

Estudio Básico

ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO CONEXIÓN VIAL BINACIONAL REGIÓN DE ÑUBLE

INFORME EJECUTIVO

Septiembre 2023



INFORME EJECUTIVO

“ESTUDIO BÁSICO ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO CONEXIÓN VIAL BINACIONAL REGIÓN DE ÑUBLE”

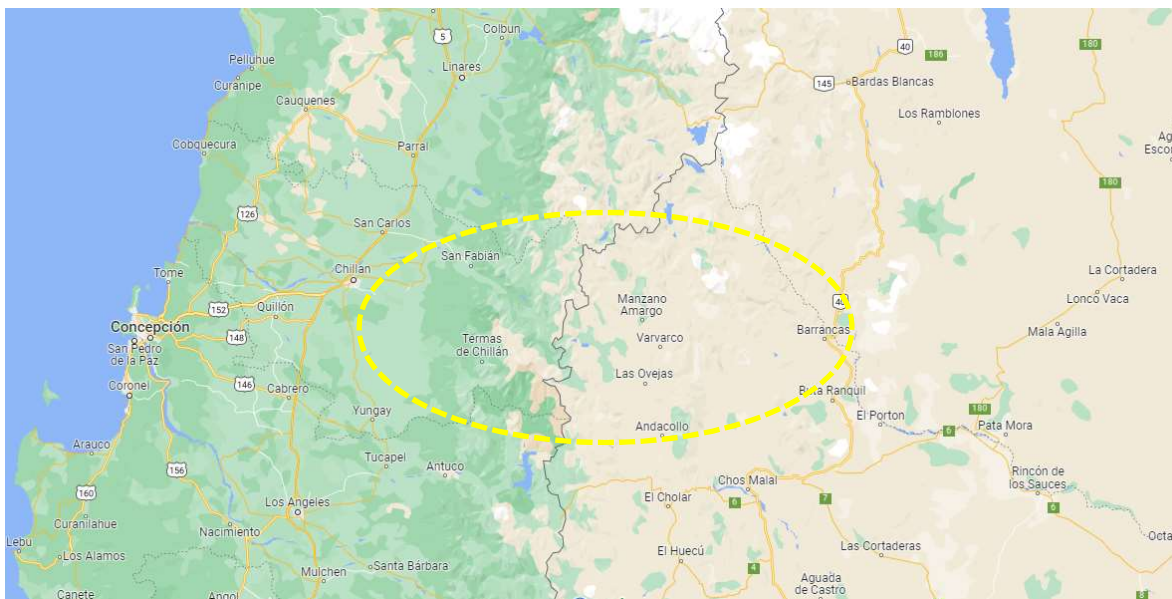
ÍNDICE GENERAL

1.	PRESENTACIÓN	1
2.	OBJETIVOS	1
3.	METODOLOGÍA.....	2
4.	ETAPA 1: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES.....	3
4.1	REVISIÓN METODOLÓGICA	3
4.1.1	<i>Estrategia de conectividad</i>	3
4.1.2	<i>Plan de contingencia</i>	5
4.1.3	<i>Análisis de corredores.....</i>	5
4.2	ANTECEDENTES.....	7
4.2.1	<i>Sistema de Actividades</i>	7
4.2.2	<i>Transporte</i>	9
4.2.3	<i>Pasos Fronterizos.....</i>	11
4.2.4	<i>Red Vial.....</i>	13
4.2.5	<i>Propuesta Plan de Mediciones.....</i>	14
4.3	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS	17
4.4	MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO.....	18
4.4.1	<i>Antecedentes medioambientales</i>	18
4.4.2	<i>Antecedentes territoriales.....</i>	20
4.5	PLAN DE PARTICIPACIÓN TÉCNICO INSTITUCIONAL.....	21
4.6	AFECTACIÓN DE COMUNIDADES INDÍGENAS	22
5.	ETAPA 2: DIAGNÓSTICO	22
5.1	ESTUDIOS DE TRÁNSITO	23
5.1.1	<i>Mediciones temporada normal.....</i>	23
5.1.2	<i>Mediciones temporada verano</i>	24
5.2	ANÁLISIS DE DEMANDA DE TRANSPORTE	24
5.2.1	<i>Antecedentes estudio Paso Pichachén.....</i>	25
5.2.2	<i>Encuestas origen destino.....</i>	27
5.2.3	<i>Modelo de demanda directa</i>	28

5.2.4	Proyección de demanda	29
5.3	ESCENARIOS DE DESARROLLO	29
5.3.1	Escenario demográfico.....	29
5.3.2	Escenario PIB.....	30
5.3.3	Escenario Territorial.....	31
5.4	DESARROLLO PLAN DE PARTICIPACIÓN TÉCNICO INSTITUCIONAL	32
5.5	DESARROLLO SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	33
5.6	DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL DEL PASO	33
5.6.1	Potencial del trazado.....	33
5.6.2	Potencial de Ruta a Neuquén	34
5.6.3	Accesibilidad a mayor oferta de comercio	35
5.6.4	Potencial de Uso Local	36
5.6.5	Potencial de Uso Turístico	36
5.6.6	Potencial del paso para uso de carga	37
6.	ETAPA 3: ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD VIAL BINACIONAL	39
6.1	PROPOSICIÓN DE CORREDORES	39
6.1.1	Obras Embalse Punilla.....	39
6.1.2	Corredores propuestos	40
6.2	ANÁLISIS TERRITORIAL.....	43
6.2.1	Áreas protegidas.....	43
6.2.2	Otras áreas bajo protección oficial.....	44
6.2.3	Embalse Punilla	45
6.2.4	Riesgos naturales	46
6.2.5	Síntesis de impactos territoriales	48
6.3	ANÁLISIS MULTICRITERIO	49
6.3.1	Criterios y ámbitos de incidencia.....	49
6.3.2	Aplicación.....	50
6.4	SELECCIÓN DE CORREDOR BINACIONAL	51
6.5	ANÁLISIS DE BRECHAS DE INFRAESTRUCTURA.....	51
6.6	ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD	54
6.6.1	Evaluación económica.....	54
6.6.2	Transporte	55
6.6.3	Medio Ambiente.....	56
6.6.4	Marco Institucional y Participación Ciudadana	56
6.6.5	Comunidades Indígenas	57
6.7	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58

1. PRESENTACIÓN

En el marco del “**Estudio Básico Análisis y Diagnóstico Conexión Vial Binacional Región de Ñuble**”, la Dirección de Vialidad a través del Departamento de Planes de Infraestructura Vial ha encargado a CIS Asociados Consultores en Transportes S.A. el estudio cuyo propósito es realizar un diagnóstico acabado de la infraestructura vial de la región de Ñuble y de sus sistemas de transportes y de actividades; lo que en conjunto con el análisis de las condiciones naturales del territorio, permitirá determinar el potencial de conectividad vial fronteriza con la vecina República de Argentina, así como también las potencialidades que esta conectividad pudieran representar para el vecino país.



2. OBJETIVOS

El objetivo principal del estudio básico corresponde a realizar un análisis integral y un diagnóstico de la región de Ñuble respecto de sus potencialidades de conectividad vial binacional con la República de Argentina. A partir de este diagnóstico acabado y los análisis respectivos, se deberá plantear una estrategia de conectividad vial binacional para la región.

Como objetivos específicos se han planteado en el documento los siguientes:

- Identificar y delimitar el área de influencia directa e indirecta del estudio.
- Realizar un diagnóstico del territorio a partir del levantamiento de información medioambiental y territorial, del sistema de actividades y del sistema de transportes.
- Realizar diagnóstico y análisis del sistema de actividades de la provincia de Neuquén en Argentina.
- Recopilar información de censos de tránsito mediante fuentes de información vigente o su levantamiento, tanto en territorio chileno como argentino.

- Proponer un Plan de Mediciones que contemple la realización de mediciones de flujos y de encuestas origen – destino, tanto en la región de Ñuble como en la provincia de Neuquén. El plan deberá incluir también puntos de medición en los pasos fronterizos Pehuenche (región del Maule), Pichachén (región de Biobío), Pino Hachado (región de la Araucanía); y en puntos estratégicos como lo son los puertos de San Vicente y Talcahuano.
- Realizar un diagnóstico de las amenazas naturales a las cuales se puede ver sometido el territorio en estudio, tales como: amenazas geomorfológicas, climáticas e hidrológicas, entre otras. Analizando las que pudieran mermar las posibilidades de desarrollar distintas estrategias de conectividad vial binacional.
- Sistematizar y geo-referenciar la información geográfica y geoespacial del área de estudio, recopilada y generada a lo largo del desarrollo del mismo, a una escala adecuada, cuya definición será parte del análisis, de manera de obtener la base sobre la cual se desarrollará el Sistema de Información Geográfica del estudio, lo que permitirá hacer análisis integral de las variables territoriales.
- Elaborar e implementar un Plan de Participación de entidades privadas y organismos públicos, con un enfoque técnico, que sea coherente con los alcances de un estudio básico y que involucre a organismos públicos y privados argentinos que tengan injerencia en el objetivo de este estudio.
- Analizar y proponer puntos potenciales de localización para un paso internacional en la región de Ñuble.
- Analizar y proponer corredores que permitan dar acceso vial a los puntos potenciales de localización para un paso internacional en la región de Ñuble.
- Formular y proponer un Plan Estratégico de Conectividad Vial Binacional para la región de Ñuble.

3. METODOLOGÍA

La metodología del estudio considera el desarrollo de las siguientes etapas, acorde a los lineamientos establecidos en las Bases de la Licitación:

- Etapa I: Levantamiento de Información y Análisis de Antecedentes
- Etapa II: Diagnóstico
- Etapa III: Propuesta de Estrategia de conectividad Vial Binacional
- Etapa IV: Presentación de Resultados e Informe Final

El presente documento corresponde al informe ejecutivo del estudio básico, presentándose el reporte de los principales resultados obtenidos durante su desarrollo.

4. ETAPA 1: LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN Y ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

La primera etapa del estudio consideró las tareas de recopilación de antecedentes del área de estudios en los ámbitos de Sistema de Actividades, Sistema de Transporte, Pasos Fronterizos, Red Vial, Infraestructura y servicios, Información Medioambiental, Antecedentes Territoriales, Comunidades Indígenas y una propuesta de Participación Técnico Institucional para el estudio.

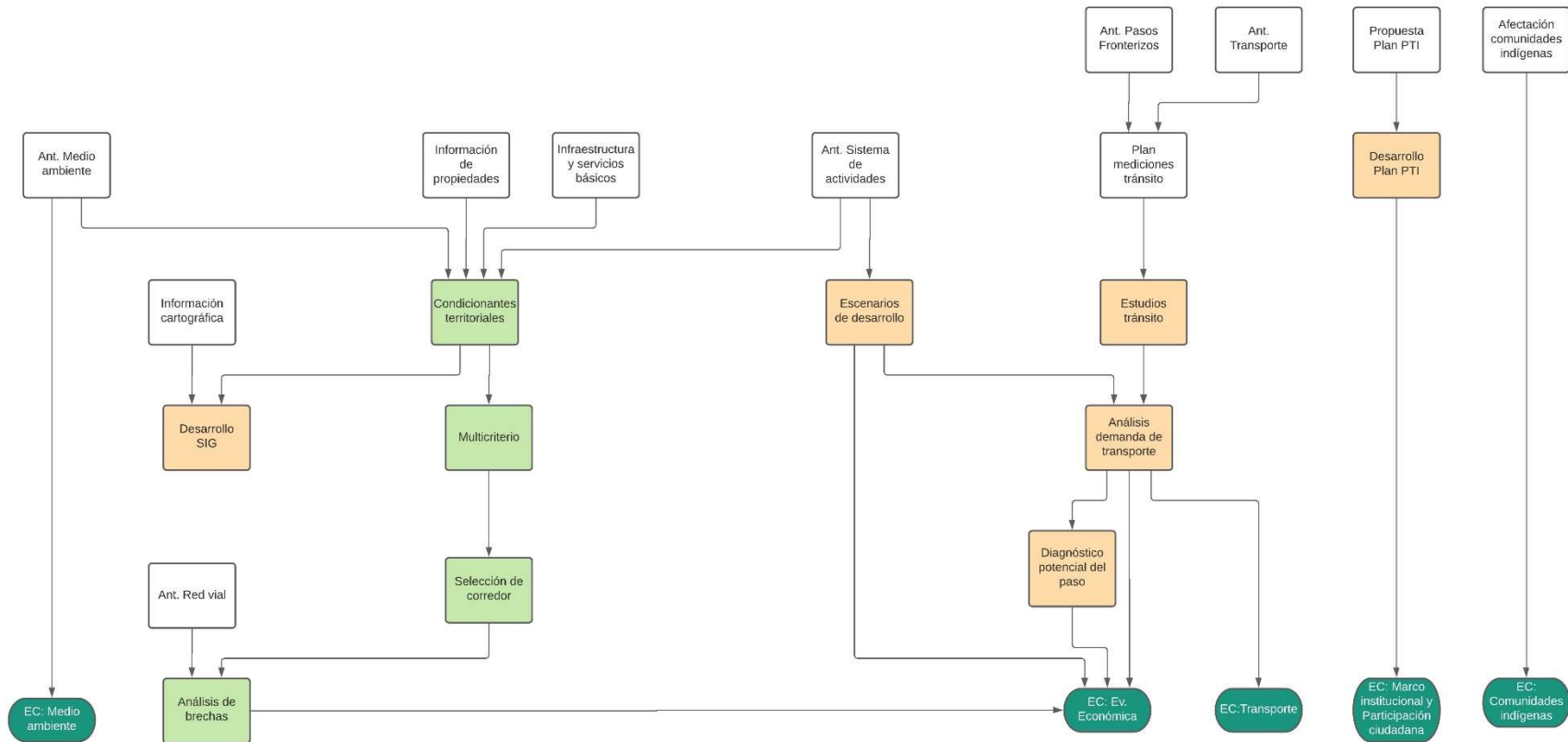
4.1 REVISIÓN METODOLÓGICA

4.1.1 Estrategia de conectividad

El objetivo final de este estudio básico es plantear una estrategia de conectividad vial binacional para la región de Ñuble respecto de su vinculación con la vecina provincia de Neuquén. Dicha estrategia de conectividad (EC) será un resultado de las diversas tareas a desarrollar durante el presente estudio, como se muestra en la figura (en verde oscuro, los componentes de la estrategia de conectividad; en blanco las tareas de la primera etapa del estudio, en naranja las tareas de la segunda etapa y en verde claro, las tareas de la tercera etapa).

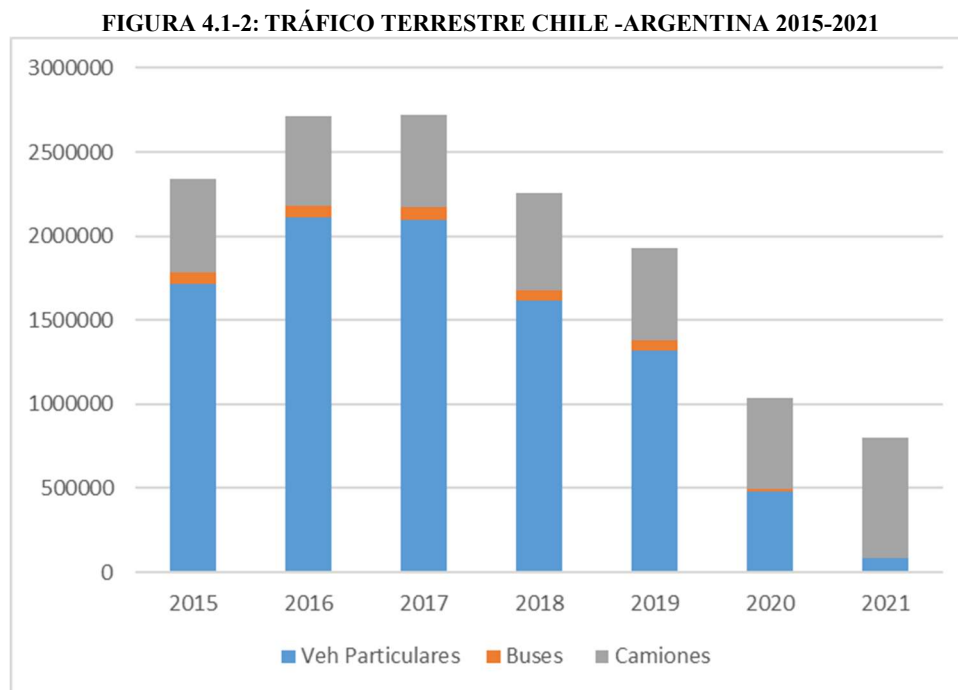
La estrategia de conectividad incorpora un análisis y una definición respecto de la orientación y los alcances territoriales del futuro paso internacional y las condiciones básicas requeridas para su priorización. Se asume que se deberá seguir el ciclo de proyecto propio de las inversiones públicas, por lo que se abordarán las diferentes componentes identificando los elementos más relevantes a considerar en futuras etapas de inversión. La estrategia de conectividad considera componentes de Medio Ambiente, Evaluación Económica, Transporte, Marco Institucional y Participación Ciudadana, y Comunidades Indígenas.

FIGURA 4.1-1: INTERRELACIÓN DE TAREAS PARA ELABORAR ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD



4.1.2 Plan de contingencia

Se solicitó proponer un plan de contingencia dada la emergencia sanitaria experimentada a raíz de la pandemia Covid-19 durante gran parte del desarrollo del estudio. En ese contexto, es importante poner en perspectiva lo que ha ocurrido con el tráfico terrestre entre Chile y Argentina durante los últimos años:



Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes de Aduanas

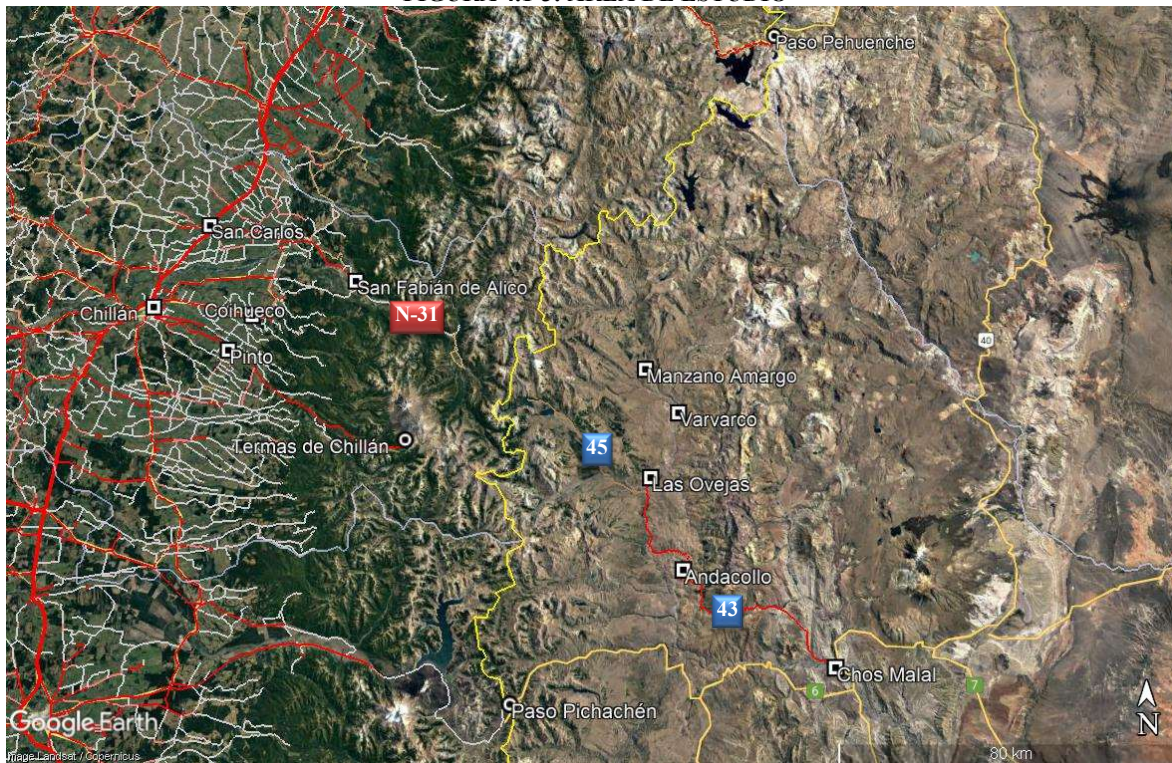
En la figura se presenta el tráfico terrestre registrado por las avanzadas aduaneras desde San Pedro de Atacama hasta Río Don Guillermo, es decir las que se relacionan directamente con el tráfico entre Chile y Argentina.

Como es evidente, el tránsito de pasajeros, ya sea en buses o vehículos particulares, había disminuido casi del todo en 2021. Esto representó una dificultad para el desarrollo del estudio, particularmente en relación a las mediciones de tránsito previstas. Resulta necesario que se produzca una apertura de fronteras, una normalización de las actividades y una adecuación de las restricciones sanitarias para poder observar un movimiento vehicular cercano a las condiciones previas a la pandemia.

4.1.3 Análisis de corredores

El objetivo del estudio es identificar un paso fronterizo entre los actuales pasos Pehuenche (al norte) y Pichachén (al sur), desde la ruta N-31 en el sector de San Fabián de Alico y las rutas provinciales 43 (Chos Malal – Las Ovejas) y 45 (Las Ovejas – Epulafquén) de la provincia de Neuquén, en el sector de Las Ovejas – Manzano Amargo.

