalación de Faena y frentes de trabajo de los puentes hacia vías pavimentadas.
Objetivo	Reducir las emisiones de material particulado procedente del tránsito de camiones del proyecto en los frentes de obras de los puentes.
Descripción de la Medida	Se contempla en la salida de cada Instalación de Faena del proyecto y de los frentes de obra de cada puente hacia vías pavimentadas, ejecutar limpieza en seco de los neumáticos de los camiones con escobillones industriales, disponiendo los residuos sólidos generados (lodo o tierra) como residuo industrial no peligroso en sitio autorizado. Las razones ejecutar limpieza de ruedas en seco i se debe a que no es factible implementar una piscina de lavado de ruedas de camiones a la salida de cada Instalación de Faena, puesto que éstas se emplazarán sobre pavimento de la Ruta 5 que no es posible intervenir.
Justificación de la Medida	La medida ambiental tiene como fin minimizar las emisiones de material particulado por el tránsito de camiones en los frentes de obra de cada puente.
Lugar	Instalaciones de Faena y frentes de obra: • Cunaco Oriente, • Ancoa Oriente N°1 y 2 • Longaví Oriente, • Copihue Poniente, • Copihue Oriente, • Colliguay Oriente, • Parral Oriente y Ramal Oriente • Parral Ramal Poniente, • Ñiquén Oriente, • Navotavo Oriente, • Lilahue Oriente Calle Local, • Lilahue Poniente Calle Local, • Ninquihue Poniente, • Menelhue Poniente, • Nebuco Oriente, y • Nebuco Poniente (tercera pista y calle local),

Fase del Proyecto	Construcción
Forma y oportunidad de implementación	La limpieza en seco de los neumáticos de los camiones se realizará antes del portón de salida de las Instalaciones de Faena sobre pavimento, utilizando escobillones industriales para remover la tierra o lodo adherido a los neumáticos de los camiones, moviendo el residuo generado hacia los costados del camión para evitar que éste lo arrastre hacia fuera de la Instalación de Faena la en la Ruta 5. Esta limpieza se realizará también a la salida de los frentes de obra en los puentes hacia vías pavimentadas ocupando el mismo procedimiento. La ejecución de esta medida será durante la Fase de Construcción y con una frecuencia diaria al momento de la salida de cada camión desde las Instalaciones de Faena del proyecto y frentes de obra de los puentes.
Indicador de cumplimiento	Inspección visual del cumplimiento de la medida durante la Fase de Construcción con registro escrito y fotográfico. Se elaborará un informe mensual con las fichas de control y registro fotográfico para su envío a la SMA.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-4: Compromiso Ambiental de Aire 3 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Calidad de Aire
Impacto asociado	**C-AIR-01:** Alteración de calidad del aire por aumento de MP, provenientes de tránsito vehicular y funcionamiento de maquinaria de obra
Nombre de la Medida	**C-CV-AIR-03:** Programa Preliminar de Compensación de Emisiones para MP10
Objetivo	Compensar las emisiones de MP10, generadas por las actividades y obras del Proyecto.
Descripción de la Medida	A continuación, se presenta un Programa de Compensación de Emisiones preliminar. a) Resumen de las emisiones a compensar.

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><th>Año</th><th>Emisión MP10 ton/año</th><th>Emisión a compensar MP10 (120%) t/año</th></tr>
<tr><td>1</td><td>3,51</td><td>4,21</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1,70</td><td>2,04</td></tr>
<tr><td>3</td><td>0,00</td><td>0,00</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>5,21</td><td>6,25</td></tr>
</table>
Fuente: Elaboración propia.

Considerando el cronograma de desarrollo del proyecto, la compensación de la Fase de Construcción se debiese materializar durante el año 1 de esta Fase para el MP10 (4,21 t/año), dado que la medida a implementar permanecerá en funcionamiento durante el año 2 de esa Fase y cubrirá la tasa de emisión de MP 10 a compensar de ese año.

b) En relación con la medida de compensación, ésta corresponde al recambio de 51 calefactores a leña en la comuna de Chillán Viejo por equipos eléctricos (aire acondicionado).
Dado que la compensación de emisiones se circunscribe a la comuna de Chillan Viejo, Región de Ñuble, donde se emplaza el puente Nebuco Oriente y Poniente (tercera pista y calle local) del proyecto, el Titular presentará a la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Ñuble, y con posterioridad a la obtención de la RCA favorable del proyecto, el Programa de Compensación de Emisiones (PCE) de MP detallado para su aprobación sectorial.
c) Respecto al cronograma de implementación del PCE, éste será acordado con la autoridad sectorial, considerando de manera estimativa los siguientes plazos:
• Presentación del PCE para aprobación sectorial, tres (3) meses antes del inicio de la fase de construcción.
• Implementación del PCE una vez aprobado durante el primer año de la fase de construcción.
</td></tr>
<tr><td>Justificación de la Medida</td><td>El D.S. N°45/2015 del Ministerio del Medio Ambiente, “Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Chillán y Chillán Viejo” publicado en el Diario Oficial el 23-03-2016, establece en su Artículo 54 “desde la publicación en el Diario Oficial del presente Plan, todos aquellos proyectos o actividades, incluidas sus modificaciones, que se sometan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y que, directa o indirectamente, generen emisiones respecto de su situación base, iguales o superiores a 1 ton/año de MP, deberán compensar sus emisiones en un 120%. Para lo anterior, el titular deberá presentar un programa de compensación de emisiones equivalente a toda la vida útil del proyecto o de la actividad”.

Para mayor abundamiento ver Anexo 4-1 Estimación de Emisiones a la Atmósfera.</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Construcción
Lugar	Por definir en la comuna de Chillán Viejo producto de aumento de MP durante la construcción del puente Nebuco Oriente y Poniente. En los restantes 16 puentes del proyecto no aplica dicha medida.
Forma y oportunidad de implementación	El Titular establecerá la siguiente medida de compensación para emisiones de MP.: Recambio de 51 calefactores a leña por un sistema de calefacción eléctrica de una vivienda. La metodología utilizada para la cuantificación de la cantidad de calefactores a reemplazar es la “Guía de alternativas de compensación de emisiones para fuentes de combustión, de diciembre de 2019”, de uso amplio en las compensaciones realizadas en la Región Metropolitana, en su Anexo 2 se dispone de una metodología que detalla el mecanismo de compensación por recambio de calefactores. Además de mantener la posibilidad de aplicar otras opciones que pudiesen surgir al momento de presentar el Programa de Compensaciones de Emisiones a la autoridad sectorial para su aprobación.
Indicador de cumplimiento	Informe anual a la SEREMI de Medio Ambiente de la Región de Ñuble. Este contendrá el detalle de la aplicación de la compensación, con el registro fotográfico.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-5: Compromiso Ambiental de Aire 4 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Calidad de Aire
Impacto asociado	**C C-AIR-02:** Alteración de calidad del aire por aumento de gases de combustión, provenientes de tránsito vehicular y funcionamiento de maquinaria de obra.
Nombre de la Medida	**C-CV-AIR-04:** Utilización de vehículos y maquinaria certificadas y de fabricación reciente
Objetivo	Reducir las emisiones de gases de combustión a través del uso de maquinaria más eficiente que emita menos emisiones
Descripción de la Medida	Se exigirá a los contratistas de obras que los vehículos y maquinarias a disponer por estos, cuenten con una antigüedad acreditada no superior a cuatro años, Así mismo se solicitará a los contratistas toda documentación referida a revisiones técnicas correspondientes a maquinarias y vehículos en obra. Para el caso de vehículos, el contratista deberá presentar certificado de emisiones y contaminantes vigentes.
Justificación de la Medida	La medida ambiental tiene el fin de minimizar las emisiones de gases de combustión procedentes de los vehículos y maquinaria de obra.
Lugar	Instalaciones de faena y frentes de obras móviles en los puentes del proyecto: • Cunaco Oriente, • Ancoa Oriente N°1, • Ancoa Oriente N°2, • Longaví Oriente, • Copihue Poniente, • Copihue Oriente, • Colliguay Oriente, • Parral Oriente, • Parral Ramal Oriente, • Parral Ramal Poniente, • Ñiquén Oriente, • Navotavo Oriente, • Lilahue Oriente Calle Local, • Lilahue Poniente Calle Local, • Ninquihue Poniente, • Menelhue Poniente, • Nebuco Oriente, y

Fase del Proyecto	Construcción
	• Nebuco Poniente (tercera pista y calle local).
Forma y oportunidad de implementación	Verificación de la documentación del vehículo al ser ingresado a faena en su primera oportunidad.
Indicador de cumplimiento	• Copia de las revisiones técnicas y mantenciones de todos los vehículos que formen parte del Proyecto, las cuales se mantendrán en la faena. • Todos los vehículos que circulen que formen parte del Proyecto estarán inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados. • Todos los vehículos posean su documentación al día al momento de ingresar a las instalaciones de faena, incluida las mantenciones.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.2 Ruido

Si bien los resultados de la Línea de Base de ruido y la modelación respectiva para la Fase de Construcción del Proyecto indican valores bajo la normativa aplicable para fuentes fijas y fuentes móviles en los 18 puentes del proyecto, a saber. Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Lilahue Oriente Calle Local, Lilahue Poniente Calle Local, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente, Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (3era pista y calle local), el Titular como una forma de verificar el cumplimiento normativo establece como compromiso ambiental voluntario las siguientes medidas:

Tabla 10 - 6 Compromiso Ambiental de Ruido N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Ruido
Impacto asociado	**C-RUI-01:** Alteración en los niveles de ruido en puntos sensibles para la población.
Nombre de la Medida	**C-CV-RUI-01:** Alternancia en el funcionamiento de la maquinaria de obra
Objetivo	Dar cumplimiento con los niveles de emisión acústica establecidos en el D.S. N° 38/11 del MMA.
Descripción de la Medida	Supervisar la implementación de restricciones de uso simultáneo de maquinaria en los distintos sectores de obra para dar cumplimiento a la normativa aplicable.
Justificación de la Medida	El compromiso ambiental tiene el propósito de disminuir la emisión de niveles de ruido, sobre receptores sensibles, que se producirán durante las faenas de construcción y dar cumplimiento con los límites establecidos por la normativa.
Lugar	Instalaciones de faena y frentes de obras en los puentes del proyecto: • Cunaco Oriente, • Ancoa Oriente N°1, • Ancoa Oriente N°2, • Longaví Oriente, • Copihue Poniente, • Copihue Oriente, • Colliguay Oriente, • Parral Oriente, • Parral Ramal Oriente, • Parral Ramal Poniente, • Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, • Lilahue Oriente Calle Local, • Lilahue Poniente Calle Local, • Ninquihue Poniente, • Menelhue Poniente, • Nebuco Oriente, y • Nebuco Poniente (tercera pista y calle local).
Forma y oportunidad de implementación	Durante las faenas de construcción se limitará el uso simultáneo de toda la maquinaria, restringiéndolo al uso combinado de algunas maquinarias en función de los 10 escenarios considerados para la modelación de ruido. La ejecución de lo anterior permitirá cumplir con los niveles normados de ruido para fuentes fijas (D.S. N°38*/2011) y cuya distribución es la siguiente:

Fase del Proyecto	Construcción		
	Escenario proyectado por puente	**Funcionamiento simultaneo en cada puente en construcción**	**Puentes considerados**
	1: Demolición	2 martillos hidráulicos, 2 Cargadores Frontal y 2 Camiones Tolva	Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente, Nebuco Oriente.
	2. Movimiento de tierra y rellenos	1 retroexcavadora, 1 camión tolva, 1 cargados frontal, 1 excavadora	Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral oriente, Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Lilahue Oriente Calle Local, Lilahue Poniente Calle Local, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente, Nebuco Oriente, Nebuco Poniente (3era pista y calle local)
	3. Subrasante	1 motoniveladora	Ídem anterior
	4. Encauzamiento	1 bulldozer	Ídem anterior
	5. Compactación	1 compactadora, 1 compactadora pequeña, 1 placa compactadora, 1 retroexcavadora	Ídem anterior
	6. Izaje	1 grúa, 1 grúa pequeña, 1 camión grúa	Ídem anterior
	7. Frente de obra	1 camión aljibe agua industrial	Ídem anterior
	8. Hormigonado	1 camión mixer	Ídem anterior

Fase del Proyecto	Construcción
	9. Traslado de maquinaria — 2 camiones cama baja — Ídem anterior **10. Fundaciones** — 1 pilotera — Ídem anterior Fuente: Anexo 4-2 Evaluación de Impacto Acústico del EIA.
Indicador de cumplimiento	Indicador de Cumplimiento: Monitoreo acústico mensual durante la Fase de Construcción, junto con la entrega de los respectivos informes de monitoreo a la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA).

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-7: Compromiso Ambiental de Ruido N°2 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Ruido
Impacto asociado	**C-RUI-01:** Alteración en los niveles de ruido en puntos sensibles para la población.
Nombre de la Medida	**C-CV-RUI-02:** Capacitación en trabajo acústico eficiente
Objetivo	Reducir los niveles de emisión de ruido sobre receptores sensibles cercanos a las obras de construcción del Proyecto procedente de las labores de construcción.
Descripción de la Medida	Mediante charlas de inducción se instruirá al personal propio y externo, sobre las materias del control acústico, tareas ruidosas y uso eficiente de herramientas y equipos, incluyendo el manejo de los encapsuladores acústicos (Se utilizan para aislar del entorno la maquinaria, motores, etc.) y de escotillas de ventilación de motores (La cual permite disminuir el nivel de presión sonora). Cabe señalar que el proyecto contempla como parte de sus acciones a incorporar en la Fase de Construcción, barreras acústicas móviles, las cuales tienen las siguientes especificaciones técnicas: • Deberán considerar una altura mínima de 3.6 m y estarán conformadas por una placa OSB de 15 mm de espesor o material equivalente técnico de densidad superficial igual o superior a 10 kg/m2. En su cara interior el panel incorpora lana de vidrio o mineral de 50 mm de espesor con una protección ante desprendimiento. Si este elemento absorbente presenta en alguna de sus caras algún film de protección (papel o aluminio) este no debe quedar a la vista. • El apantallamiento debe mantener la hermeticidad en todas las uniones entre paneles y en canales superior e inferior de terminación de la barrera.

Fase del Proyecto	Construcción
	• Estructuralmente el sistema de soporte del cierre perimetral debe permitir la estabilidad dimensional, evitando a su vez que los paneles y su estructura de soporte se desprendan, por ende, deberá ser implementado con materiales que cumplan el requerimiento de densidad superficial mínima mencionado y la altura respectiva. • La longitud mínima recomendada de este tipo de apantallamientos está definida por un ángulo de cobertura de 160° al receptor más cercano o bien una proporción de 4 veces la distancia entre receptor-barrera y la perpendicular entre receptor-borde lateral de la barrera. En caso de discontinuidades se considera un traslape de al menos 4 veces la distancia de separación entre barreras.
Justificación de la Medida	La Medida ambiental tiene como fin minimizar la emisión de ruido generada por la realización de las obras del proyecto.
Lugar	Instalaciones de faena y frentes de trabajo en los puentes del proyecto: • Cunaco Oriente, • Ancoa Oriente N°1, • Ancoa Oriente N°2, • Longaví Oriente, • Copihue Poniente, • Copihue Oriente, • Colliguay Oriente, • Parral Oriente, • Parral Ramal Oriente, • Parral Ramal Poniente, • Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, • Lilahue Oriente Calle Local, • Lilahue Poniente Calle Local, • Ninquihue Poniente, • Menelhue Poniente, • Nebuco Oriente, y • Nebuco Poniente (tercera pista y calle local).
Forma y oportunidad de implementación	Al inicio y durante la Fase de Construcción se capacitará al personal sobre el funcionamiento eficiente de equipos y herramientas, y control de las tareas ruidosas al inicio de dicha Fase y cada vez que se incorpore personal nuevo del contratista.
Indicador de cumplimiento	El método de calificación se basará en la asignación de los siguientes grados de cumplimiento de la actividad verificada: – **Total:** Cuando todos los elementos verificados cumplen completamente con lo indicado en la norma (en el caso de las mediciones) y cuando las verificaciones de mantenciones de maquinarias, motores y equipos son consideradas correctas.

Fase del Proyecto	Construcción
	– **Parcial:** Cuando se verifica en una visita que el Titular ha cumplido en una verificación de maquinarias y en una medición, este es un grado de cumplimiento previo al cumplimiento total. – **No cumple:** Cuando el Titular no ha cumplido más de dos veces durante las verificaciones en uno o más puntos de medición. – **No aplicable a la fecha:** El cumplimiento de la medida no es calificable por no estar ejecutándose la obra o por razones externas (por ejemplo, climáticas).

