Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

1 PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO 1-1

1.1 PRESENTACIÓN 1-1
1.2 DEFINICIÓN DE PASOS Y CLASIFICACIÓN 1-3
1.2.1 Identificación de los pasos a estudiar 1-3
1.2.2 Información general de los pasos fronterizos 1-4
1.2.3 Tipo de análisis requerido por tipología de pasos fronterizos 1-7
1.3 REVISIÓN METODOLÓGICA 1-9
1.4 ESTRUCTURA DEL INFORME 1-9

2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES 2-1

2.1 PRESENTACIÓN 2-1
2.2 PLANES Y ESTUDIOS DE INFRAESTRUCTURA 2-1
2.2.1 Estudio de Prefactibilidad Construcción Rutas S/Rol, A-19.S: Cruce Ruta 5 – Cruce Ruta 11-Ch, Región de Arica y Parinacota (2013) 2-1
2.2.2 Análisis de Proyectos de Infraestructura MOP para Plataforma Logística Regiones I-III (2011) 2-2
2.2.3 Estudio Básico Diagnóstico Ruta 24 y 5 Sector: Chuquicamata – Crucero – Humberstone – Arica, Regiones de Antofagasta, Tarapacá, Arica y Parinacota (2019) 2-3
2.2.4 Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Acceso Norte a Iquique, Región de Tarapacá (2017) 2-4
2.2.5 Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Ruta 23-Ch - Ruta B-385, Región de Antofagasta 2-5
2.2.6 Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020) 2-6
2.2.7 Estudio Binacional de Conectividad Argentina – Chile (2012) 2-14
2.2.8 Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (2020) 2-16
2.2.9 Plan Maestro Logístico Macrozona Norte (2019) 2-21
2.2.10 Análisis Requerimientos Conectividad Internacional Zonas Sur y Austral (2016) 2-25

2.2.11 Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento Ruta A-13 Sector Acceso Central – Coronel Alcérreca CMT, Región de Arica y Parinacota *2-25*
2.2.12 Estudio Prefactibilidad Ruta 1 La Chimba-Salvador Reyes *2-26*
2.2.13 Concesión Ruta 5 Tramo Antofagasta-Iquique *2-29*
2.3 ACUERDOS INTERNACIONALES 2-30
2.3.1 Tratados y laudos arbitrales relativos a los límites de Chile *2-30*
2.3.2 Integración fronteriza *2-33*
2.3.3 Declaración de Asunción sobre corredores bioceánicos (Asunción 21-12-2015) *2-37*
2.4 ARTÍCULOS DE PRENSA 2-38
2.4.1 Obras sobre RN 76 Argentina (Nueva Rioja) *2-39*
2.4.2 Corredor bioceánico entre Porto Murtinho y los puertos del norte de Chile (El mostrador) *2-39*
2.4.3 Obras Públicas prioriza 3 tramos de la carretera Uyuni – Hito 60 y prevé pronta licitación (Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda de Bolivia, 04-05-2023) *2-40*
2.4.4 Corredor del litio y Carretera Bioceánica (Edición Cero, Bolivia, Periodista Pedro Oróstica Codoceo, 02-02-2022) *2-40*
2.4.5 Bolivia busca habilitar el hito 60 con Chile, la 'ruta del litio' (La Razón, Bolivia, Periodista Yuri Flores, 16-09-2022) *2-41*
2.4.6 Chile declara interés en propuesta boliviana para habilitar Hito 60 para una 'Ruta del Litio' que conecte Uyuni con Iquique (Interferencia, Chile, Periodista Joaquín Riffo, 22-10-2022) *2-42*
2.4.7 Aimaras chilenos y bolivianos pedirán a gobiernos que se abra paso turístico y comercial en Hito 41 (Biobiochile.cl) *2-42*
2.4.8 Nuevo avance en el proyecto del Corredor Bioceánico Ferroviario entre Argentina y Chile (Transporte y Logística) *2-43*
2.5 VIDEOS DESCRIPTIVOS 2-43

3 DEMOGRAFÍA Y SISTEMA DE ACTIVIDADES 3-1

3.1 ANTECEDENTES GENERALES 3-1
3.2 TERRITORIO CHILENO 3-4
3.2.1 Región de Arica y Parinacota *3-4*
3.2.2 Región de Tarapacá *3-12*
3.2.3 Región de Antofagasta *3-20*
3.2.4 Región de Atacama *3-28*
3.3 TERRITORIO PERUANO 3-36
3.3.1 Departamento de Tacna *3-36*
3.4 TERRITORIO BOLIVIANO 3-46
3.4.1 Departamento de La Paz *3-46*
3.4.2 Departamento de Oruro *3-52*
3.4.3 Departamento de Potosí *3-57*
3.5 TERRITORIO ARGENTINO 3-62
3.5.1 Provincia de Jujuy *3-62*
3.5.2 Provincia de Salta *3-67*
3.5.3 Provincia de Catamarca *3-75*
3.5.4 Provincia de La Rioja *3-78*
3.6 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES 3-83
3.6.1 Arica – Sur de Perú *3-83*