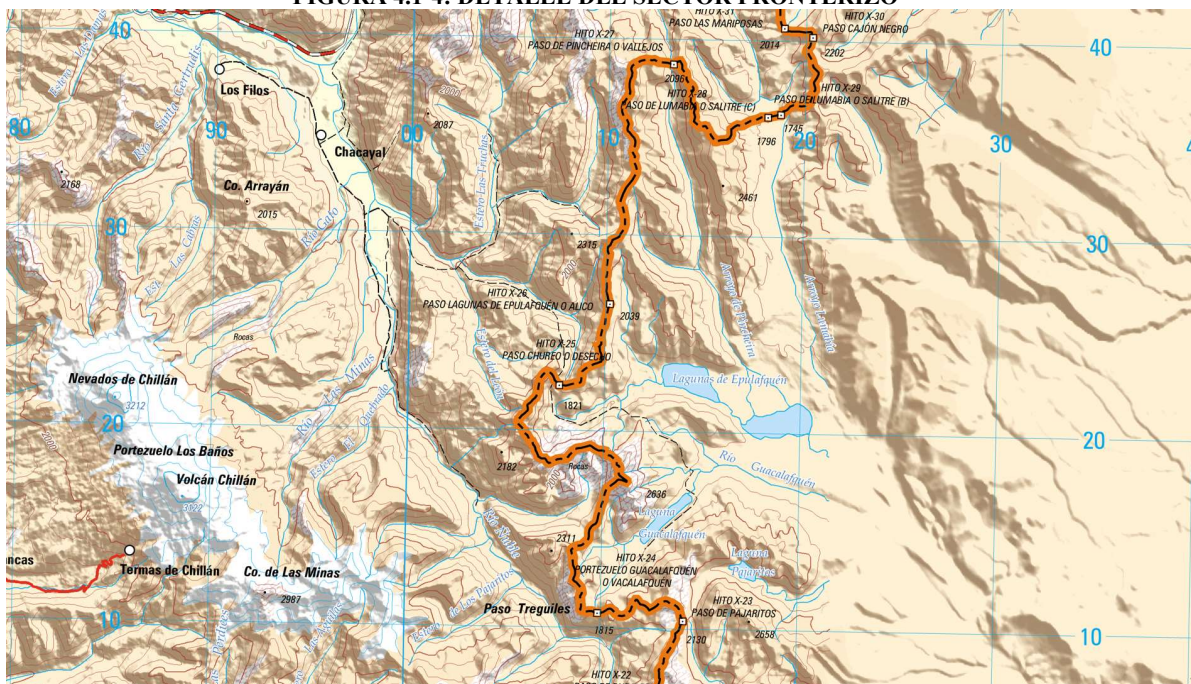
FIGURA 4.1-3: ÁREA DE ESTUDIO



En el sector, hasta la década del 50, era común el tránsito de pobladores hacia ambas regiones. El Paso Lumabia, el Paso VacaLauquen (hoy Minas Ñuble) y el Paso EpuLauquen con aduana habilitada, permitían la comercialización y trueque de productos alimenticios. En años recientes ha habido múltiples declaraciones bilaterales en relación a la importancia de establecer el paso Minas Ñuble y habilitarlo al menos de manera temporal.

En la figura siguiente, se identifican los sectores de arroyo Lumabia o Salitre, las lagunas de Epulafquén y la laguna GuacaLafquén (también conocida como VacaLafquén o Vaca Lauquén) que corresponderían a los pasos indicados en el párrafo anterior. En principio, se identifican estos tres corredores para el análisis de opciones de conectividad.

FIGURA 4.1-4: DETALLE DEL SECTOR FRONTERIZO



Fuente: IGM, Lámina San Carlos esc 1:250.000

Por el lado argentino, las rutas más cercanas son la ruta provincial 43, pavimentada hasta Las Ovejas, y la ruta provincial 45, en estándar de tierra, que permite acceder a sectores de camping en las lagunas Epulafquén. Por el lado chileno, la ruta más cercana desde San Fabián es la ruta N-313, en estándar de tierra.

El estudio de corredores se orientará a identificar las mejores opciones de conexión en cada caso, usando información cartográfica disponible.

4.2 ANTECEDENTES

4.2.1 Sistema de Actividades

El área de estudio corresponde a la recientemente creada¹ Región de Ñuble. Está constituida por tres provincias: Itata, Punilla y Diguillín. En ellas se localizan 21 comunas; en una superficie aproximada de 13.178 km², convirtiéndose en la región con menor extensión del país. Su capital regional es Chillán.

Según el Censo 2017 la población alcanzaba a los 480.609 habitantes y una densidad de 36,5 hab/km². Según las proyecciones del INE² la región al año 2020 tendría un total de 511.551 habitantes, lo que significa un incremento promedio anual de 2,1%.

Neuquén por otra parte, limita al norte con la provincia de Mendoza, al este con la provincia de La Pampa; al sur con la provincia de Río Negro y al oeste con las regiones de

¹ La ley que crea la Región de Ñuble se promulgó el año 2017 y entró en vigencia el 06/09/2018

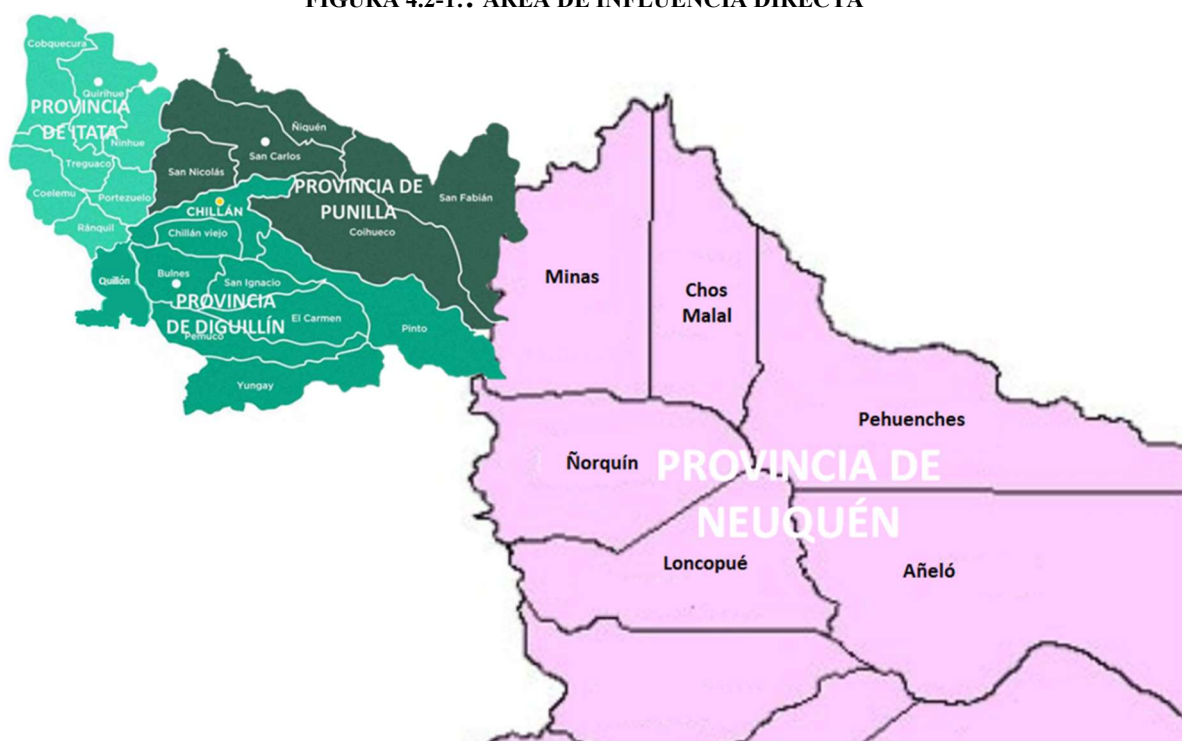
² Instituto Nacional de Estadísticas de Chile

Ñuble, Biobío, Araucanía, Los Ríos y Los Lagos a través de la Cordillera de Los Andes. Tiene una superficie de 94.078 km² y una densidad de 5,9 hab/km². Está formada por 16 departamentos y una población de 551.266 habitantes según el último Censo realizado en el país en el año 2010; La proyección al año 2020 asciende a 664.057 habitantes, lo que significa un incremento promedio anual de 6.4%.

Cabe hacer notar que la provincia de Neuquén es casi siete veces mayor en superficie a la región de Ñuble, no obstante su población es solo levemente mayor.

El área de influencia directa del estudio comprende la totalidad de la Región de Ñuble y la parte norte de la provincia de Neuquén como se muestra en la figura que sigue.

FIGURA 4.2-1: ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA



Es importante tener en cuenta que la provincia de Neuquén limita con cinco regiones del país, desde Ñuble hasta Los Lagos, y cuenta en la actualidad con ocho pasos fronterizos habilitados, de manera que la incidencia del paso Minas – Ñuble podría ser de carácter más local, centrado en los departamentos del norte de la provincia, como Minas y Chos Malal.

El área de influencia directa del estudio cuenta con variadas actividades productivas, por el lado chileno predomina la producción forestal con plantaciones cercanas a las 30 mil hectáreas con predominio de pino radiata; mientras que en Neuquén la actividad forestal es de escasa relevancia en términos productivos y es la minería, en especial la producción de hidrocarburos la que mueve la provincia, con el 30% de la producción nacional; mientras que en el territorio chileno la minería es irrelevante en la zona.

CUADRO N° 4.2-1: COMPARATIVA DE PRODUCCIÓN ENTRE LAS ÁREAS DE INTERÉS DEL ESTUDIO.

Área Territorial	Población (hab)	Producción
Región de Ñuble	480.609	Ganado bovino, ovino y caprino. Agricultura de cereales, leguminosas, tubérculos, cultivos industriales, hortalizas, forrajeras, frutales y vides. Plantación forestal de pinos, eucaliptus, producción de celulosa. Alfarería de greda, tallados en madera y bordados.
Provincia de Neuquén	637.913	Ganado bovino, ovino, caprino. Agricultura de cereales, forrajeras, hortalizas, frutales. Plantación forestal de pino y lenga. Minería de petróleo y gas. Energía de centrales hidroeléctricas.

El turismo es importante en el sector chileno con atractivos de jerarquía internacional del tipo nieve y termal en el sector de Las Trancas y Termas de Chillán en la comuna de Pinto; mientras que, por el lado argentino se destaca el turismo en el departamento de Ñorquín en Copahue y Caviahue con atractivos de montaña y buen equipamiento turístico.

Con respecto a las actividades agropecuarias en ambos lados de la cordillera, predomina la producción de frutales, especialmente manzanas y peras, y su agroindustria asociada.

Finalmente, la industria manufacturera por el lado chileno está ligada principalmente a la producción de madera, mientras que en el lado argentino va asociada a la producción de hidrocarburos y gas.

4.2.2 Transporte

4.2.2.1 Información de tránsito

Con el fin de determinar los antecedentes básicos del sistema de transporte en el área de estudio, y con el fin de planificar adecuadamente el empleo de recursos en las mediciones de tránsito, se realizó una revisión de los principales antecedentes disponibles de información de flujos vehiculares, a partir de estadísticas y estudios recientes:

Las principales fuentes de información fueron el Plan Nacional de Censos de la Dirección de Vialidad e Información de Tránsito de Vialidad Argentina.

En el cuadro siguiente se presentan los TMDA anuales de los puntos del Plan Nacional de Censos más cercanos a cada uno de los pasos fronterizos entre Los Libertadores y Cardenal Samoré. Para eliminar distorsiones de flujos por efectos de la pandemia, se consideró el dato más reciente antes del año 2020.

CUADRO N° 4.2-2: TMDA EN PUNTOS PNC POR PASO FRONTERIZO

Paso Fronterizo	PNC	Año	Vehículos Livianos	Buses	Camiones Simples	Camiones Pesados	TMDA
Los Libertadores	PNC-05-179	2019	946	75	59	857	1.937
Vergara	PNC-07-245	2018	132	2	6	101	241
Pehuenche	PNC-07-198	2018	1.170	19	53	46	1.288
Pichachén	PNC-08-209	2018	458	58	14	1	531

Paso Fronterizo	PNC	Año	Vehículos Livianos	Buses	Camiones Simples	Camiones Pesados	TMDA
Pino Hachado	PNC-09-203	2018	450	17	12	157	636
Icalma	PNC-09-202	2018	436	8	7	5	455
Mamuil Malal	PNC-09-197	2018	628	15	9	5	657
Huahum	PNC-14-216	2018	132	0	3	2	138
Cardenal Samoré	PNC-10-210	2018	1.203	34	27	108	1.371
Pichachén	PNC-08-209	2018	458	58	14	1	531

Fuente: Elaboración propia en base a datos del PNC de la Dirección de Vialidad

De acuerdo a lo anterior, se observa que los puntos de control del PNC con mayores niveles de flujo son asociados a los pasos fronterizos Los Libertadores, Pehuenche y Cardenal Samoré.

En el tráfico de vehículos livianos los puntos de control del PNC con más flujo en orden descendente son los asociados a Cardenal Samoré, Pehuenche y Los Libertadores. Hay que considerar eso sí, que los puntos del PNC asociados a Los Libertadores se encuentran a 8 y 18 km del paso fronterizo, mientras que los asociados a Cardenal Samoré y Pehuenche se encuentran a 35 y 82 km, respectivamente. Por lo tanto, no todo el flujo medido en los puntos del PNC llega al paso fronterizo y cruza hacia Argentina.

En cuanto al transporte de carga, el punto de control del PNC con mayores niveles de flujo es el asociado a Los Libertadores, mientras que después destacan los puntos cercanos a Pino Hachado, Cardenal Samoré, Vergara y Pehuenche.

En el cuadro se presentan los TMDA anuales en las rutas de medición de Vialidad Argentina más cercanos a cada uno de los pasos fronterizos entre Los Libertadores y Cardenal Samoré. Para eliminar distorsiones de flujos por efectos de la pandemia, se consideró el dato más reciente antes del año 2020.

CUADRO N° 4.2-3: TMDA EN PASOS FRONTERIZOS - VIALIDAD ARGENTINA

Paso Fronterizo	Ruta	Año	Vehículos Livianos	Otros		TMDA
				S/A	Bus-C/A-Semi	
Los Libertadores	7	2019	1.059	100	914	2.073
Pehuenche	145	2019	152	0	3	155
Pino Hachado	242	2019	322	0	131	453
Cardenal Samoré	231	2019	715	0	132	847

Fuente: Elaboración propia en base a datos de Vialidad Argentina

Solamente en Los Libertadores se observan niveles de flujo similares a los medidos por el PNC en Chile, mientras que en Cardenal Samoré los flujos son levemente inferiores en Argentina. En el caso del paso Pehuenche y Pino Hachado el flujo observado en Argentina es mucho menor.

Lo anterior se explica por ubicación de los puntos de medición del PNC en Chile, los cuales se encuentran a una distancia mayor de la frontera que en la medición que se realiza en

Argentina. Esto implica que en los puntos de PNC en Chile está reflejado tráfico local que no cruza por los pasos fronterizos a Argentina.

4.2.2.2 *Catastro de servicios de transporte público*

Se realizó una recopilación de información oficial de los servicios de transporte público interurbano que actualmente circulan por la Región de Ñuble como también de aquellos servicios de carácter binacional en el área de estudio. Consiguiendo de esta forma conocer los trazados y condiciones de operación, de los vehículos de transporte público en el área de estudio.

La revisión de la información se enfocó particularmente en identificar la oferta de transporte a nivel de modo (buses y taxis colectivos) y la identificación de servicios involucrados.

Finalmente se logró identificar todos los servicios de transporte público interurbano que operan. Según la información procedente de la División de Normas y Operaciones de la Subsecretaría de Transportes, respecto de los servicios autorizados de transporte internacional de pasajeros en las regiones de Ñuble y Biobío; existe acordada bilateralmente con Argentina la traza Concepción – Temuco / Zapala – Neuquén.

4.2.3 Pasos Fronterizos

Se presenta información de los pasos fronterizos más relevantes, incluyendo al menos los pasos Pehuenche, Pichachén y Pino Hachado. Es interesante notar que la provincia de Neuquén cuenta con una serie de pasos fronterizos con Chile, como se muestra en la tabla siguiente³:

CUADRO N° 4.2-4: PASOS FRONTERIZOS VINCULADOS CON LA PROVINCIA DE NEUQUÉN

Región	Nombre	Prov. Argentina
Biobío	Pichachén	Neuquén
	Copahue	
Araucanía	Pino Hachado	
	Icalma	
	Mamuil Malal	
Los Ríos	Carirriñe	
	Huahum	
Los Lagos	Cardenal Samoré	

Fuente: Elaboración propia

Para cada paso fronterizo se analizó su localización y un detalle del nivel de tránsito observado en los últimos años.

³ El paso Pehuenche, lo mismo que el Vergara o Planchón conectan la región del Maule con la provincia argentina de Mendoza.

Los pasos fronterizos de Pehuenche, Pino Hachado, Mamuil Malal y Puyehue son los que presentan mayor nivel de movimiento pre-pandemia, destacando Pino Hachado y Puyehue por el movimiento de carga. Si se compara el tránsito observado como promedio diario en el año 2019 y el promedio diario observado a Marzo 2022, que en general es el mes de mayor movimiento desde la reapertura, se tiene el siguiente análisis:

CUADRO N° 4.2-5: COMPARACIÓN DE FLUJO 2019 Y POST APERTURA

Tránsito	Tipología	Paso fronterizo					
		Pehuenche	Pino Hachado	Mamuil Malal	C. Samoré	Pasos analizados	Los Libertadores
TMDA 2019	Veh. Liv	52,7	167,2	257,1	481,3	1080,0	852,7
	Bus	0,6	6,4	6,6	17,5	32,1	57,2
	Camiones	1,1	103,4	0,0	83,8	188,3	832,1
TMDM Marzo 2022	Veh. Liv	0,03	5,48	0,06	28,52	34,10	285,87
	Bus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,10
	Camiones	7,42	136,45	0,00	103,26	247,16	1.418,00
% Marzo 2022 – Año 2019	Veh. Liv	0,1%	3,3%	0,0%	5,9%	3,2%	34%
	Bus	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	18%
	Camiones	672%	132%	0,0%	123%	131%	170%

Fuente: Elaboración propia usando datos de aduanas.

Se incluyen en el análisis los pasos mencionados, y la suma del tráfico en todos los pasos analizados en este punto. También se incluye, como referencia, el principal paso fronterizo en relación a Argentina (Los Libertadores).

Como se observa, el paso de buses estaría completamente interrumpido en el área de estudio, y en el caso de Los Libertadores es menos de un quinto del tráfico medio observado en el año 2019. El tránsito de vehículos livianos muestra una leve recuperación respecto a lo observado en 2019 en los pasos de Pino Hachado y Cardenal Samoré, que cubren casi la totalidad del flujo de vehículos livianos en marzo de 2022. Este nivel de recuperación está por debajo de lo observado en Los Libertadores, donde circula aproximadamente un tercio del flujo de 2019. Esto da cuenta de que las condiciones de circulación de pasajeros no están aún normalizadas y deberán levantarse algunas restricciones sanitarias para que ello ocurra⁴.

Finalmente, es interesante notar que en todos los pasos con tránsito de carga se observa un nivel de movimiento por sobre lo registrado como promedio en 2019, con un 30% de aumento como promedio de los pasos analizados. En el paso Pehuenche se ha sextuplicado el volumen de camiones, pero en este caso la referencia resultaba muy baja. En el caso de

4 Con fecha 1 de Mayo de 2022 se estableció una alerta Nivel 1 en el Plan Fronteras Protegidas, con lo que no existe restricción a los viajes y se considera test diagnóstico COVID aleatorio al ingreso al país. Se anunció los horarios de funcionamiento de Pino Hachado y Cardenal Samoré, entre otros. Asimismo, se informó que no se habilitarán debido a condiciones climáticas y/o por estar en proceso de habilitación sanitaria los pasos de Pichachén, Icalma, Mamuil Malal y Carirriñe. Pasos Pehuenche y Huahum también están operativos.

Los Libertadores, el incremento del tránsito de carga ha sido también elevado, superando en un 70% el tránsito observado en 2019.

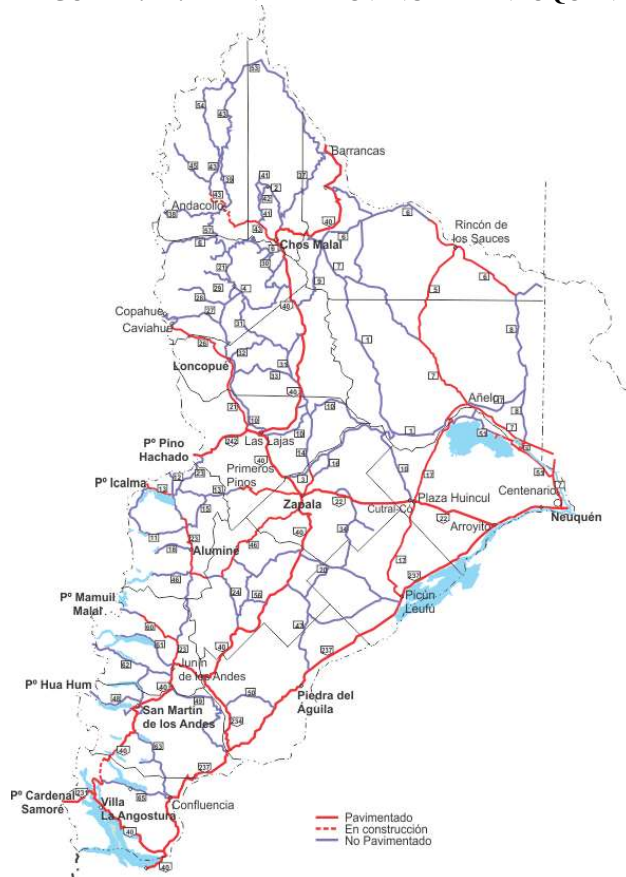
4.2.4 Red Vial

Se recopiló información que permite caracterizar y diagnosticar, la red vial regional de Ñuble y la red vial de la provincia de Neuquén, principalmente en los departamentos de la zona norte. El enfoque de análisis corresponde a determinar los principales antecedentes disponibles, así como fuentes de información relevantes para caracterizar adecuadamente la red vial que se considerará relevante para analizar el potencial de un paso fronterizo en la región del Ñuble.