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10 - 8 Compromiso Ambiental de Ruido N° 3 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Ruido
Impacto asociado	**C-RUI-01:** Alteración en los niveles de ruido en puntos sensibles para la población
Nombre de la Medida	**C-CV-RUI-03:** Implementación monitoreo de ruido
Objetivo	Verificar el cumplimiento con los niveles de emisión acústica establecidos en el D.S.38/11 del MMA y en la norma FTA (2018) para minimizar posibles molestias a la comunidad.
Descripción de la Medida	Corresponde a las actividades de muestreo y análisis de ruido a realizar para obtener el nivel de presión sonora corregido (NPC), las cuales se efectuarán en los puntos donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición al ruido, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Las faenas que serán monitoreadas corresponderán a las faenas de demolición de puentes existentes, excavación y hormigonado. Estas mediciones se realizarán de acuerdo con la metodología y condiciones establecidas en el D.S. N° 38/2011 del MMA para fuente fijas y la Norma FTA (2018) para el criterio de molestia a la comunidad. Respecto a esta última norma FTA (2018), cabe señalar que se aplicación es para molestias a las personas respecto de las emisiones acústicas de tránsito vehicular, dónde los tres (3) niveles de impacto que define la citada norma representan la probabilidad de que se generen molestias en la comunidad producto de las emisiones de ruido de tránsito del proyecto.
Justificación de la Medida	La modelación de las obras de construcción del proyecto dio como resultado el cumplimento de los límites establecidos en el D.S. N° 38/2011, utilizando medidas de control como parte de la descripción del proyecto. La modelación se realizó considerando 10 escenarios en cada

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td>receptor sensible. Estos escenarios corresponden a las actividades constructivas, incluida la demolición en 13 de los 18 puentes del proyecto y las obras, partes y acciones de construcción de todos los puentes.

Complementariamente a los escenarios constructivos indicados, se evalúa un escenario de rutas de camiones a empréstitos de terceros para el proyecto, descarga de residuos y traslado de insumos a lo largo del trazado de la Ruta 5 en el tramo Concesionado (Talca Chillán) donde se emplaza el Proyecto.

De acuerdo con todo lo anterior, existen 38receptores sensibles aledaños al proyecto que estarían expuestos a emisiones de ruido. Considerando el nivel de potencia acústica modelado, se ha considerado monitorear las faenas actividades constructivas.</td></tr>
<tr><td>Lugar</td><td>38 receptores. La descripción de los receptores sensibles y las coordenadas referenciales de su lugar de monitoreo se entregan en la siguiente tabla:
<table>
<tr><th>Receptor</th><th colspan="2">Coordenadas UTM Datum WGS84</th><th>Descripción</th><th>Obra Asociada</th><th>Distancia [m]</th><th>Homologación a zona del D.S. N°38/11 del MMA</th></tr>
<tr><td>CN1</td><td>257815</td><td>6042885</td><td>Comercial (Hostería)</td><td>Puente Cunaco Oriente</td><td>140</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>CN2</td><td>257658</td><td>6042527</td><td>Vivienda</td><td>Puente Cunaco Oriente</td><td>223</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>CN3</td><td>257812</td><td>6042971</td><td>Vivienda</td><td>Puente Cunaco Oriente</td><td>239</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>AC1-1</td><td>262348</td><td>6028200</td><td>Predio Agrícola</td><td>Puente Ancoa N°1 Oriente</td><td>92</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>AC2-1</td><td>262148</td><td>6027960</td><td>Industria</td><td>Puente Ancoa N°2 Oriente</td><td>200</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>AC2-2</td><td>262343</td><td>6027739</td><td>Industria/Hábitat Relevante de Fauna</td><td>Puente Ancoa N°2 Oriente</td><td>135</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>LG-1</td><td>254621</td><td>6012198</td><td>Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna</td><td>Puente Longaví Oriente</td><td>175</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>LG-2</td><td>254626</td><td>6012345</td><td>Vivienda</td><td>Puente Longaví Oriente</td><td>77</td><td>Zona Rural</td></tr>
<tr><td>LG-3</td><td>254522</td><td>6012398</td><td>Vivienda</td><td>Puente Longaví Oriente</td><td>40</td><td>Zona Rural</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Fase del Proyecto							
Construcción	**LG-4**	254295	6012122	Vivienda	Puente Longaví Oriente	70	Zona Rural
	CP-1	248585	6002834	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Copihue Oriente y Poniente	165	Zona Rural
	CP-2	248640	6002908	Comercial	Puente Copihue Oriente y Poniente	232	Zona Rural
	CP-3	248519	6002429	Predio Agrícola	Puente Copihue Oriente y Poniente	263	Zona Rural
	CLL-1	247921	5999009	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	478	Zona Rural
	CLL-2	247747	5999788	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	300	Zona Rural
	PR-1	247231	5996616	Industrial	Puente Parral Oriente y Poniente	67	Zona III
	PR-2	247147	5996684	Comercial	Puente Parral Oriente y Poniente	92	Zona II
	PR-3	247111	5996488	Comercial	Puente Parral Oriente y Poniente	97	Zona II
	ÑI-1	245726	5978897	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	363	Zona Rural
	ÑI-2	245978	5978559	Agrícola/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ñiquén Oriente	79	Zona Rural
	ÑI-3	246302	5978120	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	610	Zona Rural
	NV-1	235658	5965201	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	60	Zona II
	NV-2	235625	5965243	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	71	Zona II
	NV-3	235727	5965106	Industrial/Comercial	Puente Novatavo Oriente	84	Zona II
	LL-1	231997	5961185	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Lilahue Oriente y Poniente	44	Zona II

Fase del Proyecto							
Construcción					Calle Local		
	LL-2	231983	5961142	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	71	Zona II
	LL-3	231921	5961132	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	78	Zona II
	LL-4	231902	5961560	Comercial	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	352	Zona II
	NQ-1	767102	5958404	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ninquihue Poniente	86	Zona II
	NQ-2	767149	5958676	Agrícola	Puente Ninquihue Poniente	181	Zona II
	NQ-3	766986	5958421	Industrial/Oficina	Puente Ninquihue Poniente	150	Zona II
	MN-1	765287	5956210	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	138	Zona Rural
	MN-2	765425	5956096	Industrial	Puente Menelhue Poniente	39	Zona Rural
	MN-3	765565	5956102	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	175	Zona Rural
	NB-1	749229	5940984	Vivienda	Puente Nebuco Oriente	192	Zona III
	NB-2	749323	5941032	Vivienda	Puente Nebuco Oriente	162	Zona III
	NB-3	749379	5941041	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)	187	Zona III
	NB-4	749487	5941618	Vivienda	Puente Nebuco Poniente	396	Zona III

Fase del Proyecto	Construcción
	(tercera pista y calle local) Fuente: Anexo 4-2 Evaluación de Impacto Acústico del EIA
Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** Se medirá y registrará el nivel de presión sonora de fuentes emisoras de ruido, de acuerdo con procedimiento indicado en el D.S. N° 38/2011 del MMA. En caso de no poder obtener una medición sin la influencia de fuentes externas al proyecto o de no poder acceder a la ubicación del receptor, se deben realizar proyecciones de niveles de ruido según las indicaciones de la norma de propagación (ISO 9613) según lo establecido en el D.S. N° 38/2011 del MMA. Las mediciones deben realizarse con equipos debidamente calibrados y con certificados de calibración al día siguiendo el procedimiento de medición del D.S. N° 38/2011 del MMA. Se deberán evaluar las condiciones del terreno y climáticas para que éstas no afecten en los resultados de la toma de muestras. **Oportunidad:** Mientras duren las actividades constructivas, se propone realizar un monitoreo de ruido mensual en aquellos receptores en cuyas cercanías efectivamente se hayan iniciado estas actividades y hasta el término de éstas, en período diurno.
Indicador de cumplimiento	• Ejecución de monitoreo de ruido en los distintos receptores sensibles durante las faenas de proyecto. • Desarrollo de Informes con fichas de mediciones de ruido. • Fotografías de la actividad de medición. Envío de informe mensual a la SMA mientras duren las actividades constructivas en los puntos de evaluación. El informe será remitido entregado 20 días hábiles después de finalizadas las mediciones de terreno.

Fuente: Elaboración propia

10.1.3 Vibraciones

Se verificó la existencia de receptores directos en el área de influencia del proyecto y que estén cercanos a los frentes de obras de los 18 puentes del proyecto, a saber, Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Lilahue Oriente Calle Local, Lilahue Poniente Calle Local, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente, Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (3era pista y calle local).

Los niveles basales de vibración en los receptores no presentan una superación de la norma FTA (2018) en los puentes del proyecto antes enunciado. Sin embargo, y con la finalidad de verificar el

cumplimiento normativo respecto a vibraciones durante la Fase de Construcción del proyecto, se proponen la siguiente medida ambiental.

Tabla 10-9 Compromiso Ambiental de Vibraciones N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Vibraciones
Impacto asociado	**C-VIB-01:** Alteración en los niveles de vibración.
Nombre de la Medida	**C-CV-VIB-01:** Implementación monitoreo de vibraciones
Objetivo	Verificar el cumplimiento con los niveles de la norma FTA (2018) para criterio estructural y de molestias a la comunidad.
Descripción de la Medida	Corresponde a las actividades de muestreo y análisis de vibraciones, las cuales se efectuarán en los puntos donde se encuentre el receptor, en el lugar, momento y condición de mayor exposición a vibraciones, de modo que represente la situación más desfavorable para dicho receptor. Las faenas que serán monitoreadas corresponderán a las faenas de demolición de puentes existentes, excavación y hormigonado. Estas mediciones se realizarán de acuerdo con la metodología y condiciones establecidas en la Norma FTA (2018) para el criterio estructural y de molestia a la comunidad. Dicha norma indica que las fuentes deben evaluarse individualmente a partir de los niveles de vibración de referencia tabulados en el texto de la norma utilizando las ecuaciones de propagación para evaluación del potencial daño en estructuras y molestia en las personas
Justificación de la Medida	La modelación de las obras de construcción del proyecto dio como resultado el cumplimento de los límites establecidos en la norma FTA (2018) para todos los receptores contemplados, La modelación se realizó considerando 10 escenarios en cada receptor sensible. Estos escenarios corresponden a las actividades constructivas, incluida la demolición en 13 de los 18 puentes del proyecto y las obras, partes y acciones de construcción de todos los puentes. De acuerdo con todo lo anterior, existen 38 receptores sensibles aledaños al proyecto que estarían expuestos a vibraciones, para lo cual, se ha considerado monitorear las faenas actividades constructivas y con ello verificar el cumplimiento normativo de la FTA (2018).
Lugar	38 receptores. La descripción de los receptores sensibles y las coordenadas referenciales de su lugar de monitoreo se entregan en la siguiente tabla:

Fase del Proyecto	Construcción

Receptor	Coordenadas UTM Datum WGS84		Descripción	Obra Asociada	Distancia [m]
CN1	257815	6042885	Comercial (Hostería)	Puente Cunaco Oriente	140
CN2	257658	6042527	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	223
CN3	257812	6042971	Vivienda	Puente Cunaco Oriente	239
AC1-1	262348	6028200	Predio Agrícola	Puente Ancoa N°1 Oriente	92
AC2-1	262148	6027960	Industria	Puente Ancoa N°2 Oriente	200
AC2-2	262343	6027739	Industria/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ancoa N°2 Oriente	135
LG-1	254621	6012198	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Longaví Oriente	175
LG-2	254626	6012345	Vivienda	Puente Longaví Oriente	77
LG-3	254522	6012398	Vivienda	Puente Longaví Oriente	40
LG-4	254295	6012122	Vivienda	Puente Longaví Oriente	70
CP-1	248585	6002834	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Copihue Oriente y Poniente	165
CP-2	248640	6002908	Comercial	Puente Copihue Oriente y Poniente	232
CP-3	248519	6002429	Predio Agrícola	Puente Copihue Oriente y Poniente	263
CLL-1	247921	5999009	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	478
CLL-2	247747	5999788	Agrícola/Industrial	Puente Colliguay Oriente	300

Fase del Proyecto	Construcción					
	PR-1	247231	5996616	Industrial	Puente Parral Oriente y Poniente	67
	PR-2	247147	5996684	Comercial	Puente Parral Oriente y Poniente	92
	PR-3	247111	5996488	Comercial	Puente Parral Oriente y Poniente	97
	ÑI-1	245726	5978897	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	363
	ÑI-2	245978	5978559	Agrícola/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ñiquén Oriente	79
	ÑI-3	246302	5978120	Vivienda	Puente Ñiquén Oriente	610
	NV-1	235658	5965201	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	60
	NV-2	235625	5965243	Vivienda	Puente Novatavo Oriente	71
	NV-3	235727	5965106	Industrial/Comercial	Puente Novatavo Oriente	84
	LL-1	231997	5961185	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	44
	LL-2	231983	5961142	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	71
	LL-3	231921	5961132	Vivienda	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	78
	LL-4	231902	5961560	Comercial	Puente Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	352
	NQ-1	767102	5958404	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Ninquihue Poniente	86

Fase del Proyecto	Construcción

NQ-2	767149	5958676	Agrícola	Puente Ninquihue Poniente	181
NQ-3	766986	5958421	Industrial/Oficina	Puente Ninquihue Poniente	150
MN-1	765287	5956210	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	138
MN-2	765425	5956096	Industrial	Puente Menelhue Poniente	39
MN-3	765565	5956102	Agrícola	Puente Menelhue Poniente	175
NB-1	749229	5940984	Vivienda	Puente Nebuco Oriente	192
NB-2	749323	5941032	Vivienda	Puente Nebuco Oriente	162
NB-3	749379	5941041	Vivienda/Hábitat Relevante de Fauna	Puente Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)	187
NB-4	749487	5941618	Vivienda	Puente Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)	396

Fuente: Anexo 4-4 Estimación de Vibraciones del EIA

Forma y oportunidad de implementación	**Forma:** Se medirá y registrará el nivel de vibraciones de fuentes emisoras, de acuerdo con procedimiento indicado en la norma de referencia FTA (2018). Las mediciones deben realizarse con equipos debidamente calibrados y con certificados de calibración al día siguiendo el procedimiento de medición de la norma FTA (2018). Se deberán evaluar las condiciones del terreno y climáticas para que éstas no afecten en los resultados de la toma de muestras. **Oportunidad:** Mientras duren las actividades constructivas, se propone realizar un monitoreo mensual de vibraciones en aquellos receptores en cuyas cercanías efectivamente se hayan iniciado estas actividades y hasta el término de éstas, en período diurno.

Fase del Proyecto	Construcción
Indicador de cumplimiento	• Ejecución de monitoreo de vibraciones en los distintos receptores durante las obras de construcción del proyecto. • Desarrollo de Informes con resultados del monitoreo. • Fotografías de la actividad de medición. Envío de informe mensual a la SMA mientras duren las actividades constructivas en los puntos de evaluación. El informe será remitido entregado 20 días hábiles después de finalizadas las mediciones de terreno.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.4 HIDROLOGÍA

Para el reemplazo total y construcción de los puentes Cunaco Oriente, Ancoa Oriente N°1, Ancoa Oriente N°2, Longaví Oriente, Copihue Poniente, Copihue Oriente, Colliguay Oriente, Parral Oriente, Ñiquén Oriente, Navotavo Oriente, Ninquihue Poniente, Menelhue Poniente y Nebuco Oriente, y la construcción de nuevos puentes del proyecto Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Poniente, Lilahue Oriente Calle Local, Lilahue Poniente Calle Local y Nebuco Poniente (3era pista y calle local), se implementarán desvíos temporales de cauces (encauzamiento) en los cursos de agua correspondientes a doce (12) cauces, a saber de norte a sur, estero Tornicura, río Ancoa, río Longaví, estero Copihue, estero Colliguay, estero Parral, río Ñiquén, estero Navotavo, estero Carbonero, estero Lirutao, estero Rauco y río Chillán, y que fluyan bajo los puentes actuales y con ello ejecutar las obras de construcción. Para asegurar que dicho encauzamiento evite efectos erosivos el cumplimiento normativo es que se desarrollará la siguiente medida.

Tabla 10-10 Compromiso Ambiental de Hidrología N°1 en Fase de Construcción

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td>Componente Ambiental</td><td>Hidrología</td></tr>
<tr><td>Impacto asociado</td><td>C-HID-01 Alteración de la estructura de los cauces naturales</td></tr>
<tr><td>Nombre de la Medida</td><td>C-CV-HID-01: Monitoreo visual sobre las obras o acciones que implemente el proyecto y eviten inundaciones durante el encauzamiento temporal para la construcción de los puentes.</td></tr>
<tr><td>Objetivo</td><td>Verificar que la medida de contención en riberas productor del encauzamiento temporal de los cauces evite la erosión ribereña, inundaciones y afectación en instalaciones de terceras aguas arriba y aguas abajo de la zona de intervención por el proyecto.</td></tr>
<tr><td>Descripción de la Medida</td><td>Inspección visual y registro fotográfico a las medidas de contención en las riberas para evitar su erosión y que el proyecto implementará para evitar inundaciones en doce (12) cauces del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Justificación de la Medida</td><td>Se realiza para verificar la no alteración de las riberas de los cauces durante el encauzamiento temporal para el desarrollo de las obras del proyecto.</td></tr>
<tr><td>Lugar</td><td>En todos los lugares en que se emplazaran obras que conlleven el desvío temporal de cauces. En la siguiente tabla se indica el cauce intervenido y el puente asociado.
<table>
<tr><th>Cauce</th><th>Puente asociado</th><th>N° Vanos</th></tr>
<tr><td>Estero Tornicura</td><td>Cunaco Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Río Ancoa</td><td>Ancoa Oriente N°1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Ancoa Oriente N°2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Río Longaví</td><td>Longaví Oriente</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Copihue</td><td>Copihue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Copihue Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Colliguay</td><td>Colliguay Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Estero Parral</td><td>Parral Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Parral Ramal Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Parral Ramal Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Río Ñiquén</td><td>Ñiquén Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Navotavo</td><td>Navotavo Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Carbonero</td><td>Lilahue Oriente Calle Local</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Lilahue Poniente Calle Local</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Lirutao</td><td>Ninquihue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Rauco</td><td>Menelhue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Río Chillán</td><td>Nebuco Oriente</td><td>4</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Construcción
	Nebuco Poniente (tercera pista y calle local) — 4 Fuente: Elaboración propia
Forma y oportunidad de implementación	Se realizarán seguimiento mediante inspecciones visuales a los cauces anteriormente señalados, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de la intervención por el proyecto, con la siguiente frecuencia y distribución temporal: • Una inspección a ejecutar 5 días antes de la intervención en cada uno de los doce (12) cauces antes mencionados. • Doce (12) inspecciones semanales durante el desarrollo de la intervención de los doce (12) cauces, • Una inspección a realizar 5 días posteriores a la intervención de los cauces.
Indicador de cumplimiento	Registro fotográfico e informe mensual que será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente. el cual debe dar cuenta del cumplimiento de las medidas.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.5 Calidad de agua y sedimentos

Dada las actividades constructivas de los puentes, en particular la demolición de 13 puentes existentes del proyecto, a saber, Cunaco Oriente (estero Tornicura), Ancoa N°1 Oriente N°1 y Ancoa N]°2 Oriente (río Ancoa), Longaví Oriente (río Longaví), Copihue Poniente y Copihue Oriente (estero Copihue), Colliguay Oriente (estero Colliguay), Parral Oriente (estero Parral), Ñiquén Oriente (río Ñiquén), Navotavo Oriente (estero Navotavo), Ninquihue Poniente (estero Lirutao), Menelhue Poniente (estero Rauco) y Nebuco Oriente (río Chillán), se generará el deterioro de la calidad del agua superficial en los cauces que atraviesan dichos puentes. Lo anterior, por causa de sedimentos producidos como efectos de los trabajos de demolición,

Asimismo, en los doce (12) cauces del proyecto, a saber de norte a sur, estero Tornicura, río Ancoa, río Longaví, estero Copihue, estero Colliguay, estero Parral, río Ñiquén, estero Navotavo, estero Carbonero, estero Lirutao, estero Rauco y río Chillán, se alterará también la hidromorfología (formas derivadas del escurrimiento de un curso de agua) y el patrón de secuencia de mesohabitat (tipo de hábitat con moderado o bien equilibrado suministro de humedad) en las riberas provocada por los movimientos de tierra en la zona circundante directa en los cauces y como consecuencia de los encauzamientos temporales. Dicha acción provocará el aumento temporal de sólidos suspendidos en el agua generando turbidez y la alteración temporal en la concentración de oxígeno en el agua, todo lo anterior, durante la construcción de puentes de un vano (Cunaco Oriente, Copihue Poniente y Oriente,

Colliguay Oriente, Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Poniente, Ñiquén Oriente, Lilahue Oriente y Poniente, Ninquihue Poniente y Menelhue Poniente) y tres o más vanos (Ancoa Oriente N°1 y 2, Longaví Oriente, Nebuco Oriente y Poniente tercera pista y calle local).

Para asegurar el cumplimiento normativo es que se desarrollará las siguientes medidas.

Tabla 10-11 Compromiso Ambiental de Calidad de agua y Sedimentos N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Calidad de agua y sedimentos
Impactos asociados	**C-CAS-1a:** Deterioro de la calidad de agua superficial-sedimentos por efectos de trabajos de demolición y construcción de puentes de un vano, por movimientos de tierra y materiales en el cauce y zona circundante directa, causando alteración de la turbidez de la columna de agua por incremento de sólidos en suspensión, en cauces de baja capacidad de dilución. **C-CAS -1b:** Deterioro de la calidad de agua superficial-sedimentos por efectos de trabajos de demolición y construcción de puentes de un vano, por movimientos de tierra y materiales en el cauce y zona circundante directa, causando alteración de la turbidez de la columna de agua por incremento de sólidos en suspensión, en cauces de alta capacidad de dilución. **C-CAS -1c:** Deterioro de la calidad de agua superficial-sedimentos por efectos de trabajos de demolición y construcción de puentes de gran tamaño (≥3 vanos), por movimientos de tierra y materiales en el cauce y zona circundante directa, causando alteración de la turbidez de la columna de agua por incremento de sólidos en suspensión.
Nombre de la Medida	**C-CV-CAS-01:** Monitoreo de la calidad de las aguas de esteros y ríos, que intervendrá el proyecto para la construcción de los puentes.
Objetivo	Verificar las condiciones de calidad de agua, en relación con la presencia de sedimentos producto de la intervención temporal de cauces por el proyecto.
Descripción de la Medida	Esta consiste en el monitoreo de la calidad del agua de los cauces, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de la intervención que realizará el Proyecto en doce (12) cursos de agua que son atravesados por los 18 puentes del proyecto. Se efectuará la toma de muestra con Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFAS) autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) y posteriormente se analizarán los parámetros fisicoquímicos en laboratorio certificado.

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td>Justificación de la Medida</td><td>Se realiza para asegurar la no alteración de la calidad de agua de los cauces en el área del Proyecto</td></tr>
<tr><td>Lugar</td><td>En los siguientes cauces que tendrán encauzamiento temporal y puente asociado se ejecutará el monitoreo de calidad del agua y sedimentos en 26 estaciones de muestreo definidas con la letra E.
<table>
<tr><th rowspan="2">Cauce y Puente Asociado</th><th rowspan="2">Punto de muestreo</th><th colspan="2">Coordenadas UTM (WGS84)</th></tr>
<tr><th>ESTE</th><th>NORTE</th></tr>
<tr><td>Estero Tornicura (Puente Cunaco Oriente)</td><td>E1: 100 m aguas arriba</td><td>257.884</td><td>6.042.775</td></tr>
<tr><td></td><td>E2: 100 m aguas abajo</td><td>257.732</td><td>6.042.664</td></tr>
<tr><td>Río Ancoa (Puente Ancoa Oriente N°1)</td><td>E3: 100 m aguas arriba</td><td>262.543</td><td>6.028.129</td></tr>
<tr><td></td><td>E4: 100 m aguas abajo</td><td>262.345</td><td>6.028.150</td></tr>
<tr><td>Río Ancoa (Puente Ancoa Oriente N°2)</td><td>E5. 100 m aguas arriba</td><td>262.462</td><td>6.027.927</td></tr>
<tr><td></td><td>E6: 100 m aguas abajo</td><td>262.273</td><td>6.027.929</td></tr>
<tr><td>Río Longaví (Puente Longaví Oriente)</td><td>E7: 100 m aguas arriba</td><td>254.446</td><td>6.012.160</td></tr>
<tr><td></td><td>E8: 100 m aguas abajo</td><td>254.364</td><td>6.012.343</td></tr>
<tr><td>Estero Copihue (Puentes Copihue Poniente y Copihue Oriente)</td><td>E9: 100 m aguas arriba</td><td>248.772</td><td>6.002.660</td></tr>
<tr><td></td><td>E10: 100 m aguas abajo</td><td>248.555</td><td>6.002.733</td></tr>
<tr><td>Estero Colliguay (Puente Colliguay Oriente)</td><td>E11: 100 m aguas arriba</td><td>247.842</td><td>5.999.437</td></tr>
<tr><td></td><td>E12: 100 m aguas abajo</td><td>247.710</td><td>5.999.539</td></tr>
<tr><td>Estero Parral (Puentes Parral Oriente, Parral Ramal Oriente y Parral Ramal Poniente)</td><td>E13: 100 m aguas arriba</td><td>247.233</td><td>5.996.486</td></tr>
<tr><td></td><td>E14: 100 m aguas abajo</td><td>247.115</td><td>5.996.668</td></tr>
<tr><td>Río Ñiquén (Puente Ñiquén Oriente)</td><td>E15: 100 m aguas arriba</td><td>246.059</td><td>5.978.579</td></tr>
<tr><td></td><td>E16: 100 m aguas abajo</td><td>245.939</td><td>5.978.729</td></tr>
<tr><td>Estero Navotavo (Puente Navotavo Oriente)</td><td>E17: 60 m aguas arriba</td><td>235.762</td><td>5.965.189</td></tr>
<tr><td></td><td>E18: 100 m aguas abajo</td><td>235.681</td><td>5.965.315</td></tr>
<tr><td>Estero Carbonero (Puentes Lilahue Oriente Calle Local y</td><td>E19: 100 m aguas arriba</td><td>232.064</td><td>5.961.231</td></tr>
<tr><td></td><td>E20: 100 m aguas abajo</td><td>231.832</td><td>5.961.265</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td>Lilahue Poniente Calle Local)</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Lirutao (Puente Ninquihue Poniente)</td><td>E21: 100 m aguas arriba</td><td>767.208*</td><td>5.958.513</td></tr>
<tr><td>E22: 60 m aguas abajo</td><td>767.055*</td><td>5.958.504</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Rauco (Puente Menelhue Poniente)</td><td>E23: 100 m aguas arriba</td><td>765.474*</td><td>5.956.152</td></tr>
<tr><td>E24: 100 m aguas abajo</td><td>765.288*</td><td>5.956.131</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Río Chillán (Puentes Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (tercera pista y Calle Local)</td><td>E25: 100 m aguas arriba</td><td>749.397*</td><td>5.941.191</td></tr>
<tr><td>E26: 100 m aguas abajo</td><td>749.148*</td><td>5.941.233</td></tr>
</table>
Fuente: Elaboración propia

*Huso 18</td></tr>
<tr><td>Forma y oportunidad de implementación</td><td>Se realizará monitoreo mensual de la calidad del agua durante el período de encauzamiento en la Fase de Construcción, según la siguiente frecuencia y distribución temporal:

• Un monitoreo basal 5 días antes de la intervención del cauce.
• Monitoreo mensual durante el desarrollo de la intervención según programa de construcción de los puentes.
<table>
<tr><th>Cauces</th><th>Puentes asociados</th><th>Duración monitoreo</th></tr>
<tr><td>Estero Tornicura</td><td>Cunaco Oriente</td><td>2 meses</td></tr>
<tr><td>Río Ancoa</td><td>Ancoa Oriente N°1 y Ancoa Oriente N°2</td><td>6 meses</td></tr>
<tr><td>Río Longaví</td><td>Longaví Oriente</td><td>3 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Copihue</td><td>Copihue Poniente y Copihue Oriente</td><td>4 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Colliguay</td><td>Colliguay Oriente</td><td>2 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Parral</td><td>Parral Oriente, Parral Ramal Oriente, Parral Ramal Oriente</td><td>6 meses</td></tr>
<tr><td>Río Ñiquén</td><td>Ñiquén Oriente</td><td>2 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Navotavo</td><td>Navotavo Oriente</td><td>2 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Carbonero</td><td>Lilahue Oriente calle local y Lilahue Poniente calle local</td><td>4 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Lirutao</td><td>Ninquihue Poniente</td><td>2 meses</td></tr>
<tr><td>Estero Rauco</td><td>Menelhue Poniente</td><td>2 meses</td></tr>
<tr><td>Río Chillán</td><td>Nebuco Oriente y Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)</td><td>6 meses</td></tr>
</table>
Fuente: Elaboración propia

• Un monitoreo final 5 días posteriores al término de la intervención del cauce.</td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Construcción
Indicador de cumplimiento	Se considerará como valor referencial el valor Basal presente en el cauce, según se estableció en la Línea de Base y en la primera medición 5 días antes de la intervención de cauces.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-12 Compromiso Ambiental de Calidad de agua y Sedimentos N°2 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Calidad de agua y sedimentos
Impactos asociados	**C-CAS-2a:** Alteración hidromorfológica por cambios del patrón de secuencia de mesohabitat y de la ribera, por desvío de cauce en puentes de un vano, con incremento de erosión, de sólidos suspendidos y de turbidez, como también remoción de sedimentos alteración de oxígeno, y liberación de componentes químicos como metales, en cauces con baja capacidad de dilución. **C-CAS -2b:** Alteración de patrón de secuencia de mesohabitat y de la ribera, por desvío de cauce en puentes de un vano, con incremento de erosión, de sólidos suspendidos, y concentración de oxígeno, en cauces con alta capacidad de dilución. **C-CAS -2c**: Alteración de patrón de secuencia de mesohabitat y de la ribera, por desvío de cauce en puentes de gran tamaño (≥3 vanos), con incrementó de erosión, de sólidos suspendidos, y concentración de oxígeno.
Nombre de la Medida	**C-CV-CAS-02:** Monitoreos hidromorfológicos de zonas ribereñas
Objetivo	Verificar que el nuevo régimen temporal al cual será sometido el cauce permite mantener la dinámica fluvial bajo la mayor naturalidad posible previo a su intervención. Asimismo, comprobar que el nivel de regeneración de las especies nativas, con énfasis a aquellas que puedan estar catalogadas en peligro de conservación y evaluar si la estabilidad de las orillas corresponde a procesos naturales o han sido favorecidos por procesos agradación y/o degradación producto de la regulación del caudal.
Descripción de las Medidas	Estas consisten en el monitoreo hidromorfológicos visual en terreno para verificar que el nuevo régimen temporal al cual será sometido el cauce permite mantener la dinámica fluvial bajo la mayor naturalidad posible previo a su intervención. Esto también permitirá comprobar el nivel de regeneración de las especies nativas, y si la estabilidad de las orillas corresponde a procesos

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td>naturales o han sido favorecidos por procesos agradación y/o degradación producto de la regulación temporal del caudal.</td></tr>
<tr><td>Justificación de la Medida</td><td>Se realiza para verificar que se mantenga durante la intervención de cauces, la dinámica fluvial bajo la mayor naturalidad posible.</td></tr>
<tr><td>Lugar</td><td>En todos los lugares en que se emplazaran obras que conlleven el desvío temporal de cauces:
<table>
<tr><th>Cauce</th><th>Puente asociado</th><th>N° Vanos</th></tr>
<tr><td>Estero Tornicura</td><td>Cunaco Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Río Ancoa</td><td>Ancoa Oriente N°1</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Ancoa Oriente N°2</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Río Longaví</td><td>Longaví Oriente</td><td>8</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Copihue</td><td>Copihue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Copihue Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Colliguay</td><td>Colliguay Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Estero Parral</td><td>Parral Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Parral Ramal Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Parral Ramal Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Río Ñiquén</td><td>Ñiquén Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Navotavo</td><td>Navotavo Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Carbonero</td><td>Lilahue Oriente Calle Local</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Lilahue Poniente Calle Local</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Lirutao</td><td>Ninquihue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Rauco</td><td>Menelhue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Río Chillán</td><td>Nebuco Oriente</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)</td><td>4</td></tr>
</table>
Fuente: Elaboración propia</td></tr>
<tr><td>Forma y oportunidad de implementación</td><td>Se realizarán seguimiento semanal mediante inspecciones visuales a los cauces anteriormente señalados, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de la intervención por el proyecto, con la siguiente frecuencia y distribución temporal:
Una inspección a ejecutar 5 días antes de la intervención en cada uno de los doce (12) cauces antes mencionados.
Doce (12) inspecciones semanales durante el desarrollo de la intervención de los doce (12) cauces,
Una inspección a realizar 5 días posteriores a la intervención de los cauces.</td></tr>
<tr><td>Indicador de cumplimiento</td><td>Registro fotográfico e informe mensual que será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente. el cual debe dar cuenta del cumplimiento de las medidas.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración Propia

10.1.6 Suelo

Debido a la ejecución de las obras, partes y acciones del proyecto durante la Fase de Construcción, se generará el aumento temporal de los niveles de erosión.

Para asegurar el cumplimiento normativo es que se desarrollará las siguientes medidas.