De acuerdo al documento “Red Vial Nacional, Dimensionamiento y Características – 2021”, la Región de Ñuble cuenta con una red vial de 4.644,8 Km lo que representa el 5,4% de la red vial nacional, estimada en 85.984 Km. Cuenta con la novena red vial en extensión en el país y destaca la longitud de caminos en ripio, con 2.630,6 Km, la cuarta más extensa en el país.

Respecto de la red vial de la Provincia de Neuquén, que se presenta en la figura siguiente:

FIGURA 4.2-2: RED VIAL PROVINCIA DE NEUQUÉN



Fuente: Dirección Provincial de Vialidad de Neuquén

Se dispone de información del tipo de calzada y condiciones de transitabilidad en el SIG de la Dirección Provincial de Estadística y Censos de Neuquén. Existe además un reporte diario del estado de las rutas provinciales y de los pasos fronterizos, que considera ruta, tramo, longitud (km), tipo de calzada (pavimentada, no pavimentada), transitabilidad (transitable, transitable con precaución, transitable pesado, intransitable), sección afectada y observaciones a la información

Adicionalmente, la Dirección de Vialidad Nacional que tiene a cargo las rutas principales de la República Argentina, cuenta con un SIG asociado a las rutas que conectan entre provincias y países vecinos. El SIG incluye antecedentes de tránsito, tipo de pavimento, estado de serviciabilidad e información de inventario vial.

4.2.5 Propuesta Plan de Mediciones

4.2.5.1 Antecedentes

Del análisis de las fuentes de información de tránsito se pudo constatar que existen varios puntos de medición disponibles tanto en Chile como en Argentina, que pueden aportar información del volumen de tránsito que circula por las principales rutas nacionales y que comunican a pasos internacionales. También se dispone de información histórica y bastante precisa del número de vehículos que realiza tránsito internacional, en términos de vehículos livianos, buses de pasajeros y camiones de carga.

Las principales limitaciones están en relación a la caracterización de los viajeros, el origen o destino del viaje, el propósito, duración y otros antecedentes de interés que sólo pueden ser obtenidos a través de encuestas en terreno.

Las restricciones a la movilidad impuestas durante la pandemia han afectado de manera importante al tránsito internacional, de forma que el tránsito de vehículos particulares y buses se encuentra aún muy por debajo de los niveles pre-pandemia. Sólo el tránsito de vehículos de carga se ha mantenido relativamente normal, dadas las necesidades de abastecimiento y las facilidades que se han implementado para el comercio internacional

Por estas razones se recomendó postergar la realización de encuestas origen destino para el verano, a partir de la eliminación de las restricciones sanitarias. El énfasis debería estar en encuestas origen – destino para caracterizar de mejor forma a los viajeros.

4.2.5.2 Encuestas Origen – Destino

La realización de encuestas origen destino tiene dos objetivos fundamentales:

- Obtener antecedentes para caracterizar los viajes y generar un modelo de comportamiento de los viajes en una red de alcance internacional.
- Identificar viajes que se realizan en la actualidad y que podrían desarrollarse de manera más conveniente por un paso fronterizo en la Región de Ñuble. En la actualidad esos viajes se pueden realizar por pasos cercanos, como es paso

Pichachén que normalmente está operativo en verano, o por otros pasos vecinos como Pehuenche o Pino Hachado, que están disponibles durante todo el año

Se proponen los siguientes puntos de encuesta por paso fronterizo:

CUADRO 4.2-1: EOD A REALIZAR POR PASO FRONTERIZO

Paso fronterizo	Tipo encuesta		Temporada		Observación
	Carga	Pasajeros	Normal	Verano	
Los Libertadores	x		x		
Vergara					No se realizan EOD
Pehuenche	x	x	x	x	
Pichachén		x	*	x	* Depende de fecha apertura
Pino Hachado	x	x	x	x	
Copahue		**		x	**Solo peatones
Icalma		x		x	
Mamuil Malal		x	x	x	
Carirriñe					No se realizan EOD
Huahum					No se realizan EOD
Puyehue	x		x		

Fuente: Elaboración propia

4.2.5.3 Mediciones de flujo vehicular

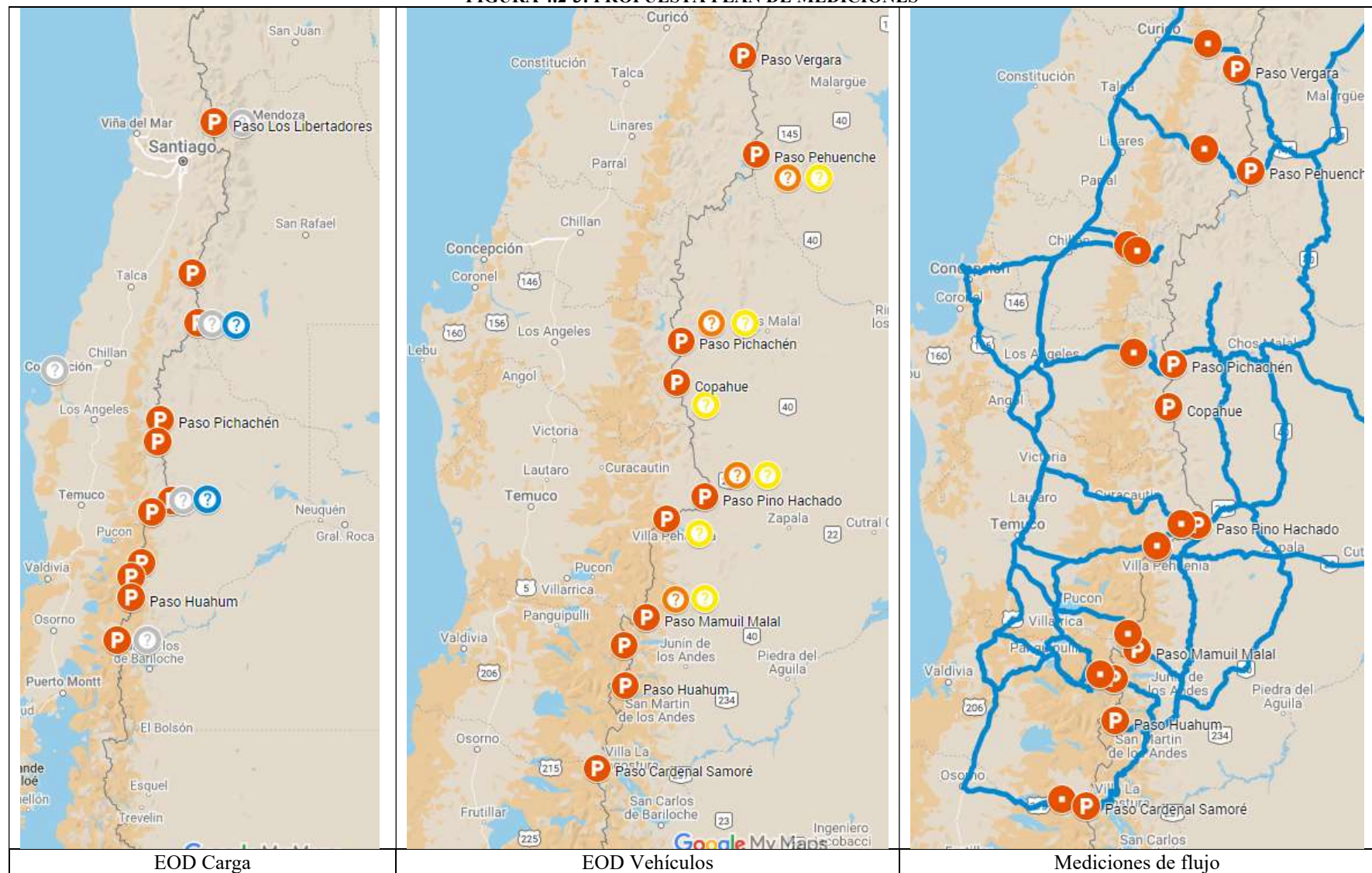
Cabe señalar que en las vías principales (e.g. Ruta 5, accesos al Gran Concepción) existen plazas de peaje, cuya información se considera muy confiable por lo que no se estima necesario realizar mediciones de flujo vehicular en dichos ejes. Por otra parte, el flujo que accede a los controles fronterizos queda bien registrado y además será medido en algunos casos por las encuestas origen – destino, de manera que no resulta necesario incorporar nuevas mediciones. De este modo, los conteos deberían enfocarse en las vías de acceso a los pasos fronterizos más cercanos al área de análisis, con el fin de caracterizar las condiciones de circulación.

CUADRO 4.2-2: PUNTOS DE MEDICIÓN DE FLUJO VEHICULAR

Nro	Paso	Ruta	Ubicación
1	Vergara	J-25	Cruce ruta J-55 al poniente de Los Queñes
2	Pehuenche	115-CH	Acceso Central Cipreses
3	Minas Ñuble	N-31	Cruce ruta N-55 San Fabián
4		N-31	Cruce estero Bullileo
5	Pichachén	Q-45	Cruce ruta N-995
6	Pino Hachado	181-CH	Cruce ruta R-947
7	Icalma	S-61	Cruce ruta S-955
8	Mamuil Malal	199-CH	Cruce ruta S-977
9	Carirriñe		Cruce ruta T-435
10	Puyehue	215-CH	Puente Golgol

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 4.2-3: PROPUESTA PLAN DE MEDICIONES



Cabe señalar que esta propuesta de Plan de Mediciones fue ajustada a partir del diagnóstico realizado y se implementó parcialmente durante la temporada de verano (ver punto 5.1).

4.3 INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS BÁSICOS

Se recopiló información de infraestructura existente y de servicios básicos en el área de estudio, que pueda ser complementaria o bien interferir con la propuesta de un paso fronterizo en la Región de Ñuble.

En el caso de la infraestructura vial, se recopiló información de las principales vías de interés donde destaca el camino denominado Cruce Ruta 5 (San Carlos) - San Fabián de Alicó - La Punilla - El Inglés, Rol N-31 y cuya clasificación es de Camino Regional Principal. El camino se interna aproximadamente unos 30 km hacia la cordillera, en las proximidades del sector de La Punilla. También se recopiló información de dimensiones, estándar y materialidad de puentes existentes en las rutas de conexión al oriente de la región de Ñuble, tanto por la ruta N-31 como otras vías,

La red vial existente en la zona próxima al proyecto por el lado argentino se conforma principalmente por caminos de tierra que acceden a las Lagunas Epu Lafquén y Laguna Vaca Lauquén. La ruta que accede a las Lagunas Epulafquen corresponde a la RP-45 que se denomina Las Ovejas – Epulafquen.

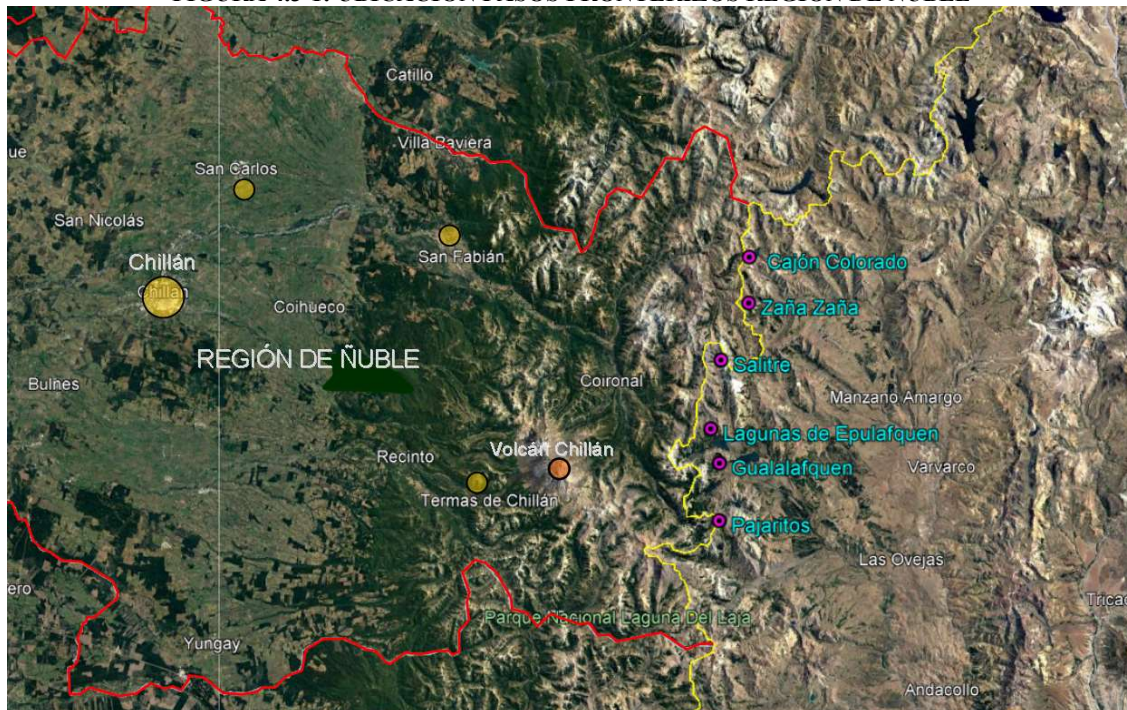
También se recopiló información de pasos fronterizos de tipo vial los cuales corresponden a 6 pasos, cuya identificación es la siguiente:

- Paso Cajón Colorado (1886 msnm)
- Paso Zaña Zaña (1753 msnm)
- Paso Salitre (1745 msnm)
- Paso Laguna de Epulafquén (2036 msnm)
- Paso Gualalafquén (1816 msnm)
- Paso Pajaritos (2140 msnm)

Todos los pasos consideran funcionamiento estacional. Se destaca el paso fronterizo Minas-Ñuble (también conocido como Salitre-Lumabia) fue abierto por primera vez en forma oficial en 1872 y funcionó hasta la década de los setenta, cuando fue cerrado junto a otros debido a la propagación de la fiebre aftosa, que amenazaba el ganado vacuno chileno. En la última década se ha logrado su reapertura ocasional, autorizándose por parte del Servicio Nacional de Aduanas su habilitación para encuentros binacionales durante el verano.

En la figura siguiente se identifica espacialmente la localización de los pasos indicados.

FIGURA 4.3-1: UBICACIÓN PASOS FRONTERIZOS REGIÓN DE ÑUBLE



Fuente: Elaboración propia sobre información Cedeus-Gobierno Regional del Bío Bío, 2002

Más al sur en la Región del Biobío, además de existir pasos del tipo vial, existe también un paso del tipo Oleoducto – Gasoducto, que corresponde al Paso Butamalín. Este paso es usado por los gasoductos de Gas Pacífico, con capacidad de hasta 9,7 MMm³ diarios, que se extiende desde Loma La Lata en Neuquén hasta Talcahuano.

Como parte del levantamiento, se recopiló información de los embalses Punilla y Zapallar, que involucran inversiones superiores a los 350 MMUS\$ cada uno, y se encuentran en diversas etapas de desarrollo. El embalse Nueva La Punilla se emplaza en las comunas de San Fabián y Coihueco, destacando que su implementación inundará el camino existente (ruta N-31) por lo que se consideran obras viales asociadas. El embalse Zapallar se ubica más al sur, en el límite de las comunas de Pinto y El Carmen.

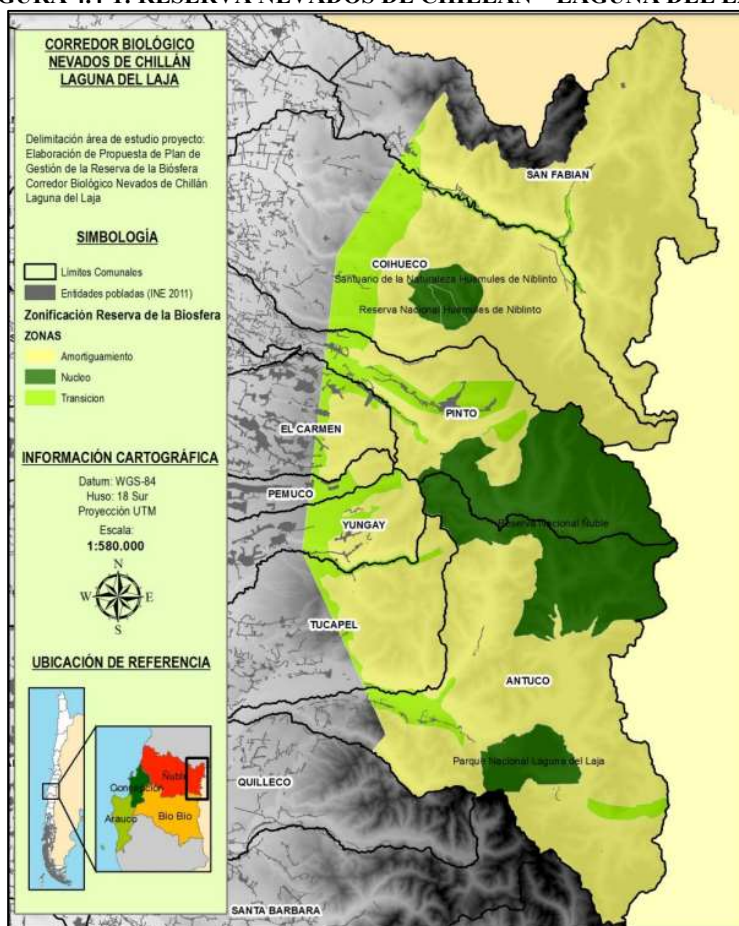
4.4 MEDIO AMBIENTE Y TERRITORIO

4.4.1 Antecedentes medioambientales

Las áreas de protección oficial de carácter ambiental que se ubican en el sector en estudio, en especial al interior de la denominada Reserva Mundial de la Biósfera Nevados de Chillán-Laguna del Laja son:

- a) Dos Reservas Naturales:
 - Reserva Huemules de Niblinto
 - Reserva Nacional de Ñuble
- b) Un Santuario de la Naturaleza:
 - Santuario y Reserva Huemules de Niblinto

FIGURA 4.4-1: RESERVA NEVADOS DE CHILLÁN – LAGUNA DEL LAJA



Fuente: Conaf

Se destaca que el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) se encuentra clasificado en categoría "En Peligro" por su estado de conservación y fue declarado en 2006 monumento natural. La población de huemules ubicada en Los Nevados de Chillán - Laguna del Laja, en Chile Central, representa en la actualidad el límite norte de su rango de distribución. Esta población se encuentra aislada por más de 400 km del resto de la población más numerosa y estable, al sur del país.

Con respecto a los sitios protegidos en Argentina relacionados con el paso internacional, existen dos, que corresponden al Área Natural Protegida Epu Lauquen y el Área Natural Protegida Domuyo.

Adicionalmente, existen dos Zona de Interés Turístico (ZOIT) en el área de análisis, una correspondiente a la comuna de Pinto y otra a la comuna de San Fabián de Alico. Dada la organización territorial de San Fabián, coincidente en gran parte con el trazado de la Ruta N-31, constituye la zona inmediata de influencia del nuevo paso binacional.

Dada la presencia de varios sectores de preservación ecológica representadas por áreas de protección oficial en el sector en estudio, la implementación de una vialidad nueva en ese

espacio implica su ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental, como lo señala la Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente, N° 19.300.

Se analizaron además las principales amenazas naturales a las cuales se puede ver sometido el territorio en estudio, tales como: amenazas geomorfológicas, climáticas, hidrológicas, bióticas, entre otras. Destacan los riesgos volcánicos asociados al sector Nevados de Chillán y los riesgos climáticos, vinculados a desertificación por sequías y mayor incidencia de incendios forestales, los que pudieran mermar las posibilidades de desarrollar distintas estrategias de conectividad vial binacional

4.4.2 Antecedentes territoriales

Si bien el concepto medioambiental recoge igualmente información del medio humano, particularmente de planificación territorial, en este estudio resulta necesario diferenciar este aspecto con particular énfasis en revisar los distintos instrumentos de ordenamiento territorial y en recopilar información respecto a los terrenos en el área de potencial localización del paso fronterizo.

Estos instrumentos se pueden ordenar en dos categorías: instrumentos indicativos, que orientan el ordenamiento del territorio a través de directrices y principios de desarrollo sin centrarse específicamente en una normativa, e instrumentos regulatorios, que inciden sobre el uso físico del territorio regulando los usos del suelo, las edificaciones y la vialidad a través de ordenanzas y de una zonificación del área urbana.

Entre los instrumentos indicativos se recopiló información de:

- Plan Regional Ordenamiento Territorial, formulado para la región del Biobío pero que incluye el área de proyecto dentro de la actual Región de Ñuble.
- Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico
- Metodología de Evaluación Territorial (METVIAL), elaborada por la Dirección de Vialidad del MOP, que muestra los territorios y rutas que poseen un mayor potencial o necesidad de inversión vial.
- Plan de Acción Turismo Biobío, donde se identifican los destinos turísticos de San Fabián y Valle Las Trancas que posteriormente constituyeron las ZOIT de San Fabián y Pinto.
- PLADECO de la comuna de San Fabián de Alico para el período 2020-2025, que incluye como proyecto prioritario la apertura del paso internacional.
- Plan Estratégico Territorial (Argentina) donde se presentan las visiones, objetivos y proyectos de cada una de las Provincias, a través de resúmenes de los Modelos Territoriales Actuales y Deseados y las respectivas carteras de proyectos estratégicos. En el caso del estudio se menciona el desarrollo turístico para el norte de Neuquén y el estrechamiento de vínculos con Chile a través del, entre otros, el paso internacional Minas - Ñuble (Vaca Lauquen-Los Tábanos)
- Plan de Ordenamiento Territorial (Municipio Las Ovejas)

Entre los instrumentos normativos se analizó:

- Plan Regulador Comunal (San Fabián). El plan vigente es del año 1966 si bien entre 2000-2009 se desarrolló una propuesta de actualización del PRC de San Fabián que no cumplió todas las etapas requeridas para su aprobación.
- Plan Intercomunal Chillán – Chillán Viejo, que no tiene mayor vinculación con la normativa territorial salvo en relación a vías para conectarse a la conurbación Chillán – Chillán Viejo
- Plan Manejo Reserva Natural Lagunas Epulafquén, esta planificación territorial argentina define zonas de uso en torno a esta reserva natural, lo que tendría incidencia sobre cualquier traza de camino de conexión internacional
- Plan Director Las Ovejas, asociado a la regulación de la localidad.

Se realizó también una recopilación de información de terrenos y propiedades en el área de potencial localización de un paso internacional con el fin de conocer la información básica de posibles predios afectados debido a tal efecto. Se detectó un número acotado de predios precordilleranos limítrofes con Argentina en las comunas de San Fabián y Coihueco.

4.5 PLAN DE PARTICIPACIÓN TÉCNICO INSTITUCIONAL

El Plan de Participación Técnico-Institucional propone el cronograma sobre los productos a entregar, la metodología y técnicas de levantamiento de información que permitan abordar un proceso de participación inclusivo y formal. El objetivo es registrar la opinión y consultas formuladas por las instituciones públicas y privadas relevantes, así como recoger información de utilidad para la toma de decisiones y soluciones del proyecto, referente a aquellas materias de su interés y que sean percibidas como significativas para los actores nacionales, regionales y a nivel comunal en el área de influencia del proyecto o que se relacionan con él.

Para dar cumplimiento al objetivo antes mencionado, la propuesta del Plan consideró el desarrollo de las siguientes actividades:

- Identificar y caracterizar a los actores relevantes del sector público y privado para el desarrollo del proyecto, a través de la aplicación de instrumentos cualitativos de levantamiento y sistematización de información: entrevistas y encuestas. Entre los actores relevantes se destaca actores regionales, comunales, gremio turístico y autoridades de Neuquén.
- Comunicar de manera clara y oportuna a los actores relevantes sobre los objetivos, alcances y antecedentes del proyecto, para que retroalimenten con sus opiniones y observaciones el Estudio.
- Conocer la percepción de las autoridades internacionales, regionales y locales involucradas con relación al impacto económico, social, turístico y ambiental del proyecto sobre el territorio en que se desarrolla.
- Resolver aquellas dudas e inquietudes de los actores relevantes sobre posibles puntos de controversia o focos de conflictos que se puedan manifestar en torno al proyecto, a través de modalidades que resulten adecuadas y pertinentes.
- Aplicar entrevistas a actores locales, líderes de opinión, directivas de organizaciones, autoridades, especialmente en sectores de eventuales impactos.

- Proponer e implementar una estrategia comunicacional que permita transmitir las acciones, procesos y resultados del proyecto.

Para este efecto se propuso un cronograma de actividades para presentar el estudio en la primera etapa y luego entregar los resultados del mismo.

4.6 AFECTACIÓN DE COMUNIDADES INDÍGENAS

Se analizaron y compararon los procedimientos de Consulta Indígena en Chile y Argentina, asociados ambos al convenio 169 OIT. Se pudo observar un proceso más formal en el caso nacional, que considera cinco etapas (planificación, información, deliberación interna, diálogo y una etapa final de sistematización y cierre), en tanto en el caso argentino se dispone de protocolos y manuales según la tipología de proyecto, que mantienen una estructura de información y difusión a través de un Plan de Consulta, una etapa de diálogo, deliberación interna y una etapa decisoria que culmina con un convenio entre las partes, el que es seguido por una etapa de monitoreo de los acuerdos.

En relación a las potenciales comunidades afectadas, en el caso chileno se identificaron 23 asociaciones indígenas en la Región de Ñuble y una comunidad indígena localizada en Chillán Viejo. La comunidad indígena está localizada a más de 90 km del área de influencia y en el entorno se localizan dos comunidades indígenas de Coihueco y una en San Fabián de Alico. El Área de Desarrollo Indígena (ADI) más cercana, se denomina Alto Biobío y se localiza a 220 km al Sur, en la región del Biobío.

El área de influencia del Estudio no se enmarca, al interior de un territorio habitado por grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas; sino que prevalece una cultura tradicional más bien asociado al campesinado. Si se debe relevar un proceso en curso destinado a la identificación, rescate y puesta en valor del patrimonio cultural material e inmaterial del pueblo mapuche en la Región del Ñuble, el cual se evidencia en el alto número de asociaciones indígenas constituidas en los últimos cinco años; por lo cual resulta necesario y recomendable, que dichas organizaciones sean incorporadas debidamente a los procesos de participación ciudadana, asociados al Estudio.

En la provincia de Neuquén, se identificaron comunidades de los departamentos cercanos al límite con Chile (Minas, Ñorquín, Loncopué y Picunches) tanto en el Registro Nacional de Comunidades Indígenas como en la Dirección Provincial de Personas Jurídicas de Neuquén.

5. ETAPA 2: DIAGNÓSTICO

La segunda etapa del estudio consideró las tareas de Estudios de Tránsito, Análisis de Demanda de Transporte, Escenarios de Desarrollo, Desarrollo Plan Participación, Desarrollo SIG y Diagnóstico Potencial del Paso.

El desarrollo de esta etapa consideró además hitos relevantes como la presentación del estudio en el contexto del PPTI a SSPP regionales, Cámara de Comercio de Chillán, Cámara de Turismo de Pinto, autoridades comunales de San Fabián de Alico y municipios de la región. Además se realizó una visita a terreno y se participó en la XXXVIII Reunión del Comité de Integración Los Lagos Chile – Argentina, realizado en Chillán y con presencia de representantes de la provincia de Neuquén y del municipio de Las Ovejas.

La información obtenida en dichas instancias permitió enriquecer el diagnóstico y adecuar las propuestas de conectividad.

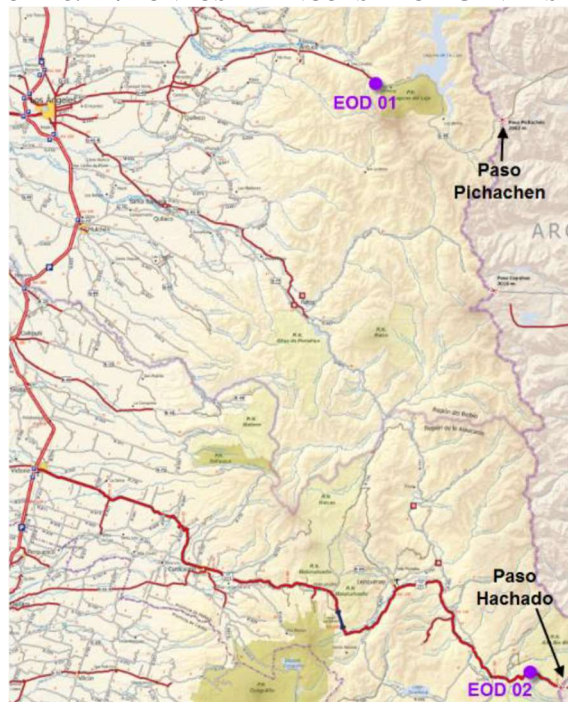
5.1 ESTUDIOS DE TRÁNSITO

5.1.1 Mediciones temporada normal

En esta tarea correspondía reportar las mediciones efectuadas en temporada normal, las cuales no se realizaron debido a que las restricciones a la movilidad impuestas durante la pandemia han afectado de manera importante al tránsito internacional y la época de mediciones coincidía con la temporada invernal, de menor volumen de usuarios y cortes de tránsito por acumulación de nieve. Se destaca además que algunos pasos, como Pichachén, sólo se abren en temporada estival.

En reemplazo se dispuso de información de encuestas origen – destino realizadas afines de 2016 y verano de 2017 en relación al paso Pichachén, que se encuentra en la misma área de análisis.

FIGURA 5.1-1: PUNTOS DE ENCUESTA ORIGEN DESTINO



Fuente: Estudio Prefactibilidad Mejoramiento Ruta Q-45, Abanico – Paso Internacional Pichachén, Región del Biobío

De manera complementaria se realizó el procesamiento de información de comercio exterior (importaciones y exportaciones), principalmente en relación a Neuquén y zona centro sur de Chile. Se observa que el comercio exterior de la provincia de Neuquén utiliza oleoductos para los envíos a Chile y los puertos argentinos para sus envíos de otros productos. El comercio exterior por transporte terrestre entre Chile y Argentina es marginal, y no se detectaron partidas de carga en tránsito, es decir, envíos desde Argentina por los puertos chilenos.

Se gestionaron entrevistas con autoridades de los puertos de San Vicente, Talcahuano y Coronel para recabar mayores antecedentes de carga principalmente en tránsito desde/hacia Argentina pero no hubo respuesta.

5.1.2 Mediciones temporada verano

A partir de los resultados del análisis de encuestas y de la paulatina recuperación de los flujos internacionales de vehículos livianos, se propuso a la inspección fiscal el desarrollo de mediciones en temporada estival en cuatro puntos cercanos al área de estudio:

- Paso Pehuenche (avanzada frontera)
- Ruta N-31, al oriente de San Fabián de Alico
- Paso Pichachén (avanzada frontera)
- Paso Pino Hachado (avanzada frontera)

Los puntos en los pasos fronterizos permiten caracterizar el movimiento relevante entre la zona centro – sur de Chile y la provincia de Neuquén, en tanto la encuesta en la ruta N-31 permite caracterizar el flujo que circula actualmente por la vía que conecta con el paso Minas – Ñuble.

Las mediciones se realizaron entre el 25 de enero y el 4 de Febrero de 2023, considerando 12 horas de medición por día. Para la realización de mediciones en los pasos fronterizos se requirió el apoyo de los coordinadores de los pasos fronterizos de Pehuenche, Pichachén y Pino Hachado, además de la colaboración de carabineros para la encuesta en la ruta N-31.

Se levantaron 3.250 encuestas origen destino a vehículos livianos y 438 a vehículos de carga, con niveles de muestreo no inferiores a dos de cada tres vehículos. El tamaño muestral obtenido resulta adecuado para caracterizar los viajes realizados en vehículos livianos en el área de estudio y comprender los principales movimientos.

5.2 ANÁLISIS DE DEMANDA DE TRANSPORTE

Se realizó un análisis de la información de viajes disponible, con el fin de estimar los niveles de demanda y generar su proyección futura, usando los viajes registrados en encuestas origen destino recientes en los pasos fronterizos de Pichachén y Pino Hachado. También se realizó una proyección de la demanda a partir de modelos de serie temporal, usando los registros de pasadas vehiculares y carga de Aduanas, y escenarios de desarrollo macroeconómico.

Dentro de los pares origen-destino destacados en las encuestas está Temuco – Confluencia (correspondiente a la agregación de la ciudad de Neuquén, Cipolletti y Villa Regina), que representa el 47,9% de los viajes en temporada normal (175 viajes de ida y 175 de regreso) y el 28,9% en verano (270 de ingreso al país y 196 de salidas). Se analizó también los viajes entre la zona central de Chile (Región del Maule al norte) y la agregación denominada Confluencia, representando un 3% en temporada normal y un 4% en verano.

Respecto a los viajes entre las zonas más relevantes para el presente estudio (zonas 1-2, 4-5 corresponden a la Región de Ñuble, zonas 34 (departamento de Las Minas), 35 (Chos Malal) y 43 (departamentos de Añelo y Pehuenches) se tiene lo siguiente:

- No se observaron viajes en las zonas nacionales en las encuestas de noviembre / diciembre, salvo 3,2 viajes desde Chillán a Río Negro y un viaje desde Argentina hacia San Fabián.
- Las zonas argentinas atraen 2,1 viajes desde Lonquimay y generaron 3,0 viajes a Temuco y 2,7 viajes desde Chos Malal al norte del país, en las encuestas de temporada normal.
- En verano se generan 13,9 viajes, principalmente desde Chillán a destinos como Neuquén (Capital) y resto de Argentina. Desde las zonas de interés en Argentina se generan 43,2 viajes, principalmente desde Chos Malal hacia ciudades como Concepción, Los Ángeles y Temuco. Se detecta 1,4 viajes desde Chos Malal hacia la localidad de Dichato.

Respecto a la información de transporte de carga, proveniente exclusivamente de encuestas realizadas en el paso Pino Hachado, se presentan los orígenes y destinos más destacados:

CUADRO N° 5.2-2: PRINCIPALES ORÍGENES DE VIAJES DE CARGA

Origen	Viajes Normal	ViajesVerano
Talcahuano	14	16
Neuquén	10	14
Resto Arg/Brasil	10	18
Otros	38	44

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° 5.2-3: PRINCIPALES DESTINOS DE VIAJES DE CARGA

Destino	Viajes Normal	ViajesVerano
Resto Arg/Brasil	19	22
Sur de Chile	15	10
Talcahuano	8	14
Neuquén	8	10
Otros	22	36

Fuente: Elaboración propia

El mayor movimiento de carga en el área de análisis corresponde a combustibles en partidas relativamente pequeñas principalmente desde Chos Malal hacia Talcahuano, que podrían corresponder a situaciones particulares o productos específicos, ya que el movimiento principal se realiza por gasoductos. Es importante considerar que los combustibles corresponderían a carga peligrosa, lo que limitaría su potencial al transitar por áreas pobladas.

5.2.2 Encuestas origen destino

Se presentan los principales resultados de las encuestas origen destino realizadas en el contexto del presente estudio en los pasos fronterizos de Pehuenche, Pichachén y Pino Hachado. Dicha información sería representativa de la temporada de verano, ya que las mediciones fueron realizadas en febrero de 2023

En el caso de los vehículos livianos, las principales zonas de origen son la zona central y norte de Chile y Resto de Argentina y otros países, en tanto destacan individualmente las zonas correspondientes a Temuco, Confluencia Neuquén - Río Negro y Neuquén capital, que concentran el 29% de los viajes. En el caso de las zonas de destino se repiten las mismas zonas destacadas, concentrando el 28% de los viajes en las tres principales.

Respecto a las zonas de interés para el estudio, las zonas de la Región de Ñuble generan 19 viajes y atraen 31. En el lado argentino, las zonas del departamento de Minas y Chos Malal generan 23 y atraen 17 viajes, en total.

Es interesante notar que no se aprecia una alta concentración en algunos pares O-D como resultaba de la encuesta del paso Pichachén, observándose la mayor concentración en viajes entre las zonas de Temuco y las de Neuquén capital y Confluencia que totalizan 184 viajes (14% del total de registros). Es posible que la forma de consultar el origen y destino, incluyendo lugares previos de pernотación, haya permitido obtener información más desagregada.

En las zonas de interés del estudio, correspondientes a la Región de Ñuble (zonas 1 a 5) y norte de la región de Biobío (zonas 6 a 9) en Chile y a las zonas del norte de Neuquén (zonas 34, 35 y 43) se tiene un total de 13 viajes registrados, lo que representa el 1% de la muestra total.

La información de carga proviene principalmente del paso fronterizo Pino Hachado y el tránsito ocasional de cargas por Pehuenche, ya que el paso Pichachén no está habilitado para carga. En el caso de Pehuenche las cargas se movilizan exclusivamente desde la provincia de Mendoza y mayoritariamente hacia el puerto de Coronel, en tanto en Pino Hachado se observa una mayor diversidad de orígenes y destinos, incluyendo viajes de tipo Chile – Chile⁵. Los principales pares O-D se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO 5.2-1: PRINCIPALES VIAJES CARGA INTERNACIONAL EOD VERANO

O-D	Ton en 3 días	Participación	Principales cargas
Argentina/Brasil a Coronel	1.663	15%	Crustáceos desde Comodoro Rivadavia y subproductos avícolas desde Brasil
Confluencia a Coronel	1.255	11%	Peras desde Villa Regina y Centenario
Zapala a Temuco	1.384	12%	Cal de uso agrícola

⁵ Viajes entre las zonas del centro sur (regiones Metropolitana a Los Lagos) y la zona austral (regiones de Aysén y Magallanes), que se realizan por tierra usando rutas argentinas.

O-D	Ton en 3 días	Participación	Principales cargas
Sur Chile a Argentina/Brasil	932	8%	Salmón desde Puerto Montt y Chiloé a Brasil
Confluencia a Talcahuano	750	7%	Peras desde Villa Regina y Centenario
Otros	5.295	47%	Varios

Fuente: Elaboración propia a partir de EOD expandidas

En general se aprecia una amplia diversidad de orígenes, destinos y tipologías de carga, destacando algunos de carácter más estacional como los envíos de peras y otras frutas, o de cal para uso agrícola, en tanto otros resultan más permanentes durante el año.

Es interesante notar algunos movimientos de larga distancia con destino al puerto de Coronel, que potencialmente podrían utilizar otros pasos fronterizos como el que se analiza en este estudio básico. No obstante, la región de Ñuble no aparece como un origen o destino relevante en la muestra de carga. Dentro del área de influencia se observaron movimientos de gas desde Chos Malal a destinos como Talca, Talcahuano, Temuco y Osorno en volúmenes bajos (170 Ton en total).

5.2.3 Modelo de demanda directa

Para abordar la estimación de viajes se planteó estimar un modelo de demanda directa o de tipo gravitacional que relacionara la información origen destino disponible de viajes con la población en las zonas de origen y destino y un parámetro de impedancia al costo de transporte interzonal, de la forma:

$$T_{ij} = A_i \cdot O_i \cdot B_j \cdot D_j \cdot e^{\beta \cdot c_{ij}}$$

En el modelo O_i y D_j corresponden a la población en origen y destino respectivamente, en tanto A_i y B_j corresponden a los factores de balance y serían interdependientes en su estimación. El costo de transporte interzonal c_{ij} corresponderá a una estimación del costo de desplazamiento y se consideró en este caso la distancia de viaje entre zonas, obtenido de identificar las rutas más adecuadas mediante Google Maps.

Se probaron múltiples especificaciones, considerando tanto la distancia de viaje como el tiempo estimado por Google Maps, así como diferentes agrupaciones de comunas y conurbaciones. Los resultados obtenidos mostraron en general un ajuste muy pobre, probablemente vinculado a la existencia de un par origen destino muy relevante (Temuco – Confluencia Neuquén) y una muy limitada información de viajes para el resto de las zonas de interés.

Usando los datos obtenidos de la EOD de verano se obtuvo un ajuste levemente superior ($R^2=28\%$) pero todos los parámetros resultan estadísticamente significativos, incluyendo el de distancia o tiempo de viaje. Los resultados obtenidos permiten predecir un aumento significativo de los viajes actuales entre Ñuble y Minas/Chos Malal, que toma actualmente del orden de 7 horas por los pasos disponibles y que se podría realizar en 3 horas con el paso analizado. No obstante, el poder predictivo del modelo es limitado y se refiere

básicamente al movimiento observado en algunos días de verano, por lo que no podría extrapolarse al resto del año.

5.2.4 Proyección de demanda

Para estimar modelos en series de tiempo, se consideró el uso de la información de flujos vehiculares y de carga provenientes del servicio de Aduanas, antecedente que está disponible y publicado en web para el período 2005 – 2021. Usando información recopilada previamente, se extendió la serie temporal hasta el año 1997.

La información está disponible a nivel de avanzada aduanera del país, por lo que se disponía de antecedentes en relación a número total de vehículos y total de carga que ingresa y sale del país por cada paso fronterizo del área de estudio. Como variable explicativa se utilizó el PIB de Argentina, el PIB de Chile o ambos. Se probaron diferentes especificaciones y conjuntos de pasos fronterizos para estimar elasticidades PIB y, usando los escenarios de proyección que se presentan en el punto siguiente, se generaron estimaciones de crecimiento para el mediano y corto plazo.

Las proyecciones de crecimiento para la carga están en el rango de 2 a 3% anual en tanto la demanda por viajes en automóvil debería crecer en torno al 3% anual en el área de estudio.

5.3 ESCENARIOS DE DESARROLLO

En este punto se propone como marco para la proyección de actividades la fundamentación de escenarios de desarrollo macroeconómico y territorial para el área de estudio, que se encuentran sujetos a distintas condicionantes. Se hace presente la dificultad de generar escenarios en un contexto de fuerte incertidumbre a nivel global, por lo que la proyección trata de reflejar aquellos aspectos en los cuales se cuenta con mayor información.

5.3.1 Escenario demográfico

El área de estudio abarca una población cercana al millón de habitantes, con dos grandes núcleos poblacionales: el departamento de Confluencia en la provincia de Neuquén y la comuna de Chillán en la Región de Ñuble. Estos serán los grandes atractores de carga para satisfacer el consumo.