Tabla 10-13 Compromiso Ambiental de Suelo N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Suelo
Impactos asociados	**C-SER-01:** Aumento en los niveles de erosión
Nombre de la Medida	**C-CV-SER-01:** Monitoreo visual de las zonas ribereñas durante la fase de construcción de los puentes del proyecto.
Objetivo	Asegurar que el encauzamiento temporal de los cauces evite la erosión ribereña, aguas arriba y aguas abajo de la zona de intervención por el proyecto.
Descripción de las Medidas	La medida consiste en Inspección visual y registro fotográfico a las medidas de contención en las riberas durante el encauzamiento para evitar su erosión y que el proyecto implementará para evitar inundaciones en doce (12) cauces del proyecto. Para ello, como parte de las obras y acciones del proyecto, se contempla reforzar las riberas situadas aguas arriba y aguas abajo del encauzamiento mediante la colocación de gaviones o defensas similares. Lo anterior permitirá evitar la erosión de las riberas y con ello proteger las propiedades aledañas.
Justificación de la Medida	Se realiza para verificar la no alteración de las riberas de los cauces durante el encauzamiento temporal para el desarrollo de las obras del proyecto.
Lugar	En todos los lugares en que se emplazaran obras que conlleven el desvío temporal de cauces. En la siguiente tabla se indica el cauce intervenido y el puente asociado.

Cauce	Puente asociado	N° Vanos
Estero Tornicura	Cunaco Oriente	1
Río Ancoa	Ancoa Oriente N°1	3
	Ancoa Oriente N°2	3
Río Longaví	Longaví Oriente	8
Estero Copihue	Copihue Poniente	1
	Copihue Oriente	1
Estero Colliguay	Colliguay Oriente	1
Estero Parral	Parral Oriente	1
	Parral Ramal Oriente	1
	Parral Ramal Poniente	1

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th colspan="2">Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2"><table>
<tr><td>Río Ñiquén</td><td>Ñiquén Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Navotavo</td><td>Navotavo Oriente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Estero Carbonero</td><td>Lilahue Oriente Calle Local</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Lilahue Poniente Calle Local</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Lirutao</td><td>Ninquihue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Estero Rauco</td><td>Menelhue Poniente</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Río Chillán</td><td>Nebuco Oriente</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)</td><td>4</td></tr>
</table>Fuente: Elaboración propia</td></tr>
<tr><td>Forma y oportunidad de implementación</td><td colspan="2">Se realizarán seguimiento semanal mediante inspecciones visuales a los cauces anteriormente señalados, 100 m aguas arriba y 100 m aguas abajo de la intervención por el proyecto, con la siguiente frecuencia y distribución temporal:
Una inspección a ejecutar 5 días antes de la intervención en cada uno de los doce (12) cauces antes mencionados.
Doce (12) inspecciones semanales durante el desarrollo de la intervención de los doce (12) cauces,
Una inspección a realizar 5 días posteriores a la intervención de los cauces.</td></tr>
<tr><td>Indicador de cumplimiento</td><td colspan="2">Registro fotográfico y un informe mensual que será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente. el cual debe dar cuenta del cumplimiento de la medida.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración Propia

10.1.7 Paisaje

Para el componente Paisaje, la extensión del área de influencia abarca todo el territorio desde donde podría visualizarse cada uno de los 18 puentes del proyecto con nitidez (límite de 3.500 metros a partir del cual un observador dejaría de percibir con nitidez un objeto determinado, ver SEA, 2019), y es delimitada sobre una base desde donde es factible distinguir las unidades de paisaje y sobre éstas demarcar los Puntos de Observación (PO).

De acuerdo con la evaluación de impactos, éstas poseen calidad y fragilidad de jerarquía baja, lo cual implica que el paisaje absorbe a nuevos elementos que se incorporen a él, siempre y cuando se mantengan dentro del mismo rango de altura (escala), textura, y variación cromática las obras de intervención (puentes).

Tabla 10-14 Compromiso Ambiental de Paisaje N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Paisaje
Impacto asociado	**C-PAI-01:** Alteración del valor paisajístico.
Nombre de la Medida	**C-CV-PAI-01:** Plan de Medidas Generales de Protección del Paisaje
Objetivo	Mitigar los impactos para lo cual se busca la compatibilización de las actividades disruptiva del paisaje, por lo cual se considera que este tipo de acciones tienden a disminuir la alteración de la calidad visual producto de las actividades contempladas durante esta fase.
Descripción de la Medida	Estas medidas consideran mimetizar o distraer visualmente los impactos que se prevén como resultado de las obras y actividades del proyecto. A continuación, se describen dichas medidas, las cuales son aplicables a los 18 puentes del proyecto: • Se realizará un manejo de los movimientos de tierra necesarios para la construcción de la parte u obra de los puentes, tal que pueda replicarse las líneas y pendientes dominantes del paisaje original. • Las 16 Instalaciones de faena (IF) en total del proyecto y en los frentes de obra de cada puente, contemplan la incorporación de elementos (malla raschel) en su perímetro de cierre a tono con el cromatismo del entorno, y con ello evitar un contraste visual importante. • Incorporar en cada frente de obra de los puentes cierre perimetral con malla raschel.
Justificación de la Medida	Se busca la compatibilización de las actividades disruptiva del paisaje, por lo cual se considera que este tipo de acciones tienden a disminuir la alteración de la calidad visual producto de las actividades contempladas durante esta fase.
Lugar	En cada Instalación de Faena y frentes de obra del proyecto: • Puente Cunaco Oriente, • Puente Ancoa Oriente N°1 y N°2 • Puente Longaví Oriente, • Puente Copihue Oriente, • Puente Copihue Poniente • Puente Colliguay Oriente, • Puente Parral Oriente y Parral Ramal Oriente, • Puente Parral Poniente, • Puente Ñiquén Oriente, • Puente Navotavo Oriente, • Puente Lilahue Oriente Calle Local, • Puente Lilahue Poniente Calle Local, • Puente Ninquihue Poniente,

Fase del Proyecto	Construcción
	• Puente Menelhue Poniente, • Puente Nebuco Oriente, • Puente Nebuco Poniente (tercera pista y Calle Local).
Forma y oportunidad de implementación	El plan considera al inicio de las actividades de construcción, jornadas periódicas de sensibilización para todos trabajadores, el desarrollo y difusión de material gráfico informativo para ser dispuesto en los sectores con mayor concentración de empleados o trabajadores como IF y frentes de obra. Se considera la obligación contractual de los contratistas de dar cabal cumplimiento a las medidas relativas a la protección del paisaje. Luego se implementarán las medidas tendientes a mimetizar las obras temporales y los frentes de trabajo con elementos que presenten el menor contraste cromático. Se tenderá a mantener la vegetación arbórea próxima a las zonas de intervención. Además, se desarrollarán las siguientes acciones: • Delimitación de las áreas de intervención e instalación de barreras perimetrales de malla raschel en las áreas de trabajo definidas con mayor impacto visual (Instalaciones de Faena y frentes de obra), exceptuando las áreas propias del confinamiento definitivo del proyecto. La instalación de estas barreras con malla raschel reduce la visión sobre las áreas de trabajo. Además, permitirá la disminución de polvo actuando como filtro de partículas. • Los acopios se localizarán en lugares preferentemente ocultos a la vista de potenciales observadores, evitando de este modo ser causa de intrusión visual en el entorno. • Se evitarán igualmente las formas geométricas duras en los acopios, que contrasten con la morfología del entorno. • En los sectores que se requiera restituir especies arbóreas se buscará que las especies plantadas arraiguen con rapidez y coincidan con las existentes en el entorno a fin de que cromáticamente no supongan una disonancia estética.
Indicador de cumplimiento	Se realizará un registro fotográfico e informe de: • Realización de las jornadas. • Excavaciones y movimientos de tierra. • Instalación, habilitación y operación de la IF y frentes de obra de cada puente. Los informes serán mensuales y entregarán a la SMA 15 días posterior a la realización del registro fotográfico.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.8 Medio humano

Para evitar o minimizar los riesgos e impactos asociados a la comunidad que puedan derivarse de las actividades relacionadas con el proyecto, en particular con los desvíos temporales de tránsito en la Ruta 5 Sur durante la fase de construcción del proyecto, se desarrollará un plan de seguridad vial con el fin de controlar situaciones accidentales y de emergencia para prevenir y mitigar daños sobre la salud y seguridad de las personas durante el desarrollo de esta fase.

10.1.8.1 C-MHU-01 Alteración en la circulación y conectividad.

Durante la Fase de Construcción se generará un impacto sobre los tiempos de desplazamiento vehicular, debido a la implementación de desvíos temporales de tránsito hacia la calzada contraria y que están detallados en el Capítulo I Descripción del Proyecto del presente EIA. Dicha alteración ocurrirá mientras se realizan las obras de construcción de los puentes del proyecto.

En las siguientes tablas se presenta la propuesta de reposición para este impacto.

Tabla 10-15 Compromiso Ambiental de Medio Humano N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Medio Humano Dimensión: Geográfica y Antropológica
Impacto asociado	**C-MHU-01-01:** Alteración en la circulación y conectividad puentes de 1 vano
Nombre de la Medida	**C-CV-MHU-01-01:** Difusión de Acciones para mejorar desplazamientos en sectores de obras del proyecto para puentes de 1 vano
Objetivo	Informar a las personas sobre aquellos puntos donde las obras de construcción del Proyecto interrumpirán las vías y las medidas de gestión que se implementarán.
Descripción de la Medida	La información por difundir incorpora fechas y plazos de las obras, así como los cortes y desvíos temporales de tránsito en la Ruta 5 Sur.
Justificación de la Medida	Dada las alteraciones que ocurrirán en las vías, producto de la construcción de los puentes del proyecto, corresponde informar a los usuarios sobre los cortes y desvíos temporales de tránsito en la Ruta 5 Sur.
Lugar	Difusión de información en redes sociales del Titular (Sociedad Concesionaria), notificando sobre intervenciones a desarrollar, asociadas a los puentes del proyecto: 1) Cunaco Oriente (comuna de Villa Alegre) 2) Copihue Poniente (comuna de Retiro) 3) Copihue Oriente (comuna de Retiro)

Fase del Proyecto	Construcción
	4) Colliguay oriente (comunas de Retiro y Parral) 5) Parral Oriente (comuna de Parral) 6) Parral Ramal Oriente (comuna de Parral) 7) Parral Ramal Poniente (comuna de Parral) 8) Ñiquén Oriente (comuna de Ñiquén) 9) Navotavo Oriente (comuna de San Carlos) 10) Lilahue Oriente Calle Local (comuna de San Carlos) 11) Lilahue Poniente Calle Local (comuna de San Carlos) 12) Ninquihue Poniente (comuna de San Carlos) 13) Menelhue Poniente (comuna de San Carlos)
Forma y oportunidad de implementación	Las actividades de difusión contemplan las redes sociales del Titular (Sociedad Concesionaria), las cuales se llevarán a cabo dos semanas antes de cada intervención vial hasta el término de las obras en los puentes antes enunciados.
Indicador de cumplimiento	• Aviso en redes sociales del Titular. • Señalética vial implementada antes de cada desvío temporal de tránsito en la Ruta 5 Sur.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-16 Compromiso Ambiental de Medio Humano N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Medio Humano Dimensión: Geográfica y Antropológica
Impacto asociado	**C-MHU-01-02:** Alteración en la circulación y conectividad puentes de 3 o más vanos
Nombre de la Medida	**C-CV-MHU-01-02:** Difusión de Acciones para mejorar desplazamientos en sectores de obras del proyecto para puentes de 3 o más vanos
Objetivo	Informar a las personas sobre aquellos puntos donde las obras de construcción del Proyecto interrumpirán las vías y las medidas de gestión que se implementarán.
Descripción de la Medida	La información por difundir incorpora fechas y plazos de las obras, así como los cortes y desvíos temporales de tránsito en la Ruta 5 Sur.
Justificación de la Medida	Dada las alteraciones que ocurrirán en las vías, producto de la construcción de los puentes del proyecto, corresponde informar a los usuarios sobre los cortes y desvíos temporales de tránsito en la Ruta 5 Sur.

Fase del Proyecto	Construcción
Lugar	Difusión de información en redes sociales del Titular (Sociedad Concesionaria), notificando sobre intervenciones a desarrollar, asociadas a los puentes del proyecto: 1) Ancoa Oriente N°1 (comuna de Linares) 2) Ancoa Oriente N°2 (comuna de Linares) 3) Longaví Oriente (comunas de Longaví y Retiro) 4) Nebuco Oriente (comuna de Chillán Viejo) 5) Nebuco Poniente tercera pista y calle local (comuna de Chillán Viejo)
Forma y oportunidad de implementación	Las actividades de difusión contemplan las redes sociales del Titular (Sociedad Concesionaria), las cuales se llevarán a cabo dos semanas antes de cada intervención vial hasta el término de las obras en los puentes antes enunciados.
Indicador de cumplimiento	• Aviso en redes sociales del Titular. • Señalética vial implementada antes de cada desvío temporal de tránsito en la Ruta 5 Sur.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.8.2 C-MUH-03 Alteración de acceso a Animita.

Tabla 10-17 Compromiso Ambiental de Medio Humano N°2 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Medio Humano Dimensión: Geográfica y Antropológica
Impacto asociado	**C-MHU-03** Alteración de acceso a Animita Instalación de Faena Ñiquén Oriente
Nombre de la Medida	**C-CV-MHU-03:** Cercado Perimetral de Animita - Instalación de Faena Ñiquén Oriente
Objetivo	Evitar el deterioro de la animita localizada en el área de faenas.
Descripción de la Medida	Se realizará una capacitación de los trabajadores para el correcto cercado de la animita durante construcción de la Instalación de Faenas. Asimismo, previo al inicio de la Instalación de Faena Ñiquén Oriente, el contratista deberá reconocer en terreno la animita para su cercado. Previo a dicha actividad y tal como se indica en las Bases de Licitación de la Concesión Ruta 5 Talca Chillán, se elaborará una tabla o fichas que señalen los siguientes antecedentes: km. proyecto, lado, obra proyectada, descripción, ubicación en plano (planta geométrica) y fotografía.

Fase del Proyecto	Construcción
Justificación de la Medida	La Medida ambiental busca evitar el deterioro de estos elementos de carácter patrimonial religioso y popular actual, durante las faenas del proyecto en la Fase de Construcción.
Lugar	Instalación de Faena Ñiquén Oriente.
Forma y oportunidad de implementación	Previo al inicio de la construcción de las obras se procederá al cercado de estos elementos y al finalizar las obras.
Indicador de cumplimiento	Registro fotográfico y elaboración de informe por parte del especialista calificado, que será enviado a la Superintendencia del Medio Ambiente. El informe se enviará una vez cercada la animita y también se incorporará un acápite en los informes mensuales de medio ambiente, donde se respaldará el cumplimiento de la medida.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.8.3 C-CV-MHU-04: Derivación de personas en situación de calle en los puentes Ancoa Oriente N°2 y Nebuco Oriente

Tabla 10-18 Compromiso Ambiental de Medio Humano N° 3 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Medio Humano
Impacto asociado	**C-HUM-04** Perdida de espacio habitado por personas sin derecho de propiedad
Nombre de la Medida	**C-CV-MHU-04:** Plan de Derivación Institucional para personas en situación de calle en los puentes Ancoa Oriente N°2 y Nebuco Oriente.
Objetivo	Gestionar la derivación institucional a ocupantes informales correspondientes a Personas en Situación de Calle (PSC) para su adecuada atención, en caso de que éstas se encuentran como ocupantes informales al inicio de la Fase de Construcción de los puentes Ancoa Oriente N°2 y Nebuco Oriente.
Descripción de la Medida	De acuerdo con el levantamiento de Línea Base de Medio Humano (Capítulo III, Tomo V del EIA), se identificaron dos rucos los cuales estarían habitados por ocupantes informales desde hace unos ocho (8) años y que corresponden a personas que se asientan en un determinado terreno, sin tener derecho de propiedad sobre el lugar en el que se encuentran habitando. Los rucos están situados, uno en un sitio contiguo al poniente de la estructura del puente en el lecho del río Ancoa, y a una distancia

Fase del Proyecto	Construcción
	aproximada de 20 m, y el otro ruco identificado se sitúa debajo del puente Nebuco Oriente y Poniente. Cabe señalar que de acuerdo a los criterios definidos por el Ministerio de Desarrollo Social y Familia para definir que los habitantes de los rucos como personas que se encuentran en Situación de Calle, estos cumplen con lo anterior puesto que dichos grupos humanos carecen de una residencia fija y pernoctan en lugares, públicos o privados, que no tienen las características básicas de una vivienda, aunque cumplan con dicha función, y tampoco cuentan con los servicios de agua potable, luz eléctrica y alcantarillado. De mantenerse la presencia de estas PSC al momento del inicio de la Fase de Construcción del proyecto en los puentes Ancoa N°2 Oriente y Nebuco Oriente, el equipo del Titular encargado de las relaciones comunitarias se vinculará con instituciones especializadas, las que tienen programas de trabajo específicos para atender a PSC. A continuación, se describen las gestiones a ejecutar. • Convenio con una organización especializada para la intervención del grupo humano: El Titular firmará un convenio con alguna de las instituciones públicas o privadas asociadas al Programa Noche Digna del Ministerio de Desarrollo Social, que permita facilitar y garantizar la oferta disponible para la atención de este grupo humano. Para asegurar la implementación de la medida indicada, el Titular realizará un diagnóstico del estado o situación social del grupo a fin de encontrar la institución de acogida apropiada, donde puedan ser aplicados los programas de reinserción respectivos. • Diagnóstico especializado para identificar la solución al grupo humano: Con objeto de que la institución de acogida pueda definir la solución a aplicar en conjunto con el Titular, éste último solicitará a la organización en convenio (que puede ser alguna de las siguientes: Hogar de Cristo, Corporación Nuestra Casa, Acción Solidaria, Cristo Vive, Fundación Abrazarte, Corporación Moviliza, Fundación Gente de la Calle, EDUCERE, Servicio para el Desarrollo de los Jóvenes SEDEJ, Red Calle, entre otros) la aplicación de una caracterización en detalle que apunte a determinar el tipo de dispositivos necesarios. En caso de que no sea posible lo anterior, por problemas de capacidad. El Titular contratará una dupla psicosocial que desarrolle esta caracterización de manera independiente, para entregar los resultados a la institución en Convenio. Cabe señalar que como resultado de lo anterior es posible que sea necesario activar servicios específicos que presten otras instituciones, para lo cual podrían requerirse de convenios adicionales. Esto será determinado en conjunto con la institución en convenio. • Incorporación a Programa Existente: Con los resultados del diagnóstico desarrollado, el que definirá los dispositivos apropiados a aplicar en cada caso, el Titular se coordinará con la institución en convenio con objeto de implementar la intervención más atingente a la realidad de las PSC, considerando la oferta de la institución. La institución, debido a su experiencia en este proceso, será la responsable de actuar presentando al grupo las oportunidades de traslado en intervención necesarias. Sólo una

Fase del Proyecto	Construcción
	vez logrado lo anterior, el proyecto intervendrá el sector ocupado por el grupo humano afectado.
Justificación de la Medida	La construcción de los puentes requiere que las estructuras a reemplazar en su totalidad por nuevas estructuras estén despejadas y sin ocupaciones informales al momento de iniciar las obras. Conforme lo anterior, y de existir PSC, SURVIAS gestionará el traslado de dichas personas de acuerdo con la descripción anterior. La coordinación con las instancias señaladas, a través de un programa de trabajo medible en sus resultados permitirá cumplir con los objetivos.
Lugar	Comunas de Linares y Chillan Viejo, independiente de que, posteriormente, la institución donde las PSC hayan sido derivadas las conecte con otra comuna de la Región del Maule y la Región de Ñuble.
Forma y oportunidad de implementación	Forma: Dos meses previos al inicio de las obras, se realizará una campaña de terreno con la finalidad de identificar la presencia de PSC. De encontrarse PSC en la faja fiscal donde se emplazarán los puentes del proyecto, el Titular contactará a instituciones especializadas, dependiendo de los resultados del diagnóstico de las PSC. Con estas instituciones, se firmará un convenio que dé cuenta de las responsabilidades de ambas partes y de la voluntad del afectado por participar. El Titular se compromete a facilitar la salida de los ocupantes y a apoyar instancias específicas de la intervención, siempre y cuando ello sea recomendado por la institución a cargo. Oportunidad: Ante la eventualidad de detectarse la presencia de PSC dentro del AI del proyecto de los Puentes Ancoa Oriente N°2 y Nebuco Oriente, la medida comenzará a aplicarse a este grupo identificado, dos meses antes del inicio de la fase de construcción.
Indicador de cumplimiento	• Firma del convenio con la institución de acogida. • Ingreso de los ocupantes a un programa específico con una institución especializada. Esto deberá ser enviado a la SMA, en un plazo máximo de dos meses de la firma de convenio. Sin son distintas instituciones deberá enviar cada vez que se firme el convenio con cada una de ellas a la SMA. • Un informe de gestión de las instituciones especializadas respecto de PSC con registro fotográfico.

Fuente: Elaboración Propia

10.1.9 Flora y vegetación

Tabla 10-19 Compromiso Ambiental N°1 de Flora y vegetación en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Flora y Vegetación
Impacto Asociado	**C-FyV-1.4-1V/ C-FyV-1.2-3V:** Pérdida de cobertura vegetacional de Matorral arborescente
Nombre de la medida	**C-CV-FYV-01:** Reposición de vegetación en forma de cortinas arbóreas nativas
Objetivo	Esta medida pretende evitar la disminución de la superficie existente de las formaciones de matorral y matorral arborescente en el área del Proyecto, específicamente en el entorno de su emplazamiento, donde se provocó la intervención temporal de esta vegetación.
Descripción de la Medida	Esta medida se refiere a las consideraciones y criterios ambientales que se deben tener en cuenta para la revegetación (establecimiento) de cortinas vegetales, propuesta como compromiso voluntario respecto del impacto evaluado como no significativo. Las actividades de habilitación del terreno tendiente a dar cabida a las obras contempladas en el Proyecto requieren la corta de algunos sectores con matorrales, específicamente en los puentes Copihue, Ancoa N°1 y N°2, Colliguay, Cunaco, Parral y Ñiquén, por lo cual se contempla implementar este compromiso tendiente a minimizar los efectos de las obras propuestas. Por tanto, se realizará una reposición con especies nativas de la zona, considerando la reposición de la superficie afectada por el despeje y habilitación de accesos a las obras, correspondiente a 0,626 ha. Sobre la base del objetivo, la medida contempla la ejecución de las siguientes actividades: • Obtención de planteles en viveros de la zona para la reposición; • Actividades de preparación del suelo y establecimiento vegetal; • Seguimiento y evaluación del prendimiento.
Justificación de la Medida	La pérdida progresiva de vegetación va en detrimento de toda la comunidad aledaña a estas zonas y del medio ambiente en diferentes grados, lo cual se incrementa bajo el escenario actual de cambio climático con progresivos déficits hídricos y aumento de temperaturas. Aun cuando los matorrales y matorrales arborescentes registrados corresponden a unidades antropizadas, monotípicas y de origen frecuentemente exótico, cumplen también con un aspecto visual, de reducción de ruidos y barrera ante la contaminación y el polvo en suspensión. Por tanto, esta medida viene a complementar el conjunto de acciones para abordar los aspectos negativos del Proyecto.

Fase del Proyecto	Construcción
Lugar	Los sectores donde se deberá realizar la plantación de cortinas arbóreas corresponden a las mismas áreas en donde se intervendrán, pero dentro de la faja fiscal fuera del límite de las obras, corresponde a las áreas aledañas a los puentes intervenidos. Los lugares son los indicados en la siguiente tabla. Se adjunta archivo digital con estas áreas (SHP, KMZ) que se encuentra en el Anexo del Capítulo 4 del EIA.

Este UTM H19S	Norte UTM H19S	Puente	Sup. Int. (ha)	Otholobium glandulosum	Maytenus boaria	Quillaja saponaria	Schinus polygamus	Schinus areira
257.820	6.042.670	Puente Cunaco Oriente	0,032	1	2	2	2	2
257.812	6.042.728	Puente Cunaco Oriente	0,016	1	1	0	1	1
262.471	6.028.187	Puente Ancoa Oriente N°1	0,008	1	1	1	0	0
262.453	6.028.128	Puente Ancoa Oriente N°1	0,143	2	2	3	4	4
262.430	6.028.078	Puente Ancoa Oriente N°1	0,003	1	0	1	0	0
262.381	6.027.914	Puente Ancoa Oriente N°2	0,029	1	2	2	1	1
262.362	6.027.854	Puente Ancoa Oriente N°2	0,100	2	6	2	3	4
262.410	6.028.009	Puente Ancoa Oriente N°1	0,084	2	5	3	6	5
248.613	6.002.668	Puente Copihue Poniente	0,007	1	1	0	1	0
248.584	6.002.625	Puente Copihue Oriente	0,063	2	6	3	3	4
247.791	5.999.480	Puente Colliguay Oriente	0,002	1	0	1	0	0
247.787	5.999.465	Puente Colliguay Oriente	0,029	1	2	2	1	1
247.792	5.999.493	Puente Colliguay Oriente	0,003	1	0	0	1	0
247.158	5.996.618	Puente Parral Oriente	0,009	1	0	1	0	1
245.999	5.978.656	Puente Ñiquén Oriente	0,002	0	1	1	0	0

Fase del Proyecto	Construcción

245.985	5.978.622	Puente Ñiquén Oriente	0,009	1	1	1	0	0
246.013	5.978.703	Puente Ñiquén Oriente	0,087	1	0	2	2	2
Total			**0,626**	**20**	**30**	**25**	**25**	**25**

Fuente: Elaboración propia

Forma y oportunidad de implementación

Forma: El Plan consiste en reponer los ejemplares cortados de especies exóticas con individuos de las especies originarias registrados en esas zonas con las siguientes especies nativas:

Nombre especie	Cantidad de ejemplares
Otholobium glandulosum	20
Maytenus boaria	30
Quillaja saponaria	25
Schinus polygamus	25
Schinus areira	25
Total	**125**

Fuente: Elaboración propia

Las especies antes mencionadas, se distribuirán en un arreglo intercalado en tres bolillos de especies arbóreas y arbustivas para generar una vista estratificada en las áreas de establecimiento vegetal, de acuerdo con los requerimientos de cada especie.

Se contempla la ejecución de las siguientes actividades:

- Obtención de plantas.
- Actividades de establecimiento vegetal en el área definida;
- Marcaje de individuos;
- Medidas de protección;
- Seguimiento, evaluación del prendimiento y acciones correctivas.

Estas labores serán supervisadas por un especialista en flora terrestre con experiencia de al menos 3 años en labores similares.

Obtención de plantas: se realizará de acuerdo con los procedimientos de producción de los viveros respectivos.

Actividades de establecimiento vegetal en el área definida: Se realizarán en invierno (periodo de receso vegetativo), con lo cual se espera disminuir la afectación por estrés al establecimiento.

Fase del Proyecto	Construcción
	Se realizará la plantación inmediatamente junto al cerco al interior de la faja del camino, considerando una disposición en tres bolillos de árboles con un distanciamiento de al menos 1,5 m. No se plantarán árboles frente a sectores de acceso vehicular o peatonal. Para cumplir con los requerimientos de "zona despejada" de la ruta, el Contratista deberá asegurarse de plantar los árboles a la mayor distancia posible del borde de la calzada, junto al cerco, en los sectores propuestos. Las plantas que se ocuparán tendrán una altura promedio mínima de 1 m. En el lugar de plantación se elaborará un pozo de 60x60x100 cm, al cual se le depositará en su base una mezcla de sustrato y gel hidratante, cubierto por una mezcla de arena, compost y tierra de hojas. Las plantas seleccionadas, deben ser transportadas desde el vivero hacia los sectores de plantación, en un ambiente cerrado, evitando su afectación por sol o viento. Sobre el pozo se depositará el sustrato del contenedor, para lo cual se eliminará su nylon exterior. Se utilizará una pala plantadora, con la cual se abrirá el espacio para depositar el contenedor libre de nylon, luego se procederá a cubrir con tierra y compactará levemente el suelo, para dar estabilidad. Una vez establecida la planta, se procederá a realizar un riego inicial, lo cual, sumado al gel hidratante, servirá de reservorio de agua. Se debe aplicar riego a la plantación en época estival periódicamente, regando cada 15 días en una cantidad de 8 litros por ejemplar. Las actividades de riego se mantendrán constante durante los primeros 6 meses. En caso de ser necesario según sea la calidad del suelo, aplicar un acidificante y un agente fosfatado que ayude a un mejoramiento del suelo, y aplicar de ser necesario un fertilizante foliar. **Marcaje:** Para identificar a los ejemplares y poder realizar un adecuado seguimiento se realizará el siguiente marcaje: Placa plástica adjunta al tallo de la planta mediante alambre en donde tendrá un código QR con la información necesaria. La información será la siguiente a modo de ejemplo: • *Maytenus boaria*… plantada (MBP). • Número de planta/Total de plantas (1/7). • Fecha de plantación. • Altura. **Medidas de protección**: Las medidas de protección ambiental consideradas para el desarrollo de las actividades son las siguientes. Protección al establecimiento de la plantación: • Se deberá resguardar las plantas de la acción de animales forrajeros mediante protección individual con malla ad hoc.

Fase del Proyecto	Construcción
	• Se debe evitar el daño por tránsito de personas en la etapa de plantación, mediante la instalación de señalización correspondiente. • Cada uno de los ejemplares será claramente marcado de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto anterior. Capacitación: Se capacitará a los trabajadores que operen en ese sector respecto de las precauciones y cuidados en el desarrollo de sus labores. Esta capacitación se realizará previo al inicio de los trabajos en el área y se repetirá con todo el personal que sea nuevo en dicha faena. **Oportunidad:** La actividad de plantación comenzará al término de la Fase de Construcción en cada puente y tendrá una duración aproximada de un (1) mes. Una vez terminada esta labor en el área definida se iniciará el control y seguimiento. Se establecerá un seguimiento con un sistema de dos (2) tipos de monitoreos a fin de tomar medidas correctivas en caso de ser necesario y registrar la evolución de las especies contempladas en esta medida. **Frecuencia:** • Primero: Quincenal al primer mes de plantados y luego mensual por seis (6) meses en el primer año. • Segundo: Cada dos (2) meses al segundo año hasta lograr un prendimiento de 75%. **Método:** • Puntual sobre cada ejemplar. • Para cada uno se registrará su altura, foliación-floración, sanidad y vigorosidad. **Variables fenológicas a medir:** • Supervivencia: Para lo cual se evaluarán de acuerdo con las siguientes características: La planta se encuentra viva; la planta se encuentra muerta; la planta se encuentra deteriorada con probabilidades de supervivencia; la planta se encuentra deteriorada con probabilidades de mortalidad. • Mantención del color asociado a la especie, para lo cual se establecerán tres categorías de evaluación: Mantención del color; decoloración leve; decoloración fuerte. • Turgencia de hojas, para lo cual se definen las siguientes categorías de evaluación: Mantención de la forma natural; deformación en el extremo superior; deformación de la hoja completa. • Mantención de la Forma y tamaño, para lo cual se definen las siguientes categorías de evaluación: Mantiene forma y tamaño; Se observa un crecimiento en la forma y en el tamaño de los individuos; se observa un decrecimiento en la forma y tamaño de los individuos.

Fase del Proyecto	Construcción
	Resultado: De acuerdo con el método y las variables fenológicas a medir, se obtendrán los resultados que permitan determinar la supervivencia y estado general de los ejemplares. Con esto se definirá la necesidad de realizar un reemplazo y la cantidad estimada de individuos necesarios a reemplazar. Todo individuo muerto será reemplazado por ejemplares con las mismas características ya indicadas dentro de la obtención de plantas. Será de responsabilidad y cargo del Contratista, el correcto mantenimiento de los árboles plantados. Esto incluye entre otros, vigilancia, arreglo de tazas, desmalezado, incluyendo el reemplazo de los ejemplares que no presenten prendimiento y/o estén afectados por daños naturales o antrópicos. El Titular presentará la documentación necesaria para la aplicación y cumplimiento de este Plan. La información que evidencie la aplicación del procedimiento o sus resultados, como registros, planos, fotografías, etc., será archivada por el encargado ambiental del contratista y estará disponible para su revisión en faena, asimismo el Titular contará con una copia actualizada de estos documentos. El procedimiento detallará los registros necesarios y contará con su debido control. Se mantendrá como mínimo los siguientes registros o documentos: • Procedimiento del Compromiso Ambiental Voluntario • Informe de las actividades aplicadas en el área del proyecto • Registro de las campañas de monitoreo, y • Registro Fotográfico de las actividades asociadas a este Compromiso Ambiental Voluntario.
Indicador de cumplimiento	• Registro fotográfico del seguimiento e inspección periódica de las áreas. Con una sobrevivencia del 75% de los ejemplares plantados. • Previo a la recepción de la Inspección Fiscal, y pasado al menos un período estival, se deberá evaluar el porcentaje de prendimiento de la plantación. El prendimiento se medirá a través de un censo, según el número de árboles plantados. En caso de que el estado fitosanitario y/o mecánico (calidad y forma) de los ejemplares plantados, arroje un porcentaje de prendimiento inferior al 75%, se deberá repetir la plantación de todos los ejemplares que sean necesarios hasta alcanzar dicho porcentaje. • Se deberá entregar los informes sobre este seguimiento a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), en un período posterior a cada monitoreo de acuerdo con el plan, junto con los medios de verificación (registro fotográfico).