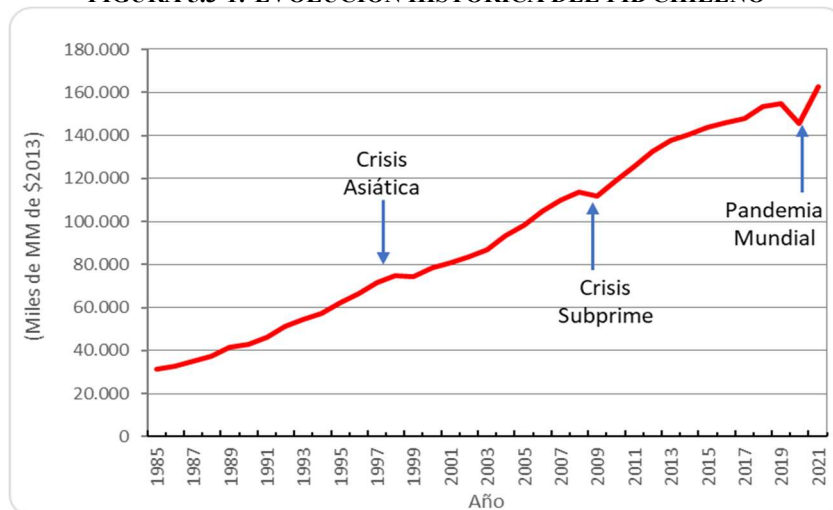
Según datos preliminares del Censo 2022 (a nivel provincial), la provincia de Neuquén en el período 2010-2022 muestra una caída en la cantidad de habitantes de un 2,5% promedio anual

En el caso de Chile se cuenta con proyecciones de población a partir del último Censo realizado en el año 2017 a nivel de comunas para los años 2018 y 2020, lo que permite establecer que la población estimada al año 2022 en la Región de Ñuble alcanzaría a 517.060 habitantes.

5.3.2 Escenario PIB

En los gráficos siguientes se presenta la evolución del PIB de Chile y Argentina entre los años 1985 y 2021. En el caso de Chile se observan los períodos de contracción económica de fines de la década del 90 producto de la crisis asiática o la crisis *subprime*, y la última producto de la pandemia mundial. En la serie de 36 años contemplada, la economía chilena ha crecido a una tasa del 4,7% promedio anual, la cual se podría considerar como una tasa de largo plazo.

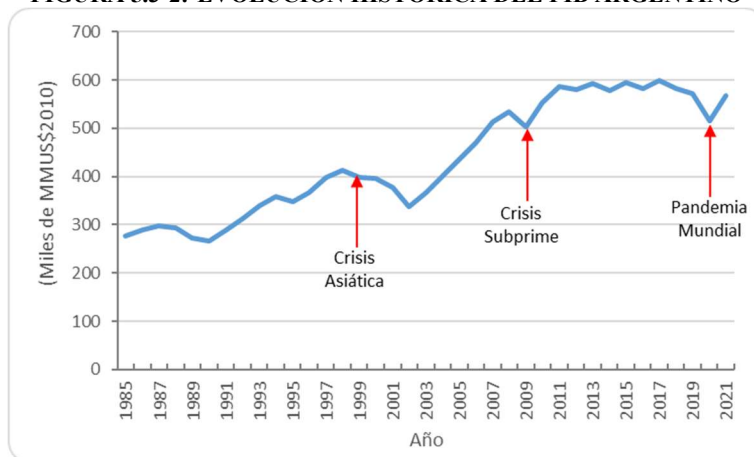
FIGURA 5.3-1: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PIB CHILENO



Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes Banco Central

En el caso de la evolución del PIB de Argentina entre los años 1985 y 2021, se observan los períodos de contracción económica que afectaron al mundo, como también aquellos internos que ha sufrido Argentina como el del año 2002 por la crisis del “corralito”. En la serie de 36 años contemplada, la economía ha crecido a una tasa de 2,0% promedio anual, la cual se podría considerar también como una tasa de largo plazo.

FIGURA 5.3-2: EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL PIB ARGENTINO



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Banco Mundial

Al igual que en el caso de Chile, la tasa media de crecimiento de los últimos 35 años oculta fuertes variaciones, donde se aprecian tasas negativas de más del 10% y tasas positivas sobre los dos dígitos, como en el año 2010 con un 10,1% o recientemente en el año 2021 donde alcanzó a un 10,3%.

A partir de los escenarios previstos por las entidades especializadas en el tema se presentan las estimaciones para el PIB en los próximos años para ambos países:

CUADRO N° 5.3-1: PROYECCIONES PIB DE CHILE

Año	Pesimista	Probable	Optimista
2022	1,7%	2,0%	2,3%
2023	-1,3%	-1,0%	-0,5%
2024	1,7%	2,0%	2,3%
2025	2,0%	2,3%	2,6%
2025-2030	1,7%	2,0%	2,3%
2030-2040	2,2%	2,5%	2,8%

Fuente: Elaboración propia a partir de FMI, OCDE, WB, Bco. Central

CUADRO N° 5.3-2: PROYECCIONES PIB DE ARGENTINA

Año	Pesimista	Probable	Optimista
2022	3,6%	4,0%	4,3%
2023	0,9%	1,2%	1,5%
2024	1,7%	2,0%	2,3%
2025	1,7%	2,0%	2,3%
2025-2030	1,7%	2,0%	2,3%
2030-2040	2,2%	2,5%	2,8%

Fuente: Elaboración propia a partir de FMI, OCDE, WB, Bco. Central

Los escenarios pesimistas y optimistas difieren en +/- 0,3% a excepción del 2023 que se mantuvieron las expectativas indicadas por el OCDE, para el escenario optimista. Se observa que las expectativas para el 2022 y 2023 son más auspiciosas para Argentina, si bien las proyecciones de mediano plazo son similares para ambos países.

5.3.3 Escenario Territorial

Se revisaron diversos planes y programas de inversión, destacando en el ámbito de infraestructura la construcción del Embalse Punilla, cuya obra fue interrumpida, está en espera de una nueva licitación y tendrá impacto al asegurar agua de riego para agricultura y de manera directa en la modificación del trazado de la Ruta N-31 y la conexión binacional por la superficie inundada. De manera más indirecta, existe un proyecto de Ruta Interior o precordillerana que conectaría la ruta N-59-Q con la Región del Maule, lo que fomentaría en el largo plazo, la “expansión” transversal del territorio y un mayor dinamismo en la zona precordillerana.

Entre las actividades destaca el turismo, ya que en la región existen dos zonas de interés turístico (ZOIT) declaradas y se cuenta con los proyectos asociados corresponden a sus planes de acción:

- ZOIT San Fabián, aprobada a inicios 2022 que se localiza sobre la base de la Ruta N-31 y el río Ñuble y constituye la zona de influencia al paso binacional
- ZOIT Pinto (Valle Las Trancas).

En territorio argentino se consultó el Plan Estratégico de Desarrollo Turístico Sustentable Neuquén 2030, que incluye el proyecto “Ruta del Norte Neuquenino, de los Arreos” en el área de análisis. En este caso se destacan atractivos físicos como el volcán Domuyo, la Cordillera del Viento; las Lagunas de Epulauquen; los valles y ríos cordilleranos, así como costumbres y tradiciones propias de la zona.

5.4 DESARROLLO PLAN DE PARTICIPACIÓN TÉCNICO INSTITUCIONAL

El Plan de Participación Técnico-Institucional (Plan) propuso un cronograma sobre los productos a entregar, la metodología y técnicas de levantamiento de información que permitieron abordar un proceso de Participación inclusivo y formal según lo establecido en las políticas del Ministerio de Obras Públicas respecto a estos procesos.

En esta etapa se desarrollaron algunas actividades y presentaciones con participación de servicios públicos regionales, la Cámara de Comercio de Chillán, la Cámara de Turismo de Pinto, autoridades comunales de San Fabián de Alico y con los municipios de la región, según se detalla en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 5.4-1: ACTIVIDADES PLAN DE PARTICIPACIÓN REALIZADAS

Reuniones Presenciales	Fecha
1. Servicios Públicos. Lugar: Cámara de Comercio de Chillán. Individual.	Agosto 31 de 2022 Hora: 09:00
2. Cámaras de Comercio Ñuble. Lugar: Cámara de Comercio Chillán	Agosto 31 de 2022. Hora: 11:00
3. Municipalidad de San Fabián Lugar: Dependencias Municipalidad de San Fabián.	Agosto 31 de 2022 Hora: 16:00
4. Comunidad, Cámara de Turismo de Las Trancas y Municipio. Lugar: Dependencias de centro turístico.	Septiembre 1 de 2022 Hora: 10:15
5. CORE, Municipalidades. Lugar: Salón Prat. Delegación Presidencial Ñuble	Septiembre 1 de 2022 Hora 15:00

A partir de las actividades realizadas, se puede comentar la buena recepción de autoridades comunales, organizaciones ciudadanas y servicios públicos y privados a la propuesta de los objetivos del Estudio Básico.

Asimismo, se obtuvieron comentarios, opiniones y requerimientos de las diferentes agrupaciones participantes que permitirán canalizar mejor algunas de las propuestas del estudio definitivo.

Finalmente, relevante fue la aclaración de los objetivos y los alcances reales del Estudio Básico a los diferentes participantes por parte de la Inspección Fiscal y la Jefatura del Estudio, lo cual permitirá planificar de mejor forma las futuras decisiones que involucren las expectativas de los diferentes sectores de la Región de Ñuble.

5.5 DESARROLLO SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

El sistema de información geográfica (SIG) que se ha construido a partir del levantamiento de información utilizada para el estudio, puede representarse sobre cartografía disponible y ayudar a visibilizar su expresión territorial. La información disponible se ha estructurado por temas y puede ser complementada a partir de nuevos antecedentes que se recopilen o generen a través del procesamiento de la información.

El sistema de información geográfico definido se estructuró en las siguientes carpetas:

- Análisis riesgos naturales
- Áreas de desarrollo
- Áreas de protección
- División Política Administrativa
- Red Vial
- Factores de peligro

Todos estos archivos que componen el sistema de información geográfica se trabajaron en un sistema de referencia WGS 84 UTM 19 S. Además, se presentan 2 geodatabases: Análisis Ambiental y Análisis Amenazas Naturales, las cual permiten acceder y trabajar con todos los datos geográficos en una variedad de archivos y formatos

5.6 DIAGNÓSTICO DEL POTENCIAL DEL PASO

A partir del análisis realizado y los antecedentes disponibles, se puede postular varios roles para un potencial paso fronterizo en la región de Ñuble, los cuales se analizan de manera independiente si bien no son necesariamente incompatibles entre sí.

5.6.1 Potencial del trazado

Si bien es posible plantear diversos corredores alternativos, dado el mayor avance en algunas iniciativas se concentró el análisis en los corredores asociados a la ruta N-31, por San Fabián de Alico, y hacia el sur oriente de la comuna que son los que presentan mejores condiciones en variables relevantes como pendiente y extensión del camino.

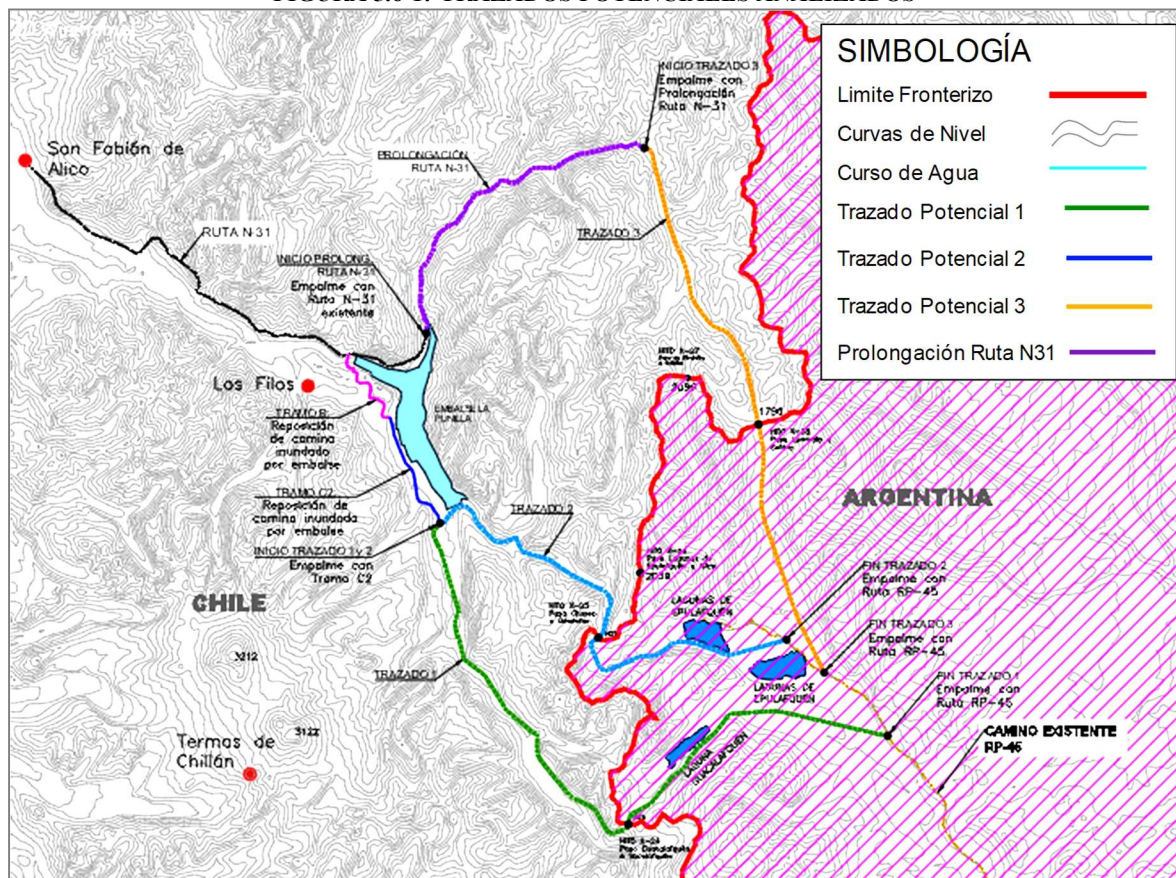
El objetivo del análisis era fijar algunas características básicas de conectividad entre San Fabián de Alico y Las Ovejas, para efectos del diagnóstico. Se planteó una tipología vial de camino de desarrollo, orientado al tránsito de vehículos livianos y camiones medianos, con velocidad restringida en algunos sectores a un mínimo de 30 Km/hr. El trazado permitió analizar las pendientes, revisándose que fueran adecuadas a la tipología vial y sujeto a la información cartográfica disponible.

De este modo se propusieron tres trazados, el primero con una longitud de 42,9 km y cota máxima de 1.814 msnm, y el trazado 2 con una longitud de 31,3 km y una cota máxima de 1.803 msnm y el tercero tiene una longitud estimada de 57,6 km y una cota de 1.782 msnm. Cabe señalar que el trazado 1 sería consistente con el paso denominado oficialmente Minas

Ñuble. Considerando las características del trazado, se estima que el viaje de 110 km entre San Fabián de Alico y Las Ovejas tomaría 2:30 hrs.

En la figura siguiente se presentan los trazados analizados:

FIGURA 5.6-1: TRAZADOS POTENCIALES ANALIZADOS



Fuente: Elaboración propia

En el punto 6.1 se presenta con mayor detalle las características de los corredores propuestos.

5.6.2 Potencial de Ruta a Neuquén

La conexión más probable de Santiago a Neuquén, es un viaje de 1.100 km por rutas pavimentadas, incluyendo 600 km de doble calzada hasta Victoria y pasando por el paso Pino Hachado. Alternativamente, se podría cruzar por Los Libertadores hasta Mendoza y luego viajar al sur en un ruteo de 1.130 km y mayor tiempo de viaje.

Las otras opciones son cruzar por los pasos fronterizos localizados al sur de la capital, como el paso Pehuenche que reduce la longitud del viaje a 1.020 km y algo más de tiempo de viaje, ya que disminuye el tramo en territorio nacional. El paso Pichachén implica una mayor longitud de viaje, con cerca de 1.300 km

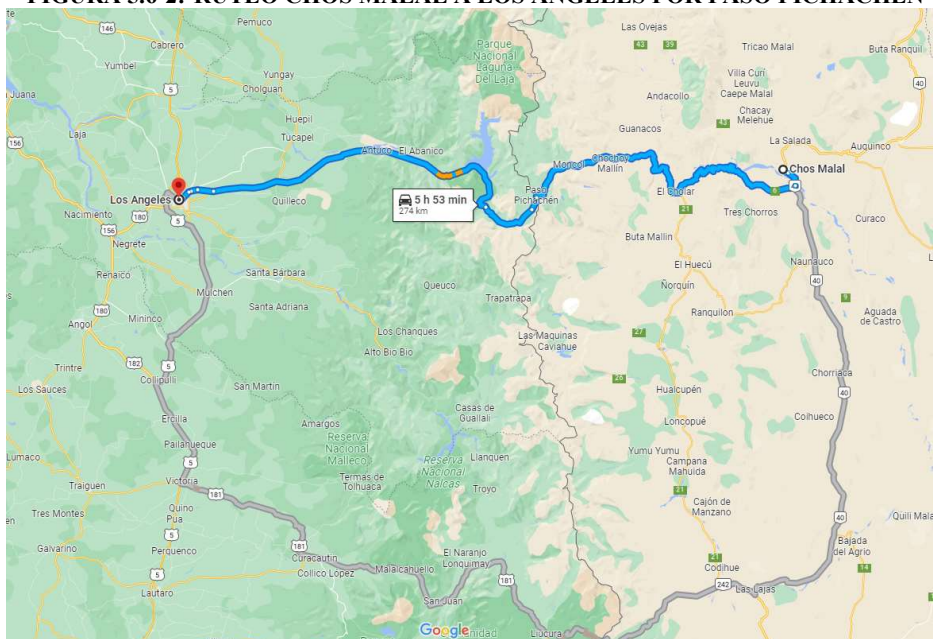
En el caso de un paso proyectado, se debe considerar como referencia un viaje Santiago – San Fabián de Alico (408 km y 4:54 hrs) y entre Las Ovejas y Neuquén (504 km y 6:16 hrs). Es decir, habría una ventaja en términos de distancia recorrida totalizando 1.020 km entre Santiago y Neuquén, valor que resulta similar al de usar el paso Pehuenche. En relación al tiempo de viaje, la estimación sería del orden de 13:40 min entre Santiago y Neuquén, por lo que estaría en un rango intermedio entre la opción de usar Pino Hachado y usar el paso Pehuenche.

El mismo análisis es replicable para viajes originados en la zona comprendida entre Talca y Los Ángeles, donde no se dispone de pasos fronterizos alternativos. Los viajes entre esta zona y Neuquén deberían considerar de manera preferente la opción de un nuevo paso por la región de Ñuble. Como se observa, no existiría una ventaja significativa en tiempo de viaje y distancia respecto a las opciones existentes, por lo que el potencial de este enfoque es limitado.

5.6.3 Accesibilidad a mayor oferta de comercio

Desde Chos Malal a Neuquén (capital) hay más de 400 km, situación que es aún más desfavorable para las localidades del departamento de Minas. En tiempo de viaje, sin contar trámites aduaneros, resulta equivalente viajar a la ciudad de Los Ángeles por el paso Pichachén que dirigirse a la capital provincial (5 horas aproximadamente) si bien en recorrido hacia Chile es del orden de 270 km.

FIGURA 5.6-2: RUTEO CHOS MALAL A LOS ÁNGELES POR PASO PICHACHÉN



Fuente: Elaboración propia usando Google Maps

Se estima que la distancia entre Chos Malal y Chillán por un paso fronterizo en la Región de Ñuble podría resultar comparable en distancia al viaje a Los Ángeles, considerando que son ciudades de tamaño similar, si bien Chillán podría presentar ventajas como polo de

distribución y comercio. Para las localidades del departamento de Minas, el atractivo de Chillán como polo comercial sería evidente, al disponer de una conexión por la región del Ñuble.

En este contexto, existe un potencial de viajeros desde los departamentos de Chos Malal y Minas para compras en Chillán que podría generarse a partir de la apertura de un paso por la región de Ñuble. La estimación de esta demanda estará asociada variables complejas de predecir, como el tipo de cambio entre las monedas chilena y argentina, así como de regulaciones fronterizas.

5.6.4 Potencial de Uso Local

En este caso se considera el uso del paso para comunicar a residentes de ambos lados de la cordillera, residentes particularmente en la comuna de San Fabián de Alico y en el Departamento de Minas que mantienen lazos familiares o de amistad. De acuerdo a lo indicado por autoridades locales, existía un movimiento habitual entre ambas comunidades, particularmente para actividades de veranada de ganado antes de que se cerrara el paso por motivos fitosanitarios y problemas limítrofes.

Si bien no resulta sencillo determinar la importancia de este aspecto, es probable que se mantengan algunos lazos de parentesco o de amistad en la actualidad. Se debe tener en cuenta que la población estimada de San Fabián se estima en 4.700 habitantes al 2022, en tanto la población estimada del departamento de Minas alcanzaría a 5.300 personas, por lo que en cualquier caso el volumen de demanda asociado sería reducido.

5.6.5 Potencial de Uso Turístico

Se considera en este caso el potencial de generar circuitos de interés turístico de carácter binacional, lo que se justificaría por la orientación al turismo prevista en las declaratorias de Zonas de Interés Turístico (ZOIT) de las comunas fronterizas de Pinto y San Fabián de Alico, y en el potencial turístico basado en intereses especiales (paisaje, fiestas costumbristas) que se ofrece en el Departamento de Minas. También cabe mencionar el turismo termal destacado tanto en las Termas de Chillán como en las Termas de Copahue, ambas asociadas a volcanes cercanos.

Cabe señalar que se debe considerar en este caso la definición de circuitos turísticos elaborados considerando una lógica en la que a los turistas les interesa un itinerario no repetitivo, con horarios definidos, con lugares para pernoctar, con sitios de alimentación, variados atractivos en la ruta, lugares seguros, servicios para el automóvil, entre otros aspectos.

En este sentido, un itinerario no repetitivo hace necesario considerar diferentes puntos de cruce binacional, por lo que se debería analizar el potencial del paso previsto para la Región de Ñuble con otros pasos vecinos. En este sentido, la mayor complementariedad se daría con el paso de Pichachén, a aproximadamente a 60 km al sur, pero limitaría los atractivos turísticos en territorio argentino.