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-20 Compromiso Ambiental N°2 de Flora y vegetación en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Flora y Vegetación
Impacto Asociado	**C-FyV-1.2-1V**: Pérdida de cobertura vegetacional de Cortinas arbóreas
Nombre de la Medida	**C-CV-FYV-02:** Reposición de cortinas arbóreas intervenidas
Objetivo	Esta medida pretende evitar la disminución de la superficie existente de cortinas arbóreas en el área del Proyecto, específicamente en el entorno de su emplazamiento, donde se provocó la intervención temporal de esta vegetación.
Descripción de la Medida	Esta medida se refiere a las consideraciones y criterios ambientales que se deben tener en cuenta para la revegetación (establecimiento) de cortinas vegetales, propuesta como compromiso voluntario respecto del impacto evaluado como no significativo. Las actividades de habilitación del terreno tendiente a dar cabida a las obras contempladas en el Proyecto requieren la corta de algunos sectores con cortinas vegetales, específicamente en los puentes Copihue, Parral, Lilahue y Nebuco, por lo cual se contempla implementar este compromiso tendiente a minimizar los efectos de las obras propuestas. Por tanto, se realizará una reposición con especies nativas de la zona, considerando la reposición de la superficie afectada por el despeje y habilitación de accesos a las obras, correspondiente a 0,128 ha. Sobre la base del objetivo, la medida contempla la ejecución de las siguientes actividades: • Obtención de planteles en viveros de la zona para la reposición; • Actividades de preparación del suelo y establecimiento vegetal; • Seguimiento y evaluación del prendimiento.
Justificación de la Medida	La pérdida progresiva de vegetación va en detrimento de toda la comunidad aledaña a estas zonas y del medio ambiente en diferentes grados, lo cual se incrementa bajo el escenario actual de cambio climático con progresivos déficits hídricos y aumento de temperaturas. Aun cuando las cortinas arbóreas corresponden a unidades antropizadas, monotípicas y de origen en general exótico, cumplen también con un aspecto visual, de reducción de ruidos y barrera ante la contaminación y el polvo en suspensión. Por tanto, esta medida viene a complementar el conjunto de acciones para abordar los aspectos negativos del Proyecto.
Lugar	Los sectores donde se deberá realizar la plantación de cortinas arbóreas corresponden a las mismas áreas en donde se intervendrán, pero dentro de la faja fiscal fuera del límite de las obras, corresponde a las áreas aledañas a los puentes intervenidos. Los lugares son los indicados en la siguiente tabla. Se adjunta archivo

Fase del Proyecto	Construcción

digital con estas áreas (SHP, KMZ) que se encuentra en el Anexo del Capítulo 4 del EIA.

Este UTM H19S	Norte UTM H19S	Puente	Sup. Int. (ha)	Otholobium glandulosum	Maytenus boaria	Quillaja saponaria	Schinus polygamus	Schinus areira
248.641	6.002.653	Puente Copihue Poniente	0,0124	1	1	1	1	1
248.612	6.002.609	Puente Copihue Oriente	0,0675	1	2	2	2	2
247.187	5.996.544	Puente Parral Oriente	0,0039	0	0	0	1	1
232.018	5.961.278	Puente Lilahue Poniente Calle Local	0,0445	1	1	2	2	2
212.811	5.939.960	Puente Nebuco Poniente (tercera pista y calle local)	0,0003	0	0	0	0	1
Total			**0,1286**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**

Fuente: Elaboración propia

Forma y oportunidad de implementación

Forma: El Plan consiste en reponer los ejemplares cortados de especies exóticas con individuos de las especies originarias registrados en esas zonas con las siguientes especies nativas:

Nombre especie	Cantidad de ejemplares
Otholobium glandulosum	3
Maytenus boaria	4
Quillaja saponaria	5
Schinus polygamus	6
Schinus areira	7
Total	**25**

Fuente: Elaboración propia

Fase del Proyecto	Construcción
	Las especies plantadas se distribuirán en un arreglo intercalado en tres (3) bolillos de especies arbóreas y arbustivas para generar una vista estratificada en las áreas de establecimiento vegetal, de acuerdo con los requerimientos de cada especie. Se contempla la ejecución de las siguientes actividades: • Obtención de plantas • Actividades de establecimiento vegetal en el área definida; • Marcaje de individuos; • Medidas de protección; • Seguimiento, evaluación del prendimiento y acciones correctivas. Estas labores serán supervisadas por un especialista en flora terrestre con experiencia de al menos 3 años en labores similares. **Obtención de plantas**: se realizará de acuerdo con los procedimientos de producción de los viveros respectivos. **Actividades de establecimiento vegetal en el área definida**: Se realizarán en invierno (periodo de receso vegetativo), con lo cual se espera disminuir la afectación por estrés al establecimiento. Se realizará la plantación inmediatamente junto al cerco al interior de la faja del camino, considerando una disposición en tres bolillos de árboles con un distanciamiento de al menos 1,5 m. No se plantarán árboles frente a sectores de acceso vehicular o peatonal. Para cumplir con los requerimientos de “zona despejada” de la ruta, el Contratista deberá asegurarse de plantar los árboles a la mayor distancia posible del borde de la calzada, junto al cerco, en los sectores propuestos. Las plantas que se ocuparán tendrán una altura promedio mínima de 1 m. En el lugar de plantación se elaborará un pozo de 60x60x100 cm, al cual se le depositará en su base una mezcla de sustrato y gel hidratante, cubierto por una mezcla de arena, compost y tierra de hojas. Las plantas seleccionadas, deben ser transportadas desde el vivero hacia los sectores de plantación, en un ambiente cerrado, evitando su afectación por sol o viento. Sobre el pozo se depositará el sustrato del contenedor, para lo cual se eliminará su nylon exterior. Se utilizará una pala plantadora, con la cual se abrirá el espacio para depositar el contenedor libre de nylon, luego se procederá a cubrir con tierra y compactará levemente el suelo, para dar estabilidad. Una vez establecida la planta, se procederá a realizar un riego inicial, lo cual, sumado al gel hidratante, servirá de reservorio de agua. Se debe aplicar riego a la plantación en época estival periódicamente, regando cada 15 días en una cantidad de 8 litros por ejemplar. Las actividades de riego se mantendrán constante durante los primeros 6 meses.

Fase del Proyecto	Construcción
	En caso de ser necesario según sea la calidad del suelo, aplicar un acidificante y un agente fosfatado que ayude a un mejoramiento del suelo, y aplicar de ser necesario un fertilizante foliar. **Marcaje:** Para identificar a los ejemplares y poder realizar un adecuado seguimiento se realizará el siguiente marcaje: Placa plástica adjunta al tallo de la planta mediante alambre en donde tendrá un código QR con la información necesaria. La información será la siguiente a modo de ejemplo: • *Maytenus boaria* plantada (MBP). • Número de planta/Total de plantas (1/7). • Fecha de plantación. • Altura. Medidas de protección: Las medidas de protección ambiental consideradas para el desarrollo de las actividades son las siguientes. Protección al establecimiento de la plantación: • Se deberá resguardar las plantas de la acción de animales forrajeros mediante protección individual con malla ad hoc. • Se debe evitar el daño por tránsito de personas en la etapa de plantación, mediante la instalación de señalización correspondiente. • Cada uno de los ejemplares será claramente marcado de acuerdo con el procedimiento descrito en el punto anterior. Capacitación: Se capacitará a los trabajadores que operen en ese sector respecto de las precauciones y cuidados en el desarrollo de sus labores. Esta capacitación se realizará previo al inicio de los trabajos en el área y se repetirá con todo el personal que sea nuevo en dicha faena. **Oportunidad:** La actividad de plantación comenzará al término de la etapa de construcción en cada puente y tendrá una duración aproximada de 1 mes. Una vez terminada esta labor en el área definida se iniciará el control y seguimiento. Se establecerá un seguimiento con un sistema de 2 tipos de monitoreos a fin de tomar medidas correctivas en caso de ser necesario y registrar la evolución de las especies contempladas en esta medida. **Frecuencia:** • Primero: Quincenal al primer mes de plantados y luego mensual por seis (6) meses en el primer año. • Segundo: Cada dos (2) meses al segundo año hasta lograr un prendimiento de 75%.

Fase del Proyecto	Construcción
	Método: • Puntual sobre cada ejemplar. • Para cada uno se registrará su altura, foliación-floración, sanidad y vigorosidad. **Variables fenológicas a medir:** • Supervivencia: para lo cual se evaluarán de acuerdo con las siguientes características: La planta se encuentra viva; la planta se encuentra muerta; la planta se encuentra deteriorada con probabilidades de supervivencia; la planta se encuentra deteriorada con probabilidades de mortalidad. • Mantención del color asociado a la especie, para lo cual se establecerán tres categorías de evaluación: Mantención del color; decoloración leve; decoloración fuerte. • Turgencia de hojas, para lo cual se definen las siguientes categorías de evaluación: Mantención de la forma natural; deformación en el extremo superior; deformación de la hoja completa. • Mantención de la Forma y tamaño, para lo cual se definen las siguientes categorías de evaluación: Mantiene forma y tamaño; Se observa un crecimiento en la forma y en el tamaño de los individuos; se observa un decrecimiento en la forma y tamaño de los individuos. **Resultado:** De acuerdo con el método y las variables fenológicas a medir, se obtendrán los resultados que permitan determinar la supervivencia y estado general de los ejemplares. Con esto se definirá la necesidad de realizar un reemplazo y la cantidad estimada de individuos necesarios a reemplazar. Todo individuo muerto será reemplazado por ejemplares con las mismas características ya indicadas dentro de la obtención de plantas. Será de responsabilidad y cargo del Contratista, el correcto mantenimiento de los árboles plantados. Esto incluye entre otros, vigilancia, arreglo de tazas, desmalezado, incluyendo el reemplazo de los ejemplares que no presenten prendimiento y/o estén afectados por daños naturales o antrópicos. El Titular presentará la documentación necesaria para la aplicación y cumplimiento de este Plan. La información que evidencie la aplicación del procedimiento o sus resultados, como registros, planos, fotografías, etc., será archivada por el encargado ambiental del contratista y estará disponible para su revisión en faena, asimismo el Titular contará con una copia actualizada de estos documentos. El procedimiento detallará los registros necesarios y contará con su debido control. Se mantendrá como mínimo los siguientes registros o documentos: • Procedimiento del Compromiso Ambiental Voluntario. • Informe de las actividades aplicadas en el área del proyecto.

Fase del Proyecto	Construcción
	• Registro de las campañas de monitoreo, y • Registro Fotográfico de las actividades asociadas a este Compromiso Ambiental Voluntario.
Indicador de cumplimiento	Registro fotográfico del seguimiento e inspección periódica de las áreas. Con una sobrevivencia del 75% de los ejemplares plantados. Previo a la recepción de la Inspección Fiscal, y pasado al menos un período estival, se deberá evaluar el porcentaje de prendimiento de la plantación. El prendimiento se medirá a través de un censo, según el número de árboles plantados. En caso de que el estado fitosanitario y/o mecánico (calidad y forma) de los ejemplares plantados, arroje un porcentaje de prendimiento inferior al 75%, se deberá repetir la plantación de todos los ejemplares que sean necesarios hasta alcanzar dicho porcentaje. Se deberá entregar los informes sobre este seguimiento a la Superintendencia de Medio Ambiente (SMA), en un período posterior a cada monitoreo de acuerdo con el plan, junto con los medios de verificación (registro fotográfico).

Fuente: Elaboración Propia

10.1.10 Biota acuática

Tabla 10-21 Compromiso Ambiental Biota acuática N°1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Biota acuática
Impacto asociado	**C-BA-1a y C-BA-1b:** Pérdida de individuos o ejemplares de población de fauna acuática en categoría de conservación por actividades en etapa de construcción de puentes de un vano, ≥3 vanos, por Intervención de cursos de agua (demolición, movimientos de tierra, desvío de cauce, instalación de infraestructura, entre otros).
Nombre de la Medida	**C-CV-BA-01:** Plan de manejo: Rescate y Relocalización de Fauna Ictica y Macroinvertebrados.
Objetivos	• Realizar Rescate y Relocalización de Fauna Íctica registrada con el fin de preservar los recursos hidrobiológicos en los puntos de muestreo en el área del proyecto. • Realizar Rescate y Relocalización de zoobentos (de las especies registradas) con el fin de preservar los recursos hidrobiológicos.

Fase del Proyecto	**Construcción**
	• Realizar registro de parámetros *In Situ*: Temperatura, pH, Conductividad y Oxígeno disuelto en los puntos de muestreo. • Determinar la riqueza y abundancia de la fauna íctica encontrada en cada punto. • Realizar un monitoreo de seguimiento 60 días posterior al rescate y relocalización en cada uno de los puntos de muestreo. • Realizar informe de resultados para reportar a la Superintendencia del Medio Ambiente.
Descripción de la Medida	Durante la Fase Construcción del Proyecto, se propone realizar un Plan de Manejo de rescate, relocalización y seguimiento, de fauna íctica y macroinvertebrados (camarón de río y *Aegla*), a realizar en las mismas estaciones definidas en estudio de Línea de base para el Proyecto: "Estudio de impacto ambiental construcción de nuevos puentes en los subsectores c y d del sector 1-ruta 5 sur, concesión ruta 5 tramo Talca – Chillán", en las que se reportó fauna acuática en categoría de conservación. Para esto, se tomará como referencia las especificaciones técnicas establecidas en el Permiso Ambiental Sectorial PAS N°119 (D.S 40/2013 del MMA).
Justificación de la Medida	Los peces nativos chilenos, son grupos taxonómicos sobre los cuales se han establecido categorías de conservación en el marco de los listados oficiales establecidos por Decretos, según el procedimiento señalado en el DS N° 75, del 2004, del MINSEGPRES que aprueba el Reglamento para clasificación de especies silvestres, modificado y remplazado por el actual reglamento que está publicado en el Decreto Supremo N° 29 de 2011 del Ministerio del Medio Ambiente (Diario Oficial del 27 de abril de 2012). Muchos grupos de organismos han sido propuestos como indicadores de la calidad ambiental en ecosistemas acuáticos. Sin embargo, las comunidades de peces han emergido como indicadores para los programas de monitoreo biológico por muchas razones, entre las que se incluyen las siguientes: son organismos relativamente fáciles de capturar e identificar; existe una amplia información sobre las historias de vida de muchas especies; las comunidades generalmente comprenden una amplia variedad de especies que representan diferentes niveles tróficos (incluyendo especies que consumen alimentos tanto de origen acuático como terrestre); son los organismos mejor conocidos de estos hábitats, tanto por el público general como por los científicos, y están presentes en los pequeños cuerpos de agua y aun en aquellos ecosistemas con ciertos niveles de contaminación (Velázquez y Vega, 2004). Los peces son constituyentes claves de los ecosistemas fluviales, son considerados como herramientas para monitorear, caracterizar y definir la calidad del agua en ríos y lagos (Aguilar, 2005). Por otra parte, los macroinvertebrados son buenos bioindicadores de la calidad ambiental, e indicadores de la calidad del agua (Arenas, 1993; Barbour *et al*., 1995; Figueroa, 1999; Fenoglio *et al*., 2002; Cain *et al*., 2004; Alonso & Camargo, 2005). Los macroinvertebrados bentónicos se encuentran en todo tipo de ambientes acuáticos de agua dulce, como ríos o lagunas, donde son considerados importantes para el monitoreo de ecosistema acuáticos.

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td>Por su parte, los parámetros fisicoquímicos como; oxígeno disuelto, pH, temperatura y conductividad (In Situ), entregan información ambiental relevante al momento de realizar las prospecciones.

En este contexto, se propone el siguiente Plan de Manejo, rescate y relocalización de fauna íctica y macroinvertebrados (camarón de río y Aegla), a realizar en las mismas estaciones definidas en estudio de Línea de base para el Proyecto: “Estudio de impacto ambiental construcción de nuevos puentes en los subsectores c y d del sector 1-ruta 5 sur, concesión ruta 5 tramo Talca – Chillán”, en las que se reportó fauna acuática en categoría de conservación. Para esto, se tomará como referencia las especificaciones técnicas establecidas en el Permiso Ambiental Sectorial PAS N°119 (D.S 40/2013 del MMA).</td></tr>
<tr><td>Lugar</td><td>El área donde se desarrollará el Rescate de Fauna Acuática corresponde a los tramos donde se realizará intervención de cauce (construcción de puentes). De acuerdo con los resultados del estudio de línea base de Biota Acuática se encontró fauna íctica en categoría de conservación y las especies de zoobentos: Samastacus spinifrons, Aegla. pewenchae y Aegla leavis talcahuano. La siguiente Tabla se muestra las estructuras, coordenadas y obras que se realizaran durante la ejecución del proyecto.

Tabla 10-22 Ubicación de las estructuras u obra proyectadas
<table>
<tr><th>N°</th><th>Nombre de la Estructura</th><th>Nombre Estación según Línea de Base</th><th colspan="2">Coordenadas WGS-84</th><th>Comuna</th><th>Obra o Intervención</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th>Este</th><th>Norte</th><th></th><th></th></tr>
<tr><td>1</td><td>Puente Ancoa N° 2 Oriente</td><td>E6</td><td>262328</td><td>6027910</td><td>Linares</td><td>Reemplazo completo por nueva estructura</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Puente Longaví Oriente</td><td>E8</td><td>254353</td><td>6012362</td><td>Longaví/Retiro</td><td>Reemplazo completo por nueva estructura</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Puente Copihue Poniente</td><td>E10</td><td>248415</td><td>6002802</td><td>Retiro</td><td>Reemplazo completo por nueva estructura</td></tr>
<tr><td>4</td><td>Puente Parral Ramal Poniente</td><td>E14</td><td>247124</td><td>5996646</td><td>Parral</td><td>Nueva estructura para calle local que incluye acceso Aníbal Pinto</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td rowspan="2">Puente Ñiquén Oriente</td><td>E15</td><td>245994</td><td>5978645</td><td rowspan="2">Ñiquén</td><td rowspan="2">Reemplazo completo por nueva estructura</td></tr>
<tr><td>E16</td><td>245910</td><td>5978755</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Fase del Proyecto	Construcción

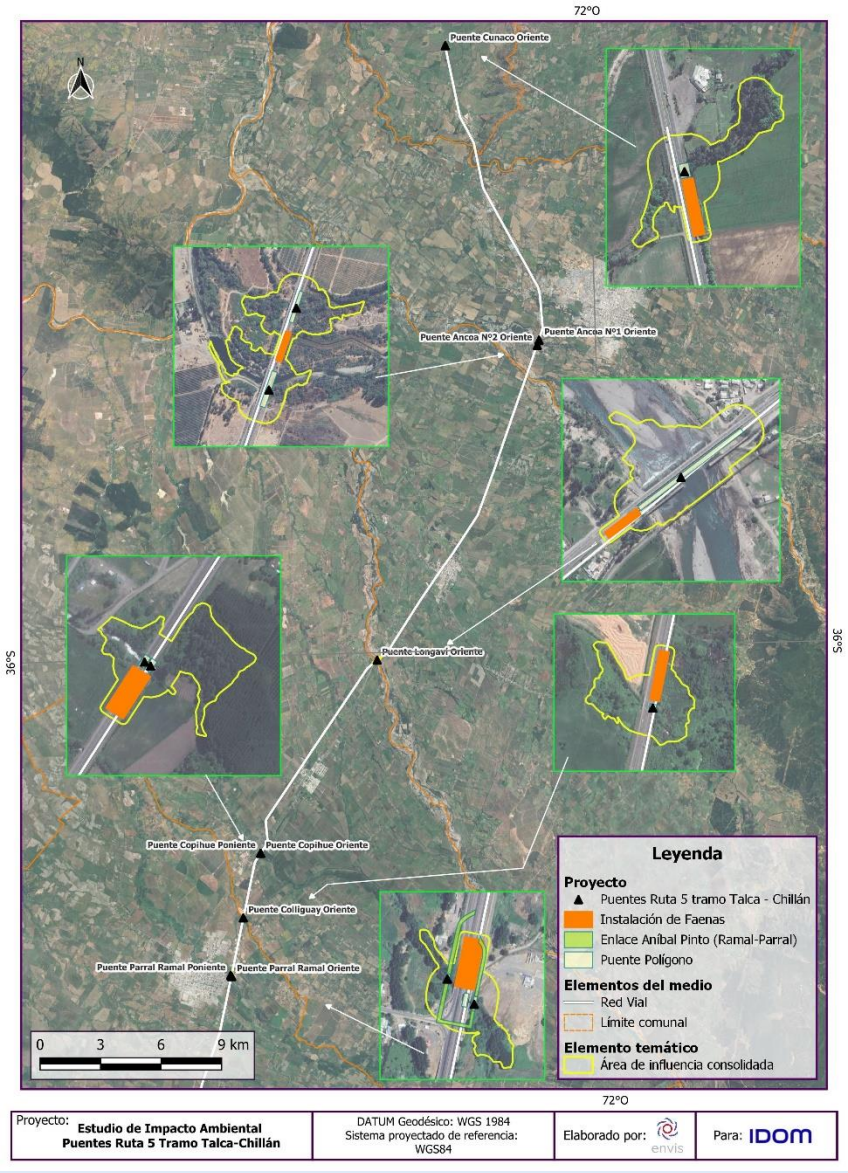
6	Puente Navotavo Oriente	E17	235756	5965165	San Carlos	Reemplazo completo por nueva estructura
		E18	235597	5965353		
7	Puente Lilahue Poniente Calle Local	E20	231891	5961234	San Carlos	Nueva estructura para calle local
8	Puente Ninquihue Poniente	E21	767048	5958492	San Carlos	Reemplazo completo por nueva estructura
		E22	767048	5958492		
9	Puente Menelhue Poniente	E23	765461	5956137	San Carlos	Reemplazo completo por nueva estructura
		E24	765300	5956137		
10	Puente Nebuco Poniente (tercera pista) y calle Local	E25	749485	5941156	Chillán Viejo	Ampliación tercera pista en puente Nebuco poniente y construcción nueva estructura en puente calle local poniente
		E26	749221	5941254		

Fuente: Elaboración propia

En las siguientes figuras a modo de referencia se muestra los cauces asociados a los puentes donde se realizarán trabajos en etapa de construcción. Antes de inicio de la etapa de construcción se llevará a cabo la actividad de rescate y de relocalización. Las localidades para las actividades de relocalización serán georreferenciadas en la campaña inicial (antes de etapa de construcción), donde se seleccionarán sectores aguas arriba de la intervención. Si por cualquier razón esto no fuese posible, se propone como alternativa seleccionar un cauce aguas abajo del Área de influencia, asegurándose que la distancia sea lo suficientemente extensa, para expresar la capacidad de dilución del cuerpo de agua tal que la calidad de agua se asemeje a las condiciones basales (Línea de base) y que los hábitats sean los adecuados en el tiempo y espacio necesario para la efectividad de la medida.

Fase del Proyecto	Construcción

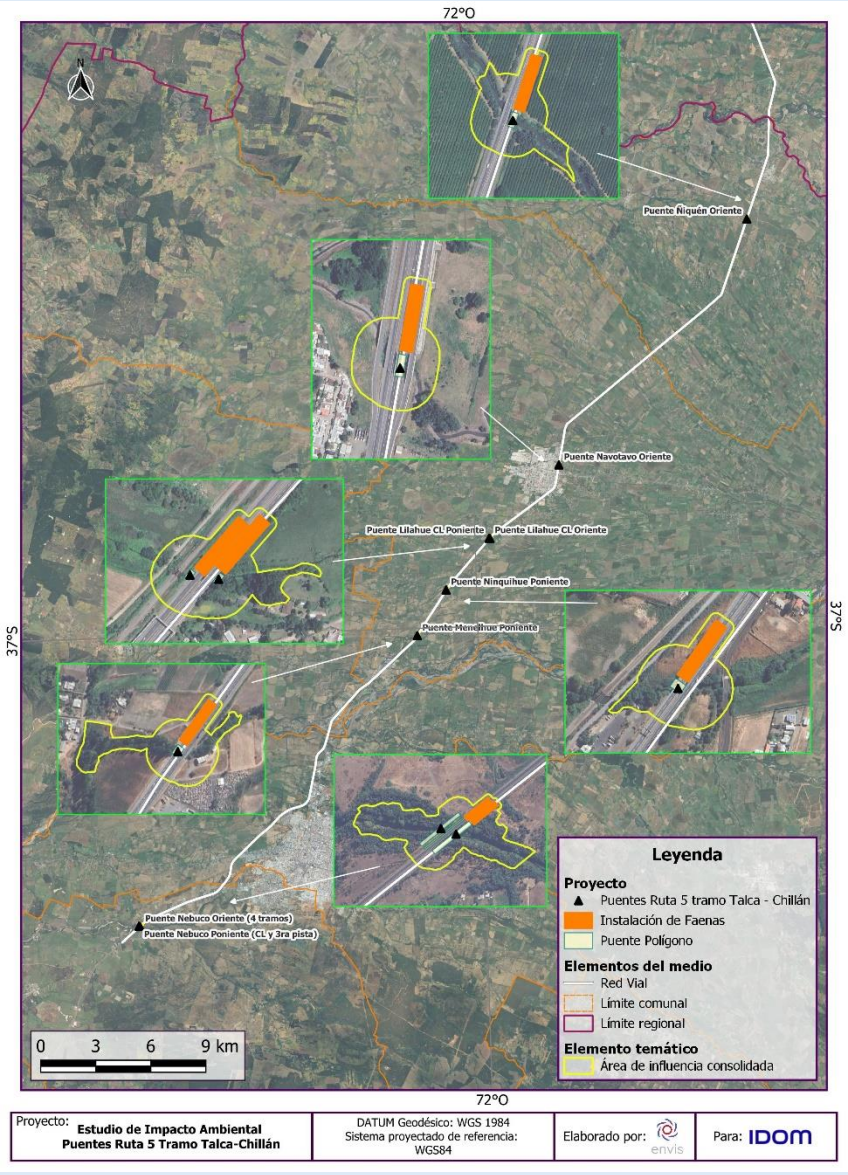
Figura 10-1 Cruces donde se realizarán trabajos en etapa de construcción (al norte de Parral)



Fuente: Línea de Base de Ecosistemas acuáticos

Fase del Proyecto	Construcción

Figura 10-2 Cruces donde se realizarán trabajos en etapa de construcción (entre puentes Parral y Nebuco Oriente)



Fuente: Línea de Base de Ecosistemas acuáticos

Fase del Proyecto	Construcción
	El área de Relocalización de Fauna Acuática será a una distancia mínima de 500 m aguas arriba o aguas abajo. Según características del sector. Asegurando condiciones similares al área de rescate.
Forma y oportunidad de implementación	El permiso para realizar pesca de investigación necesaria para el seguimiento de las poblaciones de especies hidrobiológicas fue establecido en el artículo 99 del Decreto Supremo N° 430, de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. El requisito para su otorgamiento consiste en preservar los recursos hidrobiológicos con motivo de la realización de la pesca de investigación. 1) Identificación de especies hidrobiológicas a extraer A continuación, en la siguiente tabla, se presenta un listado con especies potenciales (probables) de capturar al momento de realizar la pesca de investigación. Especies colectadas en alguna de las campañas de Línea de Base de Biota Acuática y su categoría de conservación según procesos de clasificación de especies del Ministerio del Medio Ambiente.

Tabla 10-23 Especies de fauna íctica nativa encontradas en Línea de Base

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Trichomycterus areolatus	Bagre	Vulnerable
Bullockia maldonadoi	Bagrecito	En Peligro
Brachigalaxias bullockii	Puye	Vulnerable
Percilia irwini	Carmelita de Concepción	En Peligro
Percichthys trucha	Perca Trucha	Casi Amenazada
Cheirodon galusdae	Pocha	Vulnerable
Basilichthys australis	Pejerrey	Casi Amenazada

Fuente: Elaboración propia a partir de Línea de Base de Biota acuática.

La siguiente tabla, muestra el zoobentos encontrados durante el trabajo de campo realizado en las campañas de Línea de Base de Biota Acuática.

Tabla 10-24 Especies de zoobentos encontradas en Línea de Base

ESPECIE	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN
Samastacus spinifrons	Camarón de río	Preocupación Menor
Aegla pewenchae	Pancora	Preocupación Menor
Aegla leavis talcahuano	Pancora	En Peligro

Fuente: Elaboración propia a partir de Línea de Base de Biota acuática

En la Tabla 10-24 el detalle de la abundancia de fauna íctica y su categoría de conservación reportada en las distintas campañas realizadas en terreno.

Fase del Proyecto | **Construcción**

Tabla 10-25 Fauna íctica en categoría de conservación

	Puente asociado	Especie: *Brachygalaxias bullocki*	*Percichthys trucha*	*Trichomycterus aerolatus*	*Percilia gillissi*	*Basilichthys australis*	*Cheirodon galusdae*
		Categoría de Conservación: Vulnerable	Casi Amenazada	Vulnerable	En Peligro	Vulnerable	Vulnerable
Campaña	Ancoa Nº2, E6		16	16	3		
	Longaví E8			5			
	Copihue E10		5			1	10
	Parral E14		14	7	3	1	
	Ñiquén E15		7	12			
	Ñiquén E16		5	18			
	Navotavo E17		1	18			
	Navotavo E18			11			
	Ninquihue E21		12	1		2	
	Ninquihue E22		3	2	1	1	
	Menelhue E23		12	8			1
	Menelhue E24		21	3		3	
	Nebuco E25		1	14			
	Nebuco E26			2			
	Ancoa Nº2, E5		2				2
	Ancoa Nº2, E6		16	24	2	1	5
	Longaví E8			24			
	Parral E14		6			1	
	Ñiquén E15		3				
	Ñiquén E16		18	3	6		
	Navotavo E17			15			
	Navotavo E18			27			
	Ninquihue E21	5			2		8
	Ninquihue E22		1		5		
	Menelhue E23		6	1	7		
	Menelhue E24	1	18		10		1
	Nebuco E25		13	14	10		
	Nebuco E26				8		

Fuente: Elaboración propia, 2023

En el siguiente detalle se muestra el detalle de la abundancia de zoobentos y su categoría de conservación reportado en las distintas campañas realizadas en terreno.

Tabla 10-26 Zoobentos en categoría de conservación

Campaña	Puente asociado	Especie (Ind/m^2) *Samastacus spinifrons* Categoría de Conservación Preocupación Menor	Especie (Ind/m^2) *Aegla pewenchae* Categoría de Conservación Preocupación Menor	Especie (Ind/m^2) *Aegla leavis talcahuano* Categoría de Conservación En Peligro
Primavera 2022	Ancoa N°2 E6	-	26	-
	Lilahue E20	-	11	-
	Ninquihue E21	4	4	-
	Ninquihue E22	4	-	-
Otoño 2023	Ancoa N°2 E6	-	19	-
	Longaví E8	-	4	-
	Copihue E10	4	-	15
	Parral E14	-	4	-
	Ñiquén E16	4	-	-
	Navotavo E18	-	19	-
	Ninquihue E22	15	-	-
	Menelhue E23	4	-	-
	Menelhue E24	33	-	-

Fase del Proyecto	Construcción

Fuente: Elaboración propia, 2023

2) Identificación y características específicas del arte, aparejo o sistema de pesca a utilizar en la ejecución de la investigación.

- **Parámetros *In situ***

En terreno se deberá medir parámetros fisicoquímicos en cada punto o estación de muestreo, por medio de un equipo multiparamétrico o similar al propuesto en la siguiente tabla:

Tabla 10-27 Especificaciones equipo de medición y parámetros

EQUIPO	PARÁMETRO
HANNA HI 9828	pH Temperatura Conductividad Eléctrica Oxígeno Disuelto

Fuente: Elaboración propia

- **Pesca eléctrica**

Para la captura de fauna íctica y camarón de río se utilizará pesca eléctrica en cada punto o estación de muestreo. Esta actividad se realizará con equipo portátil marca SAMUS o similar. con redes piscícolas, ictiómetro, pesola, recipientes/piscinas de recuperación para los ejemplares capturados.

- **Red Surber para muestreo del zoobentos *Aeglas***

Para la obtención de muestras se utilizará una red Surber de 0,09 m^2 con malla de apertura de 250 µm según metodología estandarizada (ISO 7828 Of. 85; ISO 8265; NCh ISO 5667/6 2015).

Especificaciones de la metodología a emplear, indicándose además su correspondiente soporte estadístico debidamente fundamentado.

Se realizará medición de parámetros fisicoquímicos *in situ* y se reportaran según la siguiente tabla:

Tabla 10-28 Ejemplo reporte de medición de parámetros *in situ*

VARIABLES	UNIDAD	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación n	NCh 1333 límite
Temperatura	°C					
pH	Unidades de pH					
Conductividad eléctrica	µS/cm					
Oxígeno disuelto	mg/L					

Fuente: Elaboración propia

Fase del Proyecto	Construcción

- ***Fauna Íctica y Camarón de río***

El esfuerzo de captura será no menor de 100 m^2 en cada una de las estaciones describiendo la totalidad de los ejemplares de fauna íctica encontrados. El recorrido por el río será desde aguas abajo hacia aguas arriba para evitar que la turbidez afecte la eficiencia de la pesca. La Pesca Eléctrica, tiene bajo impacto sobre los ejemplares, permitiendo una rápida recuperación de sus funciones. El método se basa en la creación de un campo eléctrico en una zona del medio acuático, modificando el comportamiento de la fauna íctica, facilitando su captura. Adicionalmente, al ser un método no selectivo permitirá la captura de la totalidad de los ejemplares de peces presentes en el área, sin distinción de especie ni talla. A cada ejemplar capturado, se le realizará mediciones morfométricas básicas *in situ*: peso y longitud total (cabeza-cola).

Además, se calculará el Índice de condición: Donde los ejemplares capturados serán identificados a nivel de especie, registrándose en cada individuo su longitud total (LT), mediante un ictiómetro de 0,1 cm de precisión; y peso total (PT), mediante una pesa electrónica de 0,1 g de precisión. El factor de condición K (índice de robustez) de cada ejemplar, se calculará de acuerdo con:

$K = (PT/LT^3)*100$ (Nash e*t al*., 2006)

Donde: LT = longitud total (cm) y PT = peso total (g).

Se determinará la categoría de conservación de las especies de fauna íctica recolectadas, en base a los listados publicados en los Decretos Supremos que han sido formalizados a la fecha por el Ministerio Secretaría General de la Presidencia (MINSEGPRES D.S 51/2008) y Ministerio del Medio Ambiente (MMA), según el Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE), los que a la fecha correspondan.