Este enfoque requeriría un análisis detallado de los atractivos potenciales, de la capacidad e infraestructura hotelera disponible y de las rutas disponibles, pero se encuentra alineado con las principales perspectivas de desarrollo de las entidades territoriales analizadas.

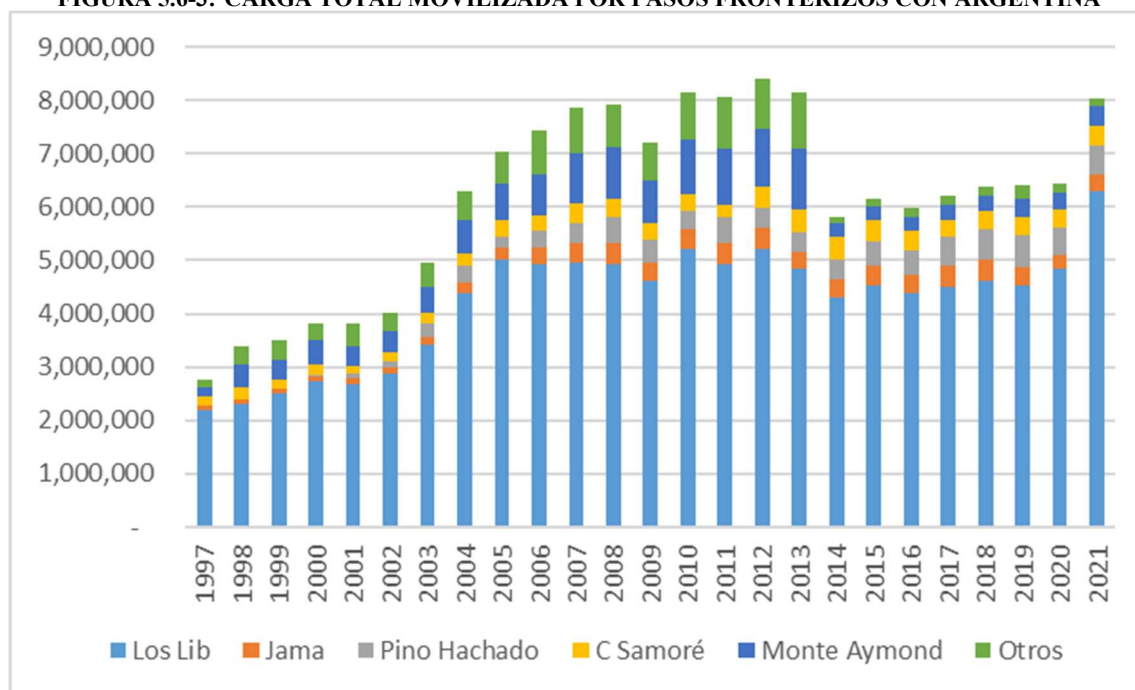
5.6.6 Potencial del paso para uso de carga

Según se estableció en minutas de encuentro binacional XXXVIII Reunión del Comité de Integración Los Lagos - Ñuble 2022, “El paso fronterizo Minas – Ñuble tiene una altura de 1700 a 1800 metros, lo que lo hace poseedor de la característica de ser uno de los más bajos. Siendo importante destacar esto, ya que permitiría una apertura constante, a diferencia de otros pasos fronterizos que permanecen cerrados ante condiciones meteorológicas desfavorables”. En este documento se señala una de las características de interés para el uso potencial de una conexión binacional por Ñuble para el transporte de carga.

Cabe destacar que los principales pasos en relación al transporte terrestre de carga con Argentina son Los Libertadores, Cardenal Samoré, Monte Aymond y recientemente Jama y Pino Hachado.

El movimiento por Los Libertadores representa 3/4 del total transferido con Argentina, siendo el resto de los pasos de menor relevancia. Se destaca además que pasos como Cardenal Samoré, Monte Aymond y otros pasos de la zona austral capturan carga Chile – Chile o Argentina – Argentina, de manera que los otros pasos fronterizos relevantes para carga son Jama (Región de Antofagasta) y Pino Hachado (Región de La Araucanía).

FIGURA 5.6-3: CARGA TOTAL MOVILIZADA POR PASOS FRONTERIZOS CON ARGENTINA



Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes de Adunas

En ese contexto, disponer de otro paso para el transporte de carga en la zona sur podría ser de interés tanto para movilizar carga del hinterland asociado como también sirviendo como alternativa ante eventos de cierre de Los Libertadores.

Como referencia, en el cuadro siguiente se presentan las alturas correspondientes de los pasos fronterizos de la zona centro sur:

CUADRO N° 5.6-1: COTAS MÁXIMAS POR PASO FRONTERIZO

Paso	Altura (msnm)
Los Libertadores	3.220
Pehuenche	2.553
Pichachén	2.062
Copahue	2.013
Pino Hachado	1.884
Icalma	1.300
Mamuil Malal	1.210
Carirrine	1.215
Huahum	635
Cardenal Samoré	1.305

Fuente: Unidad de Pasos Fronterizos

Cabe señalar que la menor altitud no garantiza condiciones de circulación permanentes, ya que por ejemplo el paso Cardenal Samoré ha tenido 8 eventos de cierre por nieve durante el 2022⁶. De acuerdo a lo indicado en la segunda sección, la altura estimada para los sectores de cruce sería del orden de 1.820 metros, lo que resulta similar a las características de Pino Hachado.

En términos de carga potencial, no se ha podido establecer movimientos de importancia entre la provincia de Neuquén y Chile, ya sea para consumo interno o en relación a los puertos chilenos (carga en tránsito). El mayor potencial podría corresponder a la provisión de insumos para la explotación de hidrocarburos, considerando el potencial neuquino en ese ámbito. Esto requeriría un levantamiento completo de la demanda por estos insumos y su potencial para ser aportado desde Chile o a través de puertos chilenos.

Por otra parte, en la segunda sección se analizó de manera preliminar la componente de alzado del cruce binacional, determinándose pendientes máximas del orden de 8-9% que resultan complicadas para el tránsito de camiones pesados⁷. Las características del trazado propuesto son propias de un camino de desarrollo, apto para vehículos livianos y camiones medianos, por lo que requeriría una mejor geometría para permitir el uso a camiones de mayor tamaño.

6 Reportes de prensa Diario Binacional (<https://www.diariobinacional.cl/>)

7 Los Libertadores tiene una pendiente promedio de 4,1% pero una pendiente máxima de 14,6%

En síntesis, no se advierten características excepcionales o niveles de demanda importantes que sugieran un potencial relevante para el transporte de carga en el paso binacional analizado. Debe considerarse que el tránsito de carga, particularmente carga peligrosa, no resulta recomendable en un área que es reserva natural ni tampoco pasando por sectores poblados o el futuro embalse Punilla.

6. ETAPA 3: ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD VIAL BINACIONAL

La tercera etapa del estudio consideró las tareas de Análisis de Condicionantes Territoriales, Análisis Multicriterio, Análisis de Brechas de Infraestructura, Selección de Corredor Binacional, Estrategia de Conectividad. Adicionalmente, se complementó en esta etapa la tarea de Estudios de Tránsito con el reporte de las mediciones efectuadas en verano.

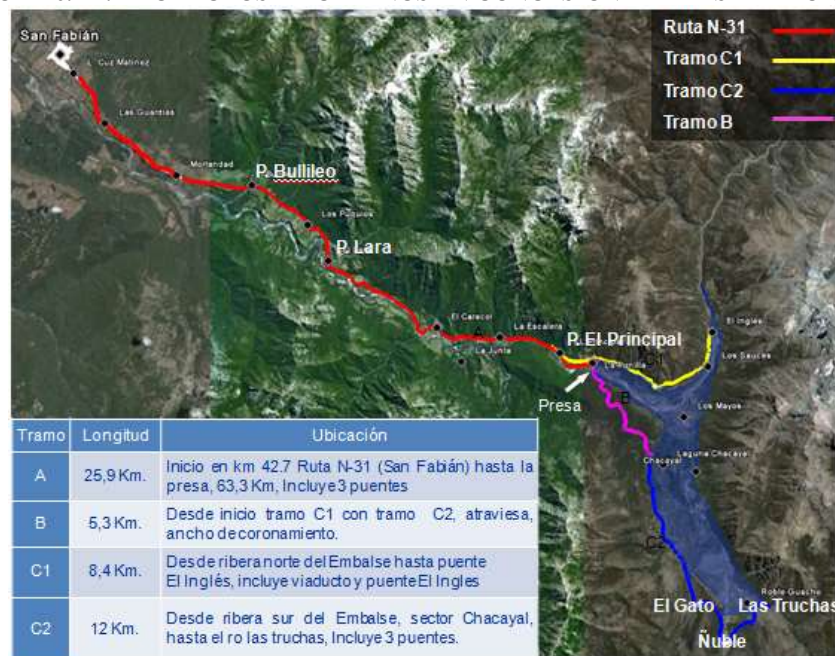
6.1 PROPOSICIÓN DE CORREDORES

En esta sección se desarrollan geoméricamente las alternativas de corredores binacionales que serán analizados posteriormente con un enfoque multicriterio.

6.1.1 Obras Embalse Punilla

Como parte de las obras asociadas al Embalse La Punilla, se contempla reponer los caminos actuales que serán inundados producto de la construcción y operación del embalse y el mejoramiento del trazado existente de la Ruta N-31.

FIGURA 6.1-1: PROYECTOS DE CAMINOS EN CONCESIÓN EMBALSE LA PUNILLA



Fuente: Antecedentes concesión embalse Punilla

Estas obras conforman una situación base para el análisis y definen sectores de inicio de las propuestas de corredores.

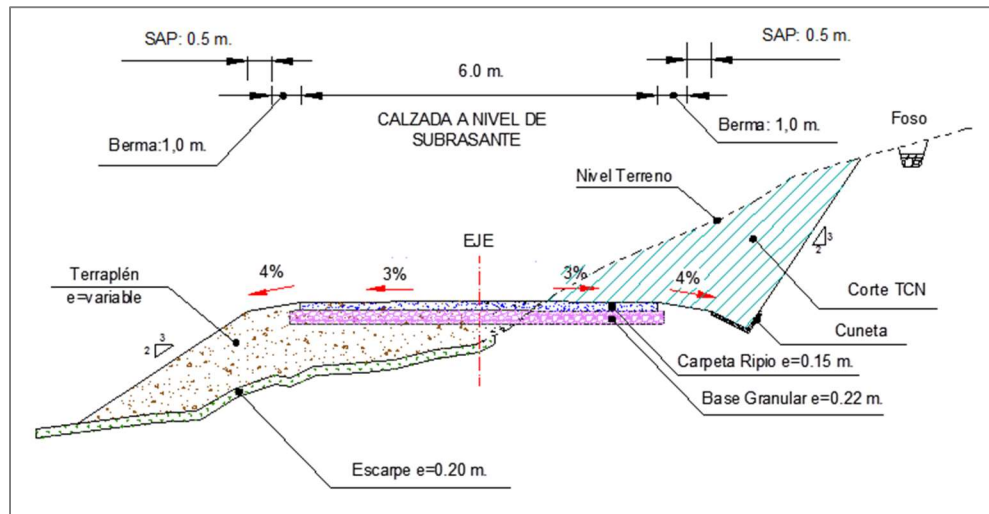
Se han considerado tres trazados potenciales que conectan la ruta N-31 en Chile, con las Lagunas Epulafquén y alternativamente con la Laguna Guacalafquén, y adicionalmente se contempla la prolongación de la Ruta N-31 desde el fin del Camino C-1 en el sector del puente El Inglés hacia el nor-orient. En la figura siguiente se presentan los trazados potenciales analizados

Las condicionantes de proyecto se pueden sintetizar en los siguientes aspectos:

- Tipo de camino: camino de perfil mínimo
- Tipo de vehículo: Buses y camiones articulados

- Velocidad de Diseño: Se tramifica según condicionantes en planta y alzado considerando velocidades de 70 km/hr e inferiores a 50 km/hr con restricciones locales a 20 km/hr en sectores críticos.
- Ancho del camino: 6 m. más berma pequeña 1 m. y 0,5 m SAP y los requerimientos de seguridad vial según el caso, como sobre-anchos, pistas de emergencia, etc.
- Tipo de pavimento: ripio o pavimentado según etapamiento de obras.
- Normas de Diseño: MC-Vol 3 y REDEVU según corresponda.
- Vida útil: 20 años

FIGURA 6.1-3: PERFIL TIPO



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, se establece adicionalmente como condicionantes generales del proyecto, los criterios habituales para estos casos, que surgen de aplicar un trazado de montaña en relación a pendientes máximas admisibles de acuerdo al vehículo; aspectos relativos a construcción de las obras, por ejemplo en zonas de taludes importantes; seguridad operacional del camino, y optimización de los costos de construcción

A continuación se presenta una descripción y las características generales de las alternativas de trazados potenciales identificados.

Trazado 1:

Comienza en el sector ubicado en el extremo sur del Camino C2 que forma parte de las obras de reposición de caminos producto de la inundación del embalse a ejecutar por la empresa concesionaria.

Desde este punto, internándose en la zona montañosa, pasa por el HITO X-24 Paso Guacalafquén a una altura de 1.815 m.s.n.m.

Desde este punto cruza hacia el territorio argentino hasta empalmar con la Ruta Provincial RP-45, pasando por el costado sur de la Laguna Guacalafquén. La longitud de trazado completo entre la Ruta N-31 y la Ruta Provincial RP-45 es de 42,9 km., correspondiendo

24,9 km al territorio chileno y 18,0 km al territorio argentino. El trazado alcanza su mayor cota en el Dm 26.500 aproximadamente con una cota de 1.814 m.s.n.m.

Trazado 2:

Comienza en el sector ubicado en el extremo sur del Camino C2 que forma parte de las obras de reposición de caminos producto de la inundación del embalse a ejecutar por la empresa concesionaria.

Desde el punto de empalme con el camino C2, el trazado en el territorio chileno se interna en la zona montañosa hasta el Hito X-25 Paso Chureo o Desecho a una altura de 1.821 m.s.n.m.

Continúa hacia el territorio argentino hasta empalmar con la Ruta Provincial RP-45, pasando entre las Lagunas Epulafquén. La longitud de trazado completo entre la Ruta N-31 y la Ruta Provincial RP-45 se compone de la siguiente forma:

- Territorio Chileno: desde el empalme con camino C2 hasta el Hito X-25 (16,6 km)
- Territorio Argentino: Desde Hito X-25 hasta Ruta Provincial RP-45 (14,7 km)

Desde forma, la longitud total de este trazado alcanza 31,3 km

Trazado 3:

Este trazado comienza en el sector del puente El Inglés y empalma con el camino C1 que forma parte de los mejoramientos que contempla el proyecto del embalse La Punilla. Se desarrolla hacia el oriente completamente en territorio chileno hasta empalmar con el inicio del Trazado 3, cubriendo una longitud de 21,9 km.

Posteriormente se interna hacia el sur en el territorio chileno por zonas montañosas, hasta el Hito X-29, que corresponde al Paso Lumabia ubicado a una cota de 1.745 m.s.n.m. Este recorrido implica 19,4 km adicionales.

Finalmente, por territorio argentino se extiende desde el Hito X-29 hasta la Ruta Provincial RP-45 por 16,3 km.

Desde forma, la longitud total de este trazado alcanza 57,7 km.

Como parte de los análisis se han propuesto tres trazados de caminos que permitan la conectividad hacia el territorio argentino en condiciones de la restricción que imponen los caminos de montaña cuyo trazado se subordina a la morfología del terreno y a las facilidades que dichas condiciones permiten.

En el cuadro siguiente se resumen algunos indicadores relevantes:

CUADRO N° 6.1-1: COMPARACIÓN ENTRE TRAZADOS

Parámetro	Sector	Trazado 1	Trazado 2	Trazado 3
Obras requeridas (km)	N-31			21,9
	Tr Chile	24,9	16,6	19,4

Parámetro	Sector	Trazado 1	Trazado 2	Trazado 3
	Tr Argentina	18,0	14,7	16,3
Long trazado (m)		42.935,19	31.305,45	57.700,97
Distancia San Fabián / Las Ovejas (km)		111,1	103,5	119,9
% pendiente>6%		18%	44%	13%
% pendiente>8%		15%	38%	5%
Cota max (msnm aprox)		1814	1803	1782
Mov Tierras (Mm3)		21907	25038	4122

Fuente: Elaboración propia

6.2 ANÁLISIS TERRITORIAL

Se desarrolló un análisis de las condicionantes territoriales más relevantes, de manera de tenerlas en consideración tanto para la elección del corredor como para la proposición de posibles emplazamientos.

6.2.1 Áreas protegidas

Se han identificado previamente un conjunto de reservas naturales tanto en Chile como en Argentina que se emplazan total o parcialmente en el área de análisis, destacando las siguientes:

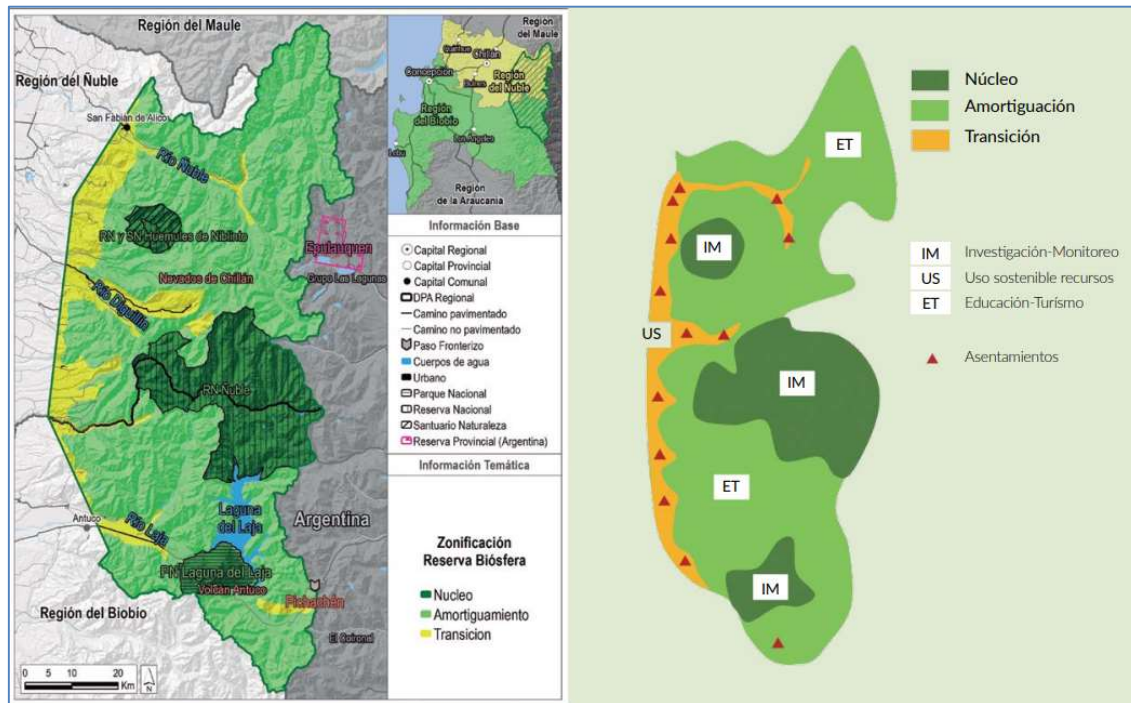
- Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja
- Reserva Nacional Ñuble
- Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto
- Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto
- Área natural protegida Epu Lauquen
- Área natural protegida Domuyo

De las reservas previamente identificadas se destaca la situación del Corredor Biológico Nevados de Chillán-Laguna del Laja, que cuenta con una zonificación compuesta por tres categorías:

- Zona Núcleo. tiene una superficie de 96.843 hectáreas, cifra que corresponde a un 17% de su territorio, y considera como unidades bajo protección oficial el Parque Nacional Laguna del Laja, Reserva Nacional Ñuble, Reserva Nacional Los Huemules de Niblinto y Santuario de la Naturaleza Los Huemules de Niblinto.
- Zona de Amortiguamiento. En esta zona se pueden realizar actividades que tengan relación con los objetivos de conservación de la zona núcleo. Cubre una superficie estimada en 395.010 hectáreas.
- Zona de Transición. Esta macro-área rodea la zona de amortiguamiento y no tiene contacto o no colinda con la zona núcleo. En esta zona, se pueden desarrollar usos múltiples, siempre y cuando se fomenten y desarrollen formas de explotación sostenible de los recursos naturales y culturales.

Se destaca que la faja de la ruta N-31 actual se encuentra dentro del área de transición (en amarillo o naranja), pero cualquier conexión de tipo binacional necesariamente pasará por la zona de amortiguamiento (verde más claro).

FIGURA 6.2-1: ZONIFICACIÓN CORREDOR BIOLÓGICO NEVADOS DE CHILLÁN - LAGUNA DEL LAJA



Fuente: Estudio Básico Diagnóstico Plan Gestión RB

No se contemplan alternativas de trazado que afecten a las reservas nacionales, en tanto todas las propuestas de trazado se localizan al norte de los sectores de reserva y protección del huemul.

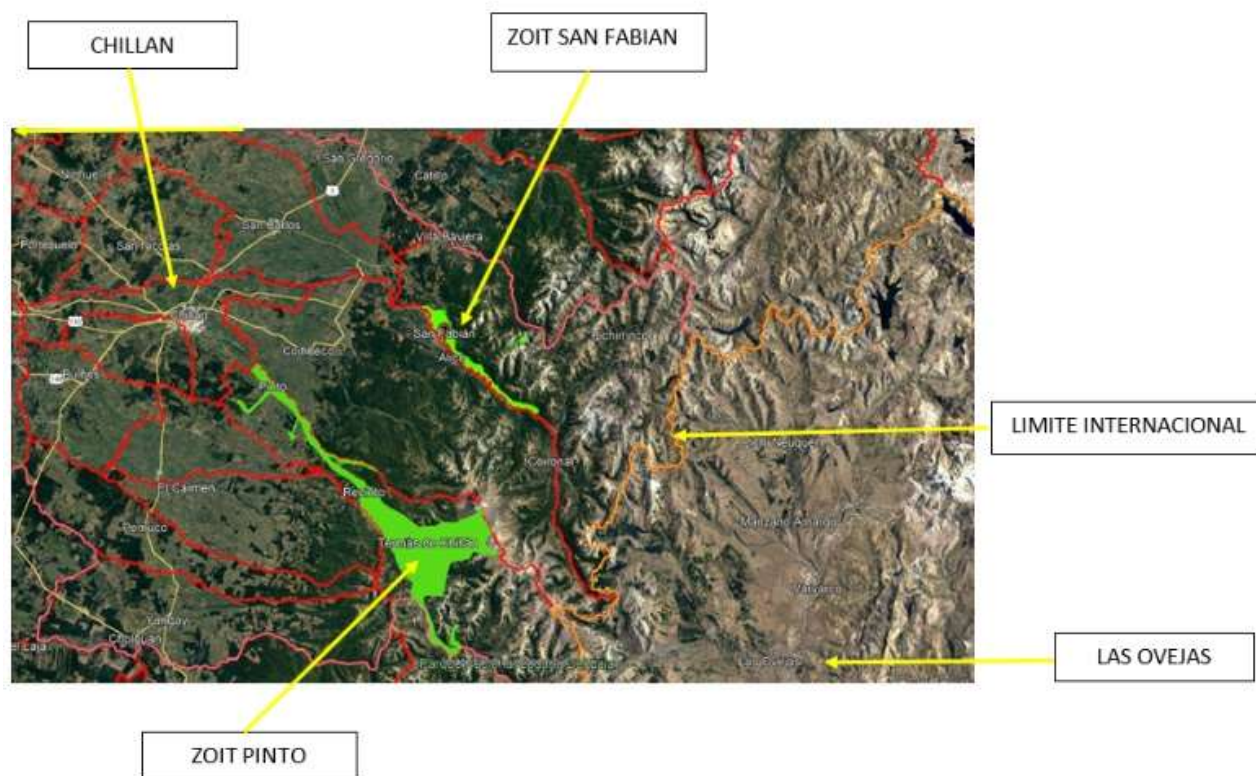
Respecto del área natural protegida Epu Lauquen, esta zona de protección podría ser potencialmente afectada por algunas de las alternativas de trazado analizadas. Por otra parte, las alternativas de trazado se ubican aledañas, pero sin afectar el área protegida del sistema Domuyo.

6.2.2 Otras áreas bajo protección oficial

En la región de Ñuble se ubican dos ZOIT: la ZOIT San Fabián, aprobada a comienzos del año 2022 por el Comité de Ministros del Turismo, y la ZOIT Pinto, recientemente prorrogada por cuatro años.

En el caso de la ZOIT San Fabián, el polígono que comprende tiene una superficie total de 54,7 km² y se estructura sobre la base de la Ruta N-31 y el río Ñuble. Dada su organización territorial, coincidente en gran parte con el trazado de la Ruta N-31, constituye la zona inmediata de influencia del nuevo paso binacional.

FIGURA 6.2-2: ZONAS DE INTERÉS TURÍSTICO SAN FABIÁN Y PINTO



Fuente: Elaboración propia

En el marco del presente estudio parece relevante destacar el potencial de desarrollo turístico que representa la existencia de ambas ZOIT en el sector precordillerano de la Región de Ñuble y el beneficio que en ese sentido generaría la habilitación del paso binacional. La proximidad de ambas ZOIT permite generar circuitos turísticos que integren atractivos complementarios, aprovechando el mayor equipamiento turístico ya existente en la ZOIT Pinto con la oferta de la ZOIT San Fabián.

6.2.3 Embalse Punilla

El proyecto de embalse Nueva La Punilla está localizado en la cuenca del río Ñuble y consiste en una represa con capacidad para almacenar 540 millones de metros cúbicos de agua para usos múltiples, entre los que se encuentra el apoyo a la agricultura, reserva de agua para consumo humano y generación de energía hidroeléctrica.

Se localiza 30 km aguas arriba de la localidad de San Fabián de Alico y a 3 km de la confluencia de los ríos Ñuble y Los Sauces. Permitirá la seguridad de riego del orden de 60 mil hectáreas. El beneficio de la implementación del embalse Nueva La Punilla, estará en comunas vecinas a San Fabián que contarán con seguridad de riego para el desarrollo de la agricultura en meses donde no cuentan con el vital elemento (entre enero y marzo).

Es importante notar que el sector de inundación asociado al embalse Punilla afectará el trazado actual de la ruta N-31 e incide en algunos de los trazados analizados, por lo que se constituye en un condicionante relevante de la conexión vial binacional.

6.2.4 Riesgos naturales

El riesgo se define por la presencia de una amenaza de cualquier origen y la exposición de la población o de sus actividades a dicha amenaza. En la medida que se conozcan y se sistematicen las amenazas se puede minimizar sus efectos, ya sea modificando el emplazamiento de las actividades humanas o bien invirtiendo en obras que mitiguen sus consecuencias.

Para efectos del presente estudio se han considerados los siguientes riesgos naturales:

- Riesgo Geológico y sísmico (socavón, derrumbes, etc)
- Riesgo Hidrológico (inundación, aludes)
- Riesgo Volcánico
- Riesgo Forestal (incendios)

Se realizó un análisis de los riesgos naturales a los cuales están sujetas las rutas en estudio considerando las siguientes variables:

- Topografía (pendientes)
- Fallas geológicas
- Red hidrográfica
- Cobertura vegetal
- Volcanismo

La topografía está definida básicamente por las unidades geomorfológicas o de relieve presente en la zona, lo cual se refleja en las diferencias de pendiente. Esto es gatillante de fenómenos como deslizamientos o remoción en masa que pueden afectar directamente las rutas en estudio.

El sistema hidrográfico se refleja en la distribución de cuencas y subcuencas, que unido a fenómenos meteorológicos extremos, pueden generar aluviones y crecidas que afecten directamente a las rutas o bien la pérdida de conectividad.

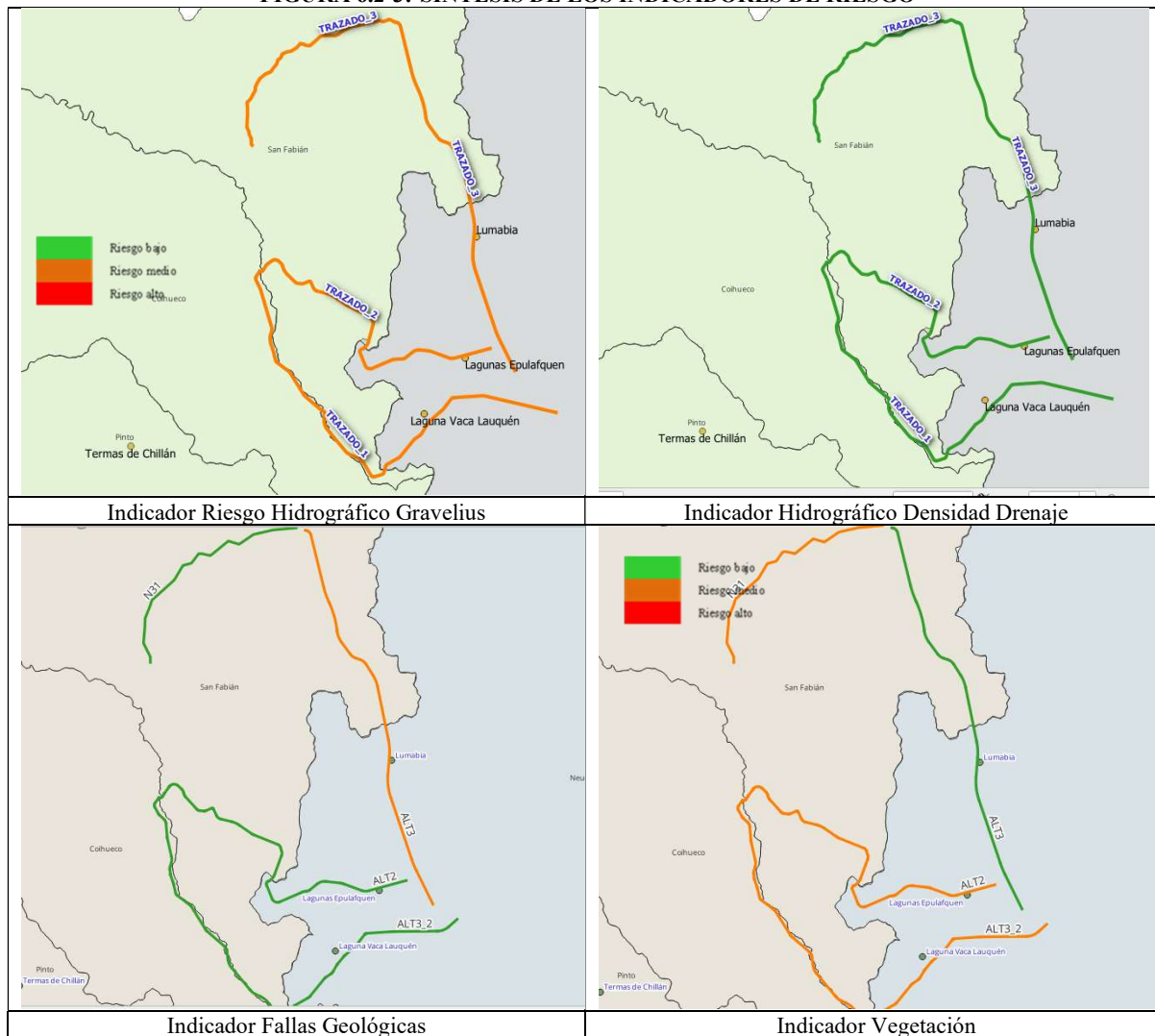
Por otro lado, la presencia de fallas geológicas puede incrementar localmente el efecto de sismos o terremotos que afecten a la zona, generando remoción en masa, caída de grandes rocas o rotura del pavimento directamente.

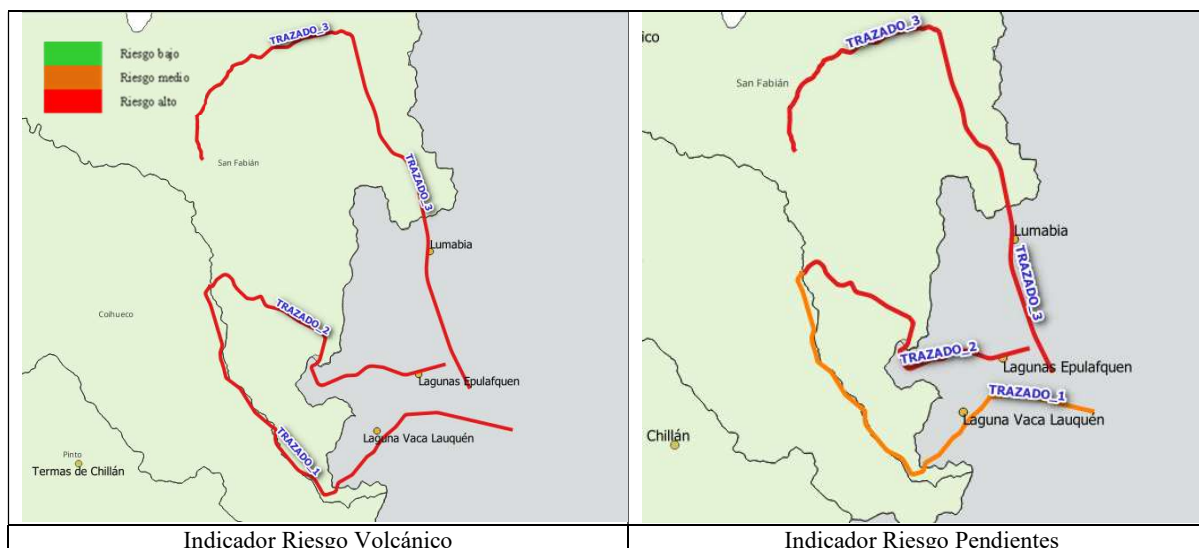
La cobertura vegetal se relaciona con el riesgo de ocurrencia de incendios forestales que puedan afectar las rutas.

Por último, la presencia de volcanes es un elemento muy relevante como riesgo para la vialidad, en especial considerando la multiplicidad de fenómenos que se manifiestan en una erupción.

Se realizó un análisis de cada variable utilizando herramientas del SIG, cuyo resultado gráfico se presenta a continuación a fin de observar las rutas que presentan mayor riesgo potencial para cada una de las variables analizadas.

FIGURA 6.2-3: SÍNTESIS DE LOS INDICADORES DE RIESGO





Fuente: Elaboración Propia

Como se observa de las figuras, los niveles de riesgo asociados a volcanismo, fallas geológicas, vegetación y drenaje resultan similares entre los trazados analizados. La mayor diferencia se aprecia en el análisis asociado al riesgo de pendientes, que le otorga ventaja al trazado 1 (Minas - Ñuble).

6.2.5 Síntesis de impactos territoriales

Desde el punto de vista territorial no existen grandes diferencias en los trazados analizados, como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 6.2-1: ANÁLISIS TERRITORIAL POR TRAZADO

Ámbito territorial	Impacto	Trazado 1	Trazado 2	Trazado 3
		Vacalauquen	Epulauquen	Lumabía
Reserva Biósfera	Afecta zona amortiguamiento	Si	Si	Si
RN Ñuble	Afecta sectores protección	No	No	No
Santuario Huemules de Niblinto	Afecta sectores protección	No	No	No
Monumento Natural Huemul	Afecta sectores protección	No	No	No
Epulauquen	Afecta zona protección	Tramo final	Si	No
Sistema Domuyo	Afecta sistema	No	No	No
ZOIT San Fabián	Afecta Ruta N-31	Si	Si	Si
Embalse Punilla	Afecta trazado	Si	Si	No

Fuente: Elaboración Propia

De este modo, cualquiera sea el trazado escogido afectará áreas bajo protección oficial tanto en la Reserva de la Biósfera Nevados de Chillán – Laguna del Laja como en la ZOIT de San Fabián de Alico, por lo que resultará forzoso pasar por el SEIA en el trazado chileno. En el caso del trazado por el lado argentino, algunas de las propuestas afectan el sector de las lagunas Epulauquén lo que podría hacerlas inviables. Finalmente, la concesión del embalse Punilla tendrá incidencia en todas las alternativas ya que se están considerando

como referencia algunas obras viales incluidas en el proyecto, pero además tiene incidencia directa en el trazado propuesto para las alternativas 1 y 2.

6.3 ANÁLISIS MULTICRITERIO

La metodología propuesta corresponde a una aplicación del Proceso Jerárquico Analítico (PJA), la cual permite determinar los pesos específicos de objetivos y criterios. Este proceso jerárquico analítico se realiza mediante los siguientes pasos:

FIGURA 6.3-1: SECUENCIA DE PASOS DEL PROCESO



Las comparaciones de pares es la forma como el decisor muestra la importancia relativa de un criterio sobre otro. Para implementarse se formula la siguiente pregunta ¿Cuál de los dos es el más importante? y a continuación ¿Por cuánto? Estas preferencias son definidas como: igualmente preferido, moderadamente preferido, fuertemente preferido, muy fuertemente preferido y extremadamente preferido. La subjetividad de las preferencias se expresa mediante una escala relacional conocida como los nueve puntos de Saaty, de esta manera es posible medir los juicios emitidos por el decisor.

6.3.1 Criterios y ámbitos de incidencia

Para la determinación de criterios se establecieron dos niveles o categorías. El primer nivel corresponde a agrupaciones de criterios según su ámbito de incidencia:

- **Constructivo:** Se vincula a las dificultades que pudiera tener la obra y que incidirán probablemente en un mayor costo o demoras constructivas.
- **Ambiental:** Se relaciona al impacto de la alternativa sobre el medio ambiente.
- **Operativo:** Se vincula a las características permanentes de funcionamiento de la conexión binacional

- **Avance:** Algunas propuestas presentan un mayor grado de conocimiento o aceptación a nivel bilateral, y se encuentran más adelantadas en su materialización.

Al interior de cada ámbito se determinan criterios, con sus respectivos indicadores. Los aspectos fundamentales en su determinación se referían a que fueran medibles, que permitieran discriminar entre las opciones y que fueran relevantes para la decisión.

En el cuadro siguiente se presenta el resumen de ámbitos y criterios, con su descripción que se propone para la evaluación multicriterio

CUADRO N° 6.3-1: CRITERIOS DEFINIDOS PARA EVALUACIÓN

Ámbito	Criterio	Indicador
Avance	Acuerdos binacionales	Indicador binario (si/no) existe acuerdo respecto a un trazado
Operativo	Distancia	Longitud a recorrer entre San Fabián de Alico y Las Ovejas
	Pendiente	% de la longitud de trazado nuevo que tiene pendiente igual o mayor a 8%
Constructivo	Movimiento de tierras	Miles de m ³ de movimiento de tierra estimado por trazado
	Extensión de obras	Km de trazado nuevo en territorio chileno
Ambiental	Afectación área protegida	Proporción del trazado que afecta el área de Epulauquén
	Pérdida de suelo	Pendiente media del entorno de los trazados
	Afección al bosque nativo	% de bosque en el entorno de los trazados

Fuente: Elaboración propia

6.3.2 Aplicación

La aplicación de la metodología definida se realizó mediante una videoconferencia, ya que favorecía una mayor participación. En la aplicación se consideró la participación de un conjunto de profesionales del sector público, tanto de nivel nacional como regional, que emitieron un juicio experto.

Como resultado del procedimiento se obtuvieron los pesos relativos de cada criterio considerado, ponderando los pesos de los ámbitos con los de los criterios definidos.

CUADRO N° 6.3-2: PONDERADORES OBTENIDOS

Ámbito	Ponderador %	Criterios	Ponderador %	Pond. Global
Constructivo	19%	Mov Tierras	48%	8,9%
		Ext Obras	52%	9,8%
Ambiental	18%	Af. Áreas Protegidas	35%	6,4%
		Pérdida Suelo	22%	4,0%
		Af. Bosque	43%	7,8%
Operativo	28%	Dist Recorrer	33%	9,0%
		Sec Pendiente	67%	18,6%
Avance	36%	Avance	100%	36,0%
Total				100,0%

Fuente: Elaboración propia

Como se observa, los criterios de mayor importancia son el de avance y los sectores con pendiente.

6.4 SELECCIÓN DE CORREDOR BINACIONAL

A partir de la definición geométrica preliminar y de la caracterización de los diferentes trazados, se elaboraron algunos indicadores que permiten y compararlos de manera relativa.

Dichos indicadores fueron llevados a la escala de medida de 1 a 5, considerando colores, en que 1 correspondía al peor valor del criterio respectivo y 5 al mejor valor del indicador lo que se representa de la siguiente forma:

CUADRO N° 6.4-1: ESCALA DE COLORES DE CRITERIOS DEFINIDOS

Ámbito	Criterio	Trazado 1 Vacalauquen	Trazado 2 Epulauquen	Trazado 3 Lumabia
Avance	Acuerdos binacionales			
Operativo	Distancia (Km)			
	Pendiente (%)			
Constructivo	Movimiento de tierras (m ³)			
	Extensión de obras (km)			
Ambiental	Afectación área protegida			
	Pérdida de suelo (pendiente media)			
	Afección al bosque nativo (% bosque)			

Fuente: Elaboración propia

Considerando la importancia asignada a cada criterio y los valores relativos de cada indicador (en escala de 1 a 5), se obtienen las siguientes calificaciones por trazado:

CUADRO N° 6.4-2: CALIFICACIÓN PONDERADA DE TRAZADOS

Nro	Trazado	Calificación
1	Vacalauquen	3,85
2	Epulauquen	1,86
3	Lumabia	2,67

Fuente: Elaboración propia

De los resultados obtenidos se desprende que el trazado más recomendable es el denominado Vacalauquén, que coincide además con el paso Minas-Ñuble que se encuentra avanzado en las conversaciones entre ambos países.

6.5 ANÁLISIS DE BRECHAS DE INFRAESTRUCTURA

La conectividad vial binacional no se limita exclusivamente a generar un paso fronterizo si no a establecer un potencial corredor, correspondiente en este caso a Chillán / Paso Minas-

Ñuble / Chos Malal. En ese sentido, se revisaron las condiciones de infraestructura vial existente, identificando las principales brechas entre el estándar esperado del corredor y la situación actual.

Desde un punto de vista preliminar se pueden considerar los siguientes elementos relevantes como acciones primarias en los corredores que se proponen.