Para fauna íctica se determinarán los parámetros comunitarios de biodiversidad analizando la abundancia de cada especie por estación de muestreo para posteriormente, calcular los índices según la metodología propuesta por Shannon-Wienner (Brower *et al*. 1997):

- Índice de diversidad (H'): Alude a la heterogeneidad de una comunidad en relación con la riqueza de especies presentes y su abundancia
- Índice de equidad (J'): Grado de uniformidad de la distribución de los individuos entre las especies
- Índice de dominancia (D'): Proporción de especies más abundantes en la comunidad
- Riqueza: Número de especies presentes en una comunidad

La diversidad de especies se usa ampliamente en ecología para medir la biodiversidad específica. De este modo, conocer la evolución en el tiempo de estos índices ecológicos será de importancia para evaluar la condición ecológica de los sectores de estudio, en el marco del proyecto.

Se estima realizar la campaña de Rescate y Relocalización durante los 5 días anteriores a la construcción de obras.

Fase del Proyecto	Construcción

- **<u>Red Surber para muestreo de especies de *Aegla*</u>**

Para la obtención de muestras del género *Aegla* se recolectarán muestras cada 10 m en un tramo de 100 m. Para la recolección se utilizará una red Surber de 0,09 m^2 con malla de apertura de 250 µm según metodología estandarizada (ISO 7828 Of. 85; ISO 8265; NCh ISO 5667/6 2015).

Las muestras serán identificadas en terreno y trasladadas al sector escogido de relocalización junto a la fauna íctica en recipientes aireados y acondicionados para el traslado.

Resultados esperados

Base de datos con información de:

- Variables fisicoquímicas *in situ*: Determinación en terreno de pH, Temperatura, Conductividad y Oxígeno Disuelto.
- Fauna íctica y camarón de río: Aplicación de pesca eléctrica en cada punto de muestreo e identificación de ejemplares. Medición y pesaje en terreno. Relocalización de ejemplares.
- Zoobentos: Captura de ejemplares de especies de *Aegla* y relocalización.
- Informe de resultados: Informe donde se expondrán los resultados obtenidos durante la campaña de muestreo.

Duración y cronograma de actividades

A continuación, en la siguiente tabla se muestra un cronograma con los primeros 4 puntos de muestreo a modo de ejemplo:

Tabla 10-29 Cronograma de actividades

Actividad	Mes 1	Mes 2	Etapa de Construcción obras en cauces, por cada estación de muestreo involucrado Obras en cruces				Mes N (Finalizadas las obras de construcción)
			E1	E2	E3		
Solicitud de Permiso de Rescate y Relocalización de Fauna Acuática a SUBPESCA.	X						
Aviso a SERNAPESCA		X					
Campaña de Rescate y Relocalización (aproximado 1 a 10 días antes de la construcción)			X	X	X		

Fase del Proyecto	Construcción							
	Monitoreo de seguimiento (alrededor de 60 días posterior a la construcción)			X	X	X		
	Informe final de Resultados (90 días finalizadas las obras de construcción)							X

Fuente: Elaboración propia

Resumen de actividades

En la siguiente tabla, se presenta un resumen de las actividades que se desarrollaran:

Tabla 10-30 Resumen de actividades

COMPONENTE	PARÁMETRO	UNIDAD	FRECUENCIA	ETAPA
Medición de parámetros Físico químicos *In situ*	Temperatura	°C	Cercano (días) antes de inicio obras de construcción	Construcción
	pH	Unidades de pH	Cercano (días) antes de inicio obras de construcción	Construcción
	Conductividad eléctrica	µS/cm	Cercano (días) antes de inicio obras de construcción	Construcción
	Oxígeno disuelto	mg/L	Cercano (días) antes de inicio obras de construcción	Construcción
Fauna íctica y Camarón de río	Rescate y Relocalización	-	Cercano (días) antes de inicio obras de construcción	Construcción
	Monitoreo de seguimiento	-	60 días una vez concluidas las actividades de construcción	Construcción
Zoobentos (especies de *Aegla*)	Rescate y Relocalización	Ind/m^2	Cercano (días) antes de inicio obras de construcción	Construcción
	Monitoreo de seguimiento	Ind/m^2	60 días una vez concluidas las actividades de construcción	Construcción
Análisis estadísticos	Diversidad	-	Informe por cada campaña	Construcción
	Riqueza	-	Informe por cada campaña	Construcción
	Uniformidad	-	Informe por cada campaña	Construcción
	Dominancia	-	Informe por cada campaña	Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
	Fuente: Elaboración propia
Indicador de cumplimiento	Informes que den cuenta del cumplimiento del compromiso, que será entregado a la SMA, una vez ejecutada la actividad.

Fuente: Elaboración Propia.

10.1.11 Fauna terrestre

Tabla 10-31 Compromiso Ambiental de Fauna terrestre N° 1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Fauna terrestre
Impacto asociado	**C-FAU-1-1V/C-FAU-1-3V:** Afectación de individuos de fauna amenazada y/o protegida por pérdida o deterioro del hábitat.
Nombre de la Medida	**C-CV-FAU-01:** Rescate y relocalización de fauna de baja movilidad.
Objetivo	Prevenir la pérdida o perturbación de individuos de especies de anfibios por ejecución de las obras de construcción.
Descripción de la Medida	Se implementará un plan de Rescate y Relocalización para las especies de herpetofauna que fueron registradas en los doce (12) cauces que serán intervenidos por las obras y acciones del proyecto en evaluación. Respecto de anfibios, la medida será aplicada sobre individuos de las especies *Calyptocephalella gayi* (rana chilena), *Pleurodema thaul* (sapito de 4 ojos), *Batrachyla taeniata* (ranita de antifaz) y *Rhinella arunco* (sapo de rulo). Según se detalla en el anexo 9-04.
Justificación de la Medida	La medida se justifica para prevenir la pérdida de individuos de herpetofauna amenazada y/o protegida que por su condición de especies de baja movilidad que no tienen la capacidad de migrar ante la perturbación o pérdida de sus hábitats.
Lugar	Para anfibios la medida se aplicará en los ambientes ribereños de los cauces donde se registraron individuos de una o más especies. Lo anterior se presenta a continuación con el origen y destino de dichas especies a relocalizar.

Fase del Proyecto	**Construcción**

Puente	Estación de Muestreo	Cauce de origen	Cauce de destino	Comuna cauce de destino	Especies objetivo del rescate/relocalización
Ancoa 1 Oriente	E01	Río Ancoa	Río Achibueno	Longaví	• 4 ejemplares *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena)
Ancoa 2 Oriente	E02	Río Ancoa	Río Achibueno	Longaví	• 3 ejemplares *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena). • 20 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos).
Longaví Oriente	E03	Río Longaví	Río Achibueno	Longaví	• 50 ejemplares *Rhinella arunco* (Sapo de rulo). • 85 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos)
Copihue Poniente y Oriente	E04	Estero Copihue	Estero Piguchén	Retiro	• 3 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos). • 3 ejemplares *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz)
Colliguay Oriente	E05	Estero Colliguay	Estero Piguchén	Retiro	• 10 ejemplares *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz)
Ñiquén Oriente	E07	Río Ñiquén	Río Perquilauquén	Parral	• 5 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos)
Lilahue Oriente y Poniente Calle Local	E9	Estero Carbonero	Río Ñuble	Portezuelo	• 10 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos). • 20 ejemplares *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz)
Ninquihue Poniente	E10	Estero Lirutao	Río Ñuble	Portezuelo	• 10 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos). • 50 ejemplares *Batrachyla taeniata* (Ranita de antifaz)
Nebuco Oriente y Poniente (tercera pista y calle local)	E12	Río Chillán	Río Ñuble	Portezuelo	• 2 ejemplares *Calyptocephalella gayi* (Rana chilena). • 10 ejemplares *Pleurodema thaul* (Sapito de 4 ojos).

Fuente: PAS 146, Anexo 09-04 del EIA.

Forma y oportunidad de implementación	Obtención Permiso de Captura: previamente al inicio de las obras de construcción, se deberá solicitar un permiso de Captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación en el marco del SEIA (PAS 146), que en el

Fase del Proyecto	Construcción
	contexto de la medida de Rescate y Relocalización deberá incluir los siguientes contenidos técnicos y formales: • Descripción del proyecto (descripción de las actividades consideradas para ejecutar la medida) • Especies, sexo y número de ejemplares a capturar • Estado de las poblaciones a intervenir • Metodologías de captura y manejo • Lugar de captura y destino de los animales • Condiciones de transporte e instalaciones de cautiverio • Cronograma de actividades a realizar y período por el que se solicita el permiso. La relocalización se realizará entre 5 días antes del inicio de las obras. Posterior a la relocalización, las poblaciones receptoras en las áreas de relocalización deberán ser monitoreadas por un período de al menos tres ciclos reproductivos (primavera) y de forma que permita determinar las variaciones poblacionales de las especies objetivo, siendo el indicador de éxito observar un aumento o al menos una mantención de la densidad poblacional original de la población receptora. El monitoreo se realizará en la época de mayor representatividad para las especies.
Indicador de cumplimiento	Posterior a cada campaña de rescate y relocalización, y dentro de un plazo de 15 días hábiles tras finalizada la campaña, se enviará a la autoridad ambiental (SMA, SAG) un informe dando cuenta del procedimiento y sus resultados, el que incluirá como medio de verificación las fotografías, archivos kmz y cartografías que se obtengan de la actividad.

Fuente: Elaboración Propia.

10.1.12 Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación

Tabla 10-32 Compromiso Ambiental de Ecosistemas N° 1 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Ecosistemas (humedales urbanos)
Impacto asociado	**C-ECO-01**-Pérdida de OP Suelo por construcción de obras; **C-ECO-02**-deterioro OP Calidad Agua y Sedimentos por construcción de obras; **C-ECO-03**-Deterioro OP Calidad Aire por construcción de obras; **C-ECO-04**-Pérdida de OP Biota por construcción de obras; **C-ECO-05**-Deterioro de OP Servicios Ecosistémicos
Nombre de la Medida	**C-CV-ECO-01:** Charlas de concientización a trabajadores.

Fase del Proyecto	Construcción
Objetivo	Generar concientización de la presencia de OPs y sus elementos que conforman el humedal ripariano
Descripción de la Medida	Se realizarán charlas de concientización sobre ecosistema humedal ripariano a trabajadores del Proyecto.
Justificación de la Medida	Se llevarán a cabo charlas de inducción a los trabajadores para sensibilizarlos y concientizarlos acerca del ecosistema y sus componentes, la normativa ambiental vigente y la mantención de conductas adecuadas dentro de la faena para evitar efectos negativos innecesarios sobre el ecosistema humedal ripararianо, colindante a las faenas constructivas del Proyecto.
Lugar	En cada instalación de faenas, asociado a cada puente. En todos los sectores del Proyecto, a saber: • Puente Cunaco Oriente, • Puente Ancoa Oriente N°1 y N°2 • Puente Longaví Oriente, • Puente Copihue Poniente, • Puente Copihue Oriente, • Puente Colliguay Oriente, • Puente Parral Oriente y Parral Ramal Oriente, • Puente Parral Ramal Poniente, • Puente Ñiquén Oriente, • Puente Navotavo Oriente, • Puente Lilahue Oriente Calle Local, • Puente Lilahue Poniente Calle Local, • Puente Ninquihue Poniente, • Puente Menelhue Poniente, • Puente Nebuco Oriente, • Puente Nebuco Poniente (tercera pista y Calle Local).
Forma y oportunidad de implementación	Las charlas se realizarán al inicio de la fase de construcción y a cada trabajador nuevo, asociado al Proyecto. La charla, tendrá como foco, la concientización acerca de la vulnerabilidad del ecosistema, sus funciones y las especies y elementos abióticos presentes. Esto con el objetivo, de generar nuevo conocimiento entre trabajadores, para disminuir la posibilidad de afectación o perturbación innecesaria de componentes ecosistémicos, enfocado en buenas prácticas y conductas en espacios naturales. El principio de las charlas será: Conocer para proteger. Estas charlas serán realizadas por un especialista en biodiversidad.

Fase del Proyecto	Construcción
	Se entregarán materiales educativos a los asistentes que entreguen el mensaje de conservación y/o protección pertinente. Además, se pretende capacitar al encargado ambiental del proyecto para que realice charlas a futuro a cualquier trabajador nuevo del proyecto, junto a la entrega del material educativo en formato digital para imprimir y su entrega durante las charlas.
Indicador de cumplimiento	Porcentaje de asistencia a charlas vs totalidad de trabajadores del proyecto. Número de trabajadores nuevos asistentes a charla de concientización. Reporte de charlas, que incluya asistencia de trabajadores (nombre, firma y RUT, más registro visual, cada 6 meses, a la SMA.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-33 Compromiso Ambiental de Ecosistemas N° 2 en Fase de Construcción

Fase del Proyecto	Construcción
Componente Ambiental	Ecosistemas (humedales urbanos)
Impacto asociado	**C-ECO-01**-Pérdida de OP Suelo por construcción de obras; **C-ECO-02**-deterioro OP Calidad Agua y Sedimentos por construcción de obras; **C-ECO-03**-Deterioro OP Calidad Aire por construcción de obras; **C-ECO-04**-Pérdida de OP Biota por construcción de obras; **C-ECO-05**-Deterioro de OP Servicios Ecosistémicos.
Nombre de la Medida	**C-CV-ECO-02:** Charlas de concientización y actividad de muralismo participativo con comunidades y escuelas rurales asociadas al AI del proyecto.
Objetivo	Generar conciencia sobre conservación, a generaciones futuras y comunidad local para el cuidado permanente del ecosistema.
Descripción de la Medida	Durante la Fase de Construcción del proyecto se realizarán charlas de concientización junto a una actividad de muralismo participativo para reforzar los contenidos y generar apego sobre patrimonio natural. En las charlas se presentarán y explicarán los componentes del ecosistema, sus funciones y la importancia de mantenerlos para el bienestar de las comunidades asociadas al proyecto.
Justificación de la Medida	La concientización a través de charlas y actividades de muralismo participativas, son una buena herramienta, para fortalecer el compromiso e interés de niños, niñas, jóvenes y adultos en la conservación de la naturaleza.

<table>
<tr><th>Fase del Proyecto</th><th>Construcción</th></tr>
<tr><td></td><td>En estas actividades, se refuerza sobre la protección del patrimonio natural, por medio de la entrega de conocimiento sobre ecosistemas y su rol. Se enfatiza también, sobre los registros de especies carismáticas, promoviendo su cuidado y protección (por ejemplo, aves, anfibios, mamíferos).</td></tr>
<tr><td>Lugar</td><td>Escuelas rurales y/o sedes sociales juntas de vecinos cercanas al AI del Proyecto, de norte a sur.
<table>
<tr><th>Puente</th><th>Cauce</th><th>Escuela asociada</th></tr>
<tr><td>Cunaco Oriente</td><td>Estero Tornicura</td><td>Sede comunitaria la Finca (Villa Alegre).</td></tr>
<tr><td>Ancoa Oriente N°1 y 2</td><td>Río Ancoa</td><td>Junta de vecinos sector La Isla.</td></tr>
<tr><td>Longaví Oriente</td><td>Río Longaví</td><td>Junta de vecinos Población El Peñasco (sector El Lucero).</td></tr>
<tr><td>Copihue Oriente y Poniente</td><td>Estero Copihue</td><td>Escuela Copihue F-565 (sector Copihue)</td></tr>
<tr><td>Ñiquén Oriente</td><td>Río Ñiquén</td><td>Sede comunitaria Huenutil Centro y Huenutil del peumo.</td></tr>
<tr><td>Navotavo Oriente</td><td>Estero Navotavo</td><td>Escuela “Dinabec College” (San Carlos)</td></tr>
<tr><td>Ninquihue Poniente</td><td>Estero Lirutao</td><td>Escuela Ninquihue (200 m del puente homónimo)</td></tr>
<tr><td>Menelhue Poniente</td><td>Estero Rauco</td><td>Junta de vecinos sector la primavera.</td></tr>
<tr><td>Nebuco Oriente y Poniente (tercera pista y calle local)</td><td>Río Chillán</td><td>Escuela Básica Nebuco (sector El Quillay).
Escuela Los Colihues (sector Los Colihues)</td></tr>
</table>
Fuente: Elaboración Propia.</td></tr>
<tr><td>Forma y oportunidad de implementación</td><td>Se realizarán al menos una charla y un mural, por localidad identificada cercana a los cursos de agua relacionados al Proyecto. Esta actividad, será dirigida por un equipo de al menos 2 personas, que tengan conocimientos de conservación, biodiversidad y muralismo.

Deberán realizarse, durante la fase de construcción del Proyecto.</td></tr>
<tr><td>Indicador de cumplimiento</td><td>Registro de asistencia a charlas.

Reporte de charlas, que incluya número de asistentes, contenidos, más registro visual del mural.</td></tr>
</table>

Fuente: Elaboración Propia.