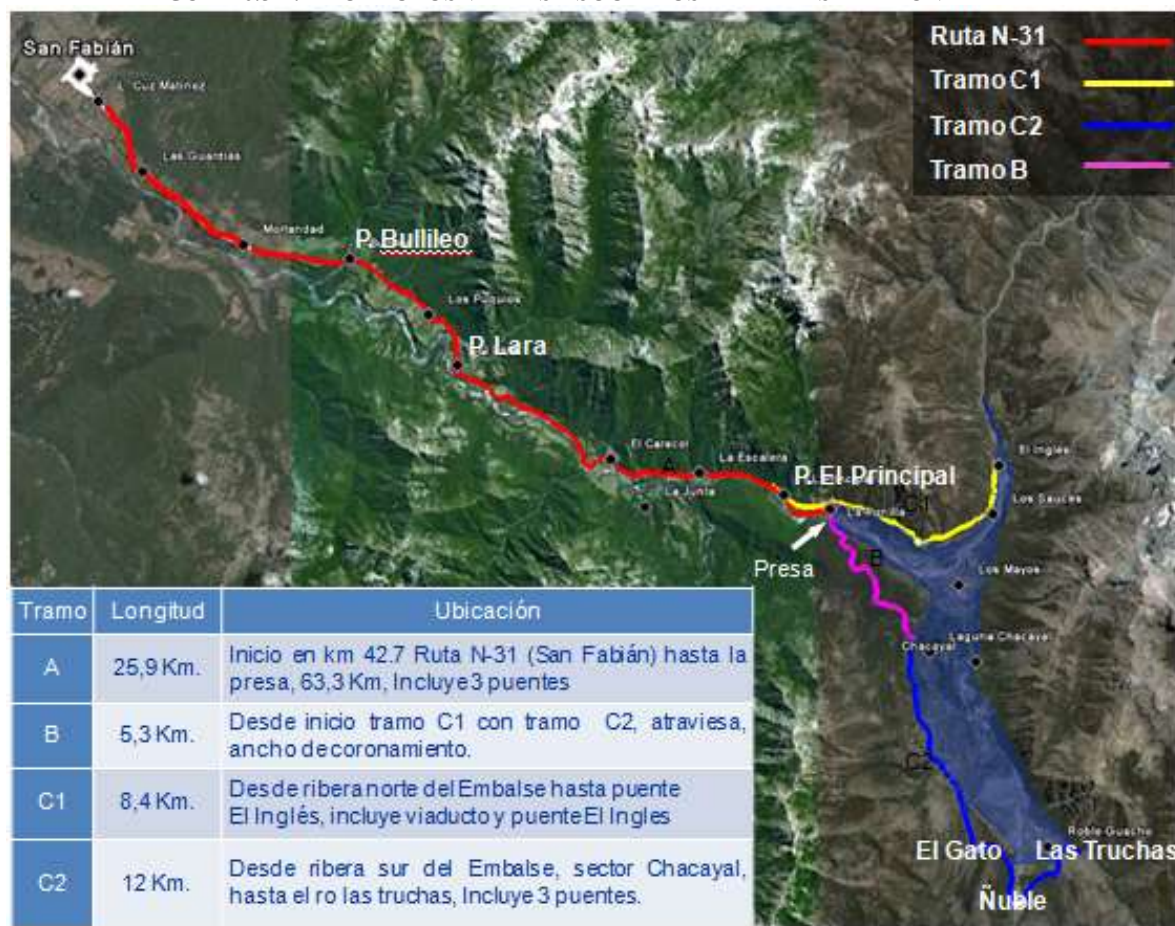
- Acción 1: Mejoramiento de la calzada vehicular y adaptación del perfil existente, a un perfil de características que acoja tanto a los usuarios vehiculares y eventualmente usuarios peatonales con espacios e infraestructura adecuados a los requerimientos necesarios según el caso.
- Acción 2: Cambio de estándar de sectores que actualmente presentan una solución básica por una solución pavimentada de similares características que el tramo contiguo.
- Acción 3: Regularizar el perfil de calzada mediante perfiles homogéneos, con asignación de espacios adecuados dentro de la plataforma.
- Acción 4: En caminos básicos, conservar el camino sobre el mismo trazado y características actuales y aplicar sobre la superficie de rodadura alguna solución sin mejorar la geometría, de tal manera de disminuir ostensiblemente o eliminar la emisión de polvo al paso de los vehículos.

A partir del análisis de brechas efectuado se plantean las siguientes obras como parte del corredor binacional:

- En el sector entre San Fabián y la capital regional se proponen tres iniciativas que tienen carácter de alternativas entre sí:
 - Mejoramiento Ruta N-31 sector oriente San Carlos - empalme Ruta 5: se propone un mejoramiento de la intersección semaforizada con Ruta 5 y de la faja vial de la ruta N-31, considerando el desarrollo urbano en la zona oriente de San Carlos.
 - Mejoramiento Ruta N-45 sector Tres Esquinas - Nahueltoro: De manera alternativa, se podría configurar un acceso a Chillán por la ruta N-45, lo que requiere un aumento de la faja vial dado el desarrollo y consolidación de viviendas en torno a la vía que podría servir de corredor, particularmente en el sector de Tres Esquinas y Nahueltoro.
 - Nueva conexión Rutas N-31/N-45: Si las opciones previas resultan muy complejas dada la consolidación urbana, se puede analizar la implementación de un nuevo puente sobre el río Ñuble al oriente del puente Nahueltoro y sus accesos desde las rutas N-31 y N-45. De esta forma se genera un corredor entre Chillán y San Fabián, continuando luego hacia la frontera.
- Mejoramiento de pasada urbana San Fabián de Alico: La ruta N-31 constituye la vía principal de comercio y servicios de la ciudad, por lo que se observan demoras en la circulación e incluso uso como estacionamiento de la faja vial disponible. Se debería proponer un trazado de by pass a la ciudad o un ensanchamiento de la ruta en el tramo urbano.

- Obras asociadas a la concesión del embalse Pinilla, que realizará la construcción de caminos nuevos para los tramos definidos como Tramo B, Tramo norte C-1 y Tramo sur C-2, y el Tramo A que contempla el mejoramiento de la Ruta N-31 existente

FIGURA 6.5-1: PROYECTOS VIALES ASOCIADOS A EMBALSE LA PUNILLA



Fuente: Antecedentes concesión embalse Punilla

- Construcción corredor binacional (sector chileno): Considerando la opción de trazado 1 (paso Minas Ñuble) se contempla la construcción de aproximadamente 25 km desde el fin del tramo C2 hasta el hito fronterizo.
- Construcción corredor binacional (sector argentino): Considerando la opción de trazado 1 (paso Minas Ñuble) se requiere la construcción de aproximadamente 18 km desde el hito fronterizo hasta empalmar con la ruta provincial 45.
- Pavimentación RP45 hasta empalme RP43: Resulta recomendable mejorar el estándar de la ruta provincial 45, que permite actualmente el acceso a la Reserva Epulauquén, hasta empalmar con la RP43 que se encuentra completamente pavimentada desde Chos Malal (Ruta 40).

Bajo esta óptica se sugiere, en territorio nacional, abordar tres líneas de acción con diferentes niveles de urgencia:

- Avanzar en la licitación y construcción de las obras asociadas al embalse Punilla, ya que su implementación resulta crítica para las obras propuestas de conexión internacional.
- Desarrollar un estudio de preinversión para el tramo comprendido entre el fin de las obras viales del embalse Punilla y el sector de Vacalafquén, de acuerdo al trazado seleccionado en el presente estudio.
- Realizar un estudio de preinversión que determine la mejor forma de conectar la ruta N-31, que tendría carácter de internacional, entre el sector de San Fabián con la capital regional. Se busca reducir el roce lateral y la eventual interferencia entre el tránsito internacional y la creciente consolidación de viviendas en torno a la vialidad existente.

6.6 ESTRATEGIA DE CONECTIVIDAD

El paso siguiente para concretar el paso internacional Minas – Ñuble corresponde a desarrollar un estudio de prefactibilidad que determine las características geométricas, los costos asociados y el potencial de demanda del paso. La estrategia de conectividad cubre los principales aspectos del análisis a considerar en el ámbito del transporte, del análisis ambiental y las características de la participación ciudadana

Se consideran cinco componentes de la estrategia de conectividad, las que se desarrollan en las secciones siguientes.

6.6.1 Evaluación económica

Se contempla la justificación social de la inversión en territorio nacional, asumiendo que se cuenta con la conectividad por el lado argentino. No se dispone de metodologías de evaluación social consensuadas para este tipo de proyectos, por lo que se aplicará solo para la inversión nacional.

El potencial de uso del paso se refiere a menor recorrido en algunos viajes, acceso a comercio principalmente desde el norte de Neuquén hacia la capital regional y acceso a circuitos turísticos de carácter binacional.

Se considera la posibilidad de que el paso binacional en análisis se encuentre priorizado, siendo posible desarrollar una evaluación social usando la metodología costo eficiencia, que presupone que los beneficios del proyecto superan sus costos, por lo que la evaluación se reduce a asegurar que la inversión alcance dichos beneficios al menor costo posible. En este caso, se requiere comparar dos alternativas de solución y escoger aquella que presente los menores costos de operación e inversión, determinando el Valor Actual de Costos (VAC) y el Costo Anual Equivalente (CAE).

Si el paso no se encuentra priorizado, se debe aplicar el enfoque de ahorro por consumo de recursos, que es el criterio habitual para justificar inversiones en infraestructura de transporte, por lo que se remite a los criterios metodológicos establecidos por el Sistema

Nacional de Inversiones. Se considera el uso de un modelo de elección de ruta para determinar los consumos de recurso asociados.

La valoración de las partidas, asociadas a consumos en territorio nacional, se debe realizar considerando la nacionalidad del vehículo según se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 6.6-1: VALORACIÓN DE RECURSOS SEGÚN ORIGEN DEL VIAJERO

Consumo	Vehículo chileno	Vehículo extranjero
Tiempo	Valor social del tiempo	No contabilizado
Combustible	Valor social del combustible en Chile, precio del combustible por valor de divisa en extranjero	(Precio de venta menos costo social)
Otros costos	Valor social	No contabilizado

En términos generales, para vehículos nacionales se utilizan los criterios habituales de valorización usando los precios sociales vigentes. En el caso del combustible, se asume que su consumo ocurre en los arcos por los que se circula, sean nacionales o extranjeros. El consumo de combustible en territorio nacional por un vehículo extranjero se entiende como un ingreso de divisas, en tanto el consumo de combustible en territorio extranjero por un vehículo nacional se entiende como una pérdida de divisas.

Los viajes asociados a comercio y turismo no resultan fácilmente estimables y serían, en principio, gatillados por la realización del proyecto. De este modo, no debieran ser incluidos en las estimaciones de consumo de recursos y los beneficios asociados debieran incorporarse de manera exógena a la evaluación usando el excedente del productor.

6.6.2 Transporte

Tanto la modelación de transporte como la estimación de demanda debe ser consistente con el enfoque de evaluación presentado en la sección anterior.

Dado que se espera obtener beneficios por menores tiempos de viaje y/o menores recorridos en algunos pares O/D, surge la necesidad de calibrar un modelo de red acotado. que debería abarcar la vialidad principal e internacional comprendida entre al menos los pasos fronterizos de Pehuenche y Pino Hachado. Entre las vías a considerar están la Ruta 5 en Chile y la ruta 40 en Argentina y las rutas internacionales 115-CH/Ruta 145, Q-45/RP 6 y 181-CH/Ruta 242, además de las vías de la propuesta de conectividad.

Es importante recoger las condiciones de estándar de las rutas, tanto para efectos de tiempo de viaje como asociados a preferencias de los usuarios, particularmente en relación a vías pavimentadas y no pavimentadas. También es necesario incorporar todos los proyectos de pavimentación o mejoramiento vial de rutas tanto en Chile como en Argentina.

Es importante distinguir usuarios nacionales y extranjeros, así como arcos nacionales y extranjeros para determinar beneficios.

Para la estimación de demanda y su proyección, se sugiere considerar los elementos indicados en el cuadro siguiente:

CUADRO N° 6.6-2: CRITERIOS GENERALES PARA ESTIMACIÓN DE DEMANDA DE VIAJES

Tipología	Estimación	Proyección
Usuarios actuales	EOD, conteos en pasos actuales	Modelo PIB-viajes
Comercio/servicios	Escenarios	Escenarios
Turismo	Escenarios	SERNATUR, OMT

Para la estimación de los viajes actuales es recomendable realizar encuestas origen – destino en los sectores de cruce fronterizo, así como mediciones de flujo vehicular y encuestas en otros sectores de la red. También resulta recomendable el estimar modelos de tipo gravitacional, con el fin de incorporar pares origen – destino que podrían no ser capturados en las encuestas, particularmente de viajes internacionales

La estimación de la demanda por compras resulta compleja ya que depende de variables como precio de los bienes y servicios, tipo de cambio y regulaciones aduaneras que no son proyectables en el mediano y largo plazo. Por esta razón se recomienda el uso de escenarios.

De manera similar, las dificultades metodológicas para estimar la demanda por viajes en circuitos turísticos binacionales hacen recomendable que sea tratada como escenarios. La proyección debería basarse en proyecciones vigentes de SERNATUR para el corto y mediano plazo, y de la Organización Mundial de Turismo para el mediano a largo plazo

6.6.3 Medio Ambiente

En función de la información recopilada previamente, el área de influencia de las propuestas de conexión binacional, tienen relación espacial directa e indirecta con áreas bajo protección oficial y con sitios prioritarios para la conservación.

Por esta razón, un Estudio de Prefactibilidad debe incorporar un acucioso análisis de los componentes ambientales del área de influencia de las alternativas de corredor vial a objeto de seleccionar la más adecuada para la Etapa de Ingeniería, cuya alternativa seleccionada constituirá posteriormente un proyecto que deberá ingresar al SEIA.

6.6.4 Marco Institucional y Participación Ciudadana

Se considera que el proceso de participación en un estudio de preinversión deberá incorporar a las autoridades y comunidades territoriales y funcionales de las comunas involucradas directamente con las alternativas de conexión, en donde se visualizan potenciales cambios de carácter económico, social, ambiental, turístico e internacional.

Se propone realizar talleres de participación ciudadana ya que se tienen dos componentes relevantes que dan un marco conceptual para realizar dicha actividad con la comunidad,

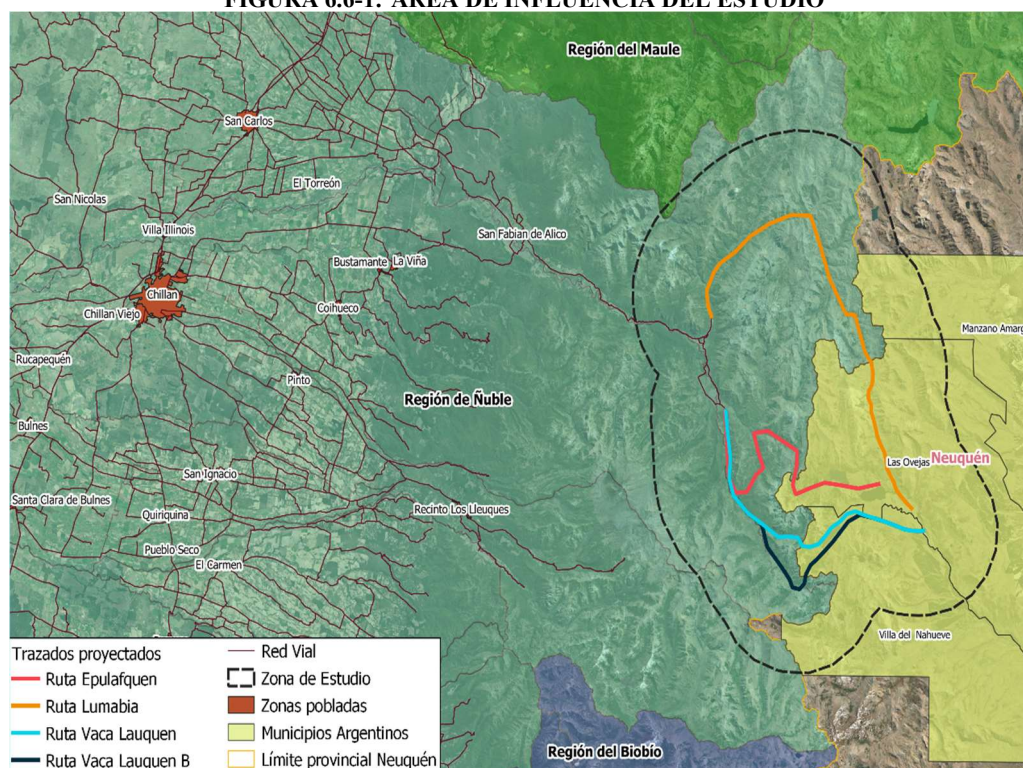
que son la existencia de las Zonas de Interés Turístico y la Reserva Mundial de la Biósfera Nevados de Chillan-Laguna del Laja, las cuales manifiestan en sus objetivos y funciones, actividades de involucramiento con los entes públicos y privados relacionados con la comunidad presente en sus territorios.

Dichos talleres deberán contar con la participación activa de autoridades de la Dirección de Vialidad, y de actores públicos encargados de administrar y potenciar los objetivos y funciones de la ZOIT y Reserva Mundial, como son los casos de CONAF, SAG y Municipios, entre otros a definir.

6.6.5 Comunidades Indígenas

La consulta a los pueblos indígenas es un mecanismo de participación basado en el Diálogo entre el Estado y los pueblos indígenas y ante todo es un derecho de los pueblos indígenas y un deber del Estado que proviene del Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes, que surge cada vez que se adoptan medidas legislativas o administrativas susceptibles de afectarlos directamente

FIGURA 6.6-1: ÁREA DE INFLUENCIA DEL ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia

En el ámbito nacional, las propuestas de trazado no se enmarcan dentro de un territorio declarado Área de Desarrollo Indígena (ADI); como tampoco en la actualidad dicho territorio es habitado por familias que pertenezcan a una de las etnias reconocidas; asimismo, las tierras existentes en dicha espacialidad no poseen la calidad de tierras

indígenas. En cuanto a las comunidades y asociaciones indígenas insertas en la Región de Ñuble, por medio de información proporcionada por CONADI, fue posible identificar 23 asociaciones indígenas y una comunidad indígena, esta última localizada en la comuna de Chillán Viejo, distante 90 kilómetros del área de influencia del Estudio. Las asociaciones indígenas agrupan a 1.088 personas, localizadas principalmente en Chillán, Chillán Viejo y Bulnes, caracterizadas por su carácter urbano y reciente conformación.

Se debe relevar un proceso en curso destinado a la identificación, rescate y puesta en valor del patrimonio cultural material e inmaterial del pueblo mapuche en la Región de Ñuble, el cual se evidencia en el alto número de asociaciones indígenas constituidas en los últimos cinco años; por lo cual resulta necesario y recomendable, que dichas organizaciones sean debidamente incorporadas a los procesos de participación ciudadana, asociados al Estudio.

6.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El trazado más recomendable para conectar la región de Ñuble con el norponiente neuquino es por el sector de San Fabián de Alico, proyectando la actual ruta N-31 hacia el sur poniente mediante las obras viales contempladas en el embalse Punilla y generando un cruce cordillerano en el sector de Vacalafquén, hacia el sector de Las Ovejas en Neuquén. Este sector de cruce es conocido como el paso Minas - Ñuble y ha sido tratado en diversos encuentros binacionales. Si bien posible analizar variantes de trazado e incluso otros corredores internacionales en la región, este corredor presentaría las mejores condiciones para su implementación.

Esta futura conexión internacional debería usar las obras viales asociadas al embalse Punilla, por lo que resulta crítico avanzar en la licitación y diseño de ingeniería de esta obra concesionada.

La estrategia de conectividad presentada en la sección anterior cubre los principales aspectos del estudio de prefactibilidad que determine las características geométricas, los costos asociados, el potencial de demanda y los beneficios asociados al paso. Se destaca que el corredor binacional tiene relación directa e indirecta con áreas bajo protección oficial y con sitios prioritarios para la conservación, por lo que es probable que deba presentarse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, debiendo contemplarse un análisis riguroso en el ámbito del medio ambiente y territorio.

El potencial de la conexión binacional estaría fundamentalmente en unir la región de Ñuble con los departamentos del norte de Neuquén (Chos Malal, Las Ovejas) reduciendo la extensión y duración de los viajes que hoy utilizan pasos fronterizos vecinos, fortaleciendo el comercio y los servicios principalmente en relación a la capital regional, y permitiendo establecer circuitos turísticos que conecten los atractivos naturales presentes a ambos lados de la cordillera.

En el ámbito del transporte de carga, si bien la conexión podría ser más baja (1820 m) que algunos pasos cercanos lo cual favorecería su utilización durante todo el año, no se observaron cargas relevantes en el área de influencia salvo en relación a la explotación de hidrocarburos. Debe considerarse que el tránsito de carga peligrosa, no resulta

recomendable en un área que es reserva natural ni tampoco pasando por sectores poblados o el futuro embalse Punilla.

A priori se advierte que el potencial de beneficios del proyecto puede ser limitado y sujeto a escenarios de mayor o menor probabilidad de ocurrencia, lo que, unido al costo esperado de las obras y las necesidades de inversión en infraestructura vial en todo el país, podría postergar indefinidamente la construcción del proyecto. En ese sentido, las autoridades deberían propender a la priorización del paso⁸, lo que facilitaría el acceso a recursos que son requeridos en múltiples proyectos a lo largo de la frontera.

Finalmente, se debe entender conceptualmente el proyecto como un corredor vial binacional entre Chillán y Chos Malal, de manera que los estándares de la infraestructura sean consistentes en los diversos tramos que lo conforman. Esto sugiere revisar la conexión, que tendría carácter de internacional, entre el sector de San Fabián y Chillán, además de coordinarse con el respectivo avance de obras en territorio argentino, tanto del tramo faltante para conectar al sector de Vacalauquén como de obras de mejoramiento de la RP45 hasta empalmar con la RP43 que lleva a Chos Malal.

8 En la XL Reunión del Grupo Técnico Mixto Chile-Argentina, realizada en Buenos Aires en junio de 2023, se acordó por ambos países la priorización del paso fronterizo Minas-Ñuble como parte del Plan Maestro General de Pasos Fronterizos 2014-2030. Esta nueva categoría del paso fronterizo facilitará los avances nacionales y regionales en el desarrollo de los futuros estudios, obras y mejoramientos para concretar esta conectividad binacional.