3.6.2 Norte de Chile – Bolivia ... 3-93
3.6.3 Antofagasta - Argentina ... 3-133
3.6.4 Atacama – Argentina ... 3-148
3.6.5 Desarrollo Internacional de Infraestructura para Corredores Bioceánicos ... 3-160

4 MEDIO AMBIENTE ... 4-1

4.1 PRESENTACIÓN ... 4-1
4.2 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES ... 4-1
4.2.1 Territorio Chileno ... 4-1
4.2.2 Territorio Boliviano ... 4-24
4.2.3 Territorio Argentino ... 4-32
4.2.4 Territorio Peruano ... 4-39
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ... 4-46
4.3.1 Caracterización Ambiental ... 4-46
4.3.2 Ranking de Riesgo Específico de Volcanes Activos ... 4-108
4.3.3 Síntesis de la vulnerabilidad ambiental ... 4-110
4.3.4 Antecedentes de Registros Histórico de Catástrofes y Riegos Naturales ... 4-111
4.3.5 Matriz de Vulnerabilidades Sociales ... 4-121
4.3.6 Antecedentes de la Etnia Cultural ... 4-121
4.3.7 Identificación de poblados de comunidades indígenas aledañas a las rutas ... 4-125
4.4 ANTECEDENTES ADICIONALES DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN: BOFEDALES Y VEGAS. ... 4-134

5 INFORMACIÓN DE TRÁNSITO ... 5-1

5.1 PRESENTACIÓN ... 5-1
5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN ... 5-1
5.2.1 Información de Aduanas ... 5-1
5.2.2 Información del Plan Nacional de Censos ... 5-2
5.2.3 Información de Tránsito de Vialidad Argentina ... 5-2
5.2.4 Información de visitantes internacionales por puestos fronterizos terrestres de Bolivia ... 5-4
5.3 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA ... 5-5
5.3.1 Paso Chacalluta ... 5-5
5.3.2 Paso Visviri ... 5-9
5.3.3 Paso Chungará ... 5-13
5.4 REGIÓN DE TARAPACÁ ... 5-17
5.5 REGIÓN DE ANTOFAGASTA ... 5-21
5.5.1 Paso Ollagüe ... 5-21
5.5.2 Paso Hito Cajón ... 5-25
5.5.3 Paso Jama ... 5-27
5.5.4 Paso Sico ... 5-31
5.6 REGIÓN DE ATACAMA ... 5-35
5.6.1 Paso San Francisco ... 5-35
5.6.2 Paso Pircas Negras ... 5-39

6 ACTIVIDADES DE TERRENO Y CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA ... 6-1

6.1 PRESENTACIÓN ... 6-1

6.2 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO EN TERRENO 6-1
6.3 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA 6-2
6.3.1 Recorrido 6-2
6.3.2 Catastro vial 6-3
6.3.3 Reuniones con actores relevantes 6-8
6.4 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ 6-8
6.4.1 Recorrido 6-8
6.4.2 Catastro vial 6-9
6.4.3 Reuniones con actores relevantes 6-15
6.5 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA 6-15
6.5.1 Recorrido 6-15
6.5.2 Catastro vial 6-16
6.5.3 Reuniones con actores relevantes 6-26
6.6 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ATACAMA 6-27
6.6.1 Recorrido 6-27
6.6.2 Catastro vial 6-27
6.6.3 Reuniones con actores relevantes 6-36

7 ESTUDIOS DE BASE DE TRÁNSITO 7-1

7.1 DIAGNÓSTICO DE INFORMACIÓN DISPONIBLE 7-1
7.2 PROPUESTA DE MEDICIONES 7-2
7.3 METODOLOGÍA 7-6
7.4 DISEÑO DEL FORMULARIO 7-7
7.4.1 Vehículos Livianos 7-7
7.4.2 Camiones 7-10
7.5 PUNTOS DE ENCUESTA 7-11
7.6 PRINCIPALES RESULTADOS 7-12
7.6.1 Tamaño Muestral Obtenido 7-12
7.6.2 Descripción Muestral 7-15
7.6.3 Movimiento internacional 7-19

8 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA 8-1

8.1 PASO CHACALLUTA 8-2
8.1.1 Accesibilidad 8-2
8.1.2 Complejo fronterizo 8-2
8.1.3 Usuarios 8-3
8.2 PASO VISVIRI 8-3
8.2.1 Accesibilidad 8-3
8.2.2 Complejo fronterizo 8-3
8.2.3 Usuarios 8-4
8.3 PASO CHUNGARÁ 8-5
8.3.1 Accesibilidad 8-5
8.3.2 Complejo fronterizo 8-5
8.3.3 Usuarios 8-5
8.4 PASO COLCHANE 8-7

8.4.1 Accesibilidad ... 8-7
8.4.2 Complejo fronterizo ... 8-7
8.4.3 Usuarios ... 8-8
8.5 PASO CANCOSA ... 8-8
8.5.1 Accesibilidad ... 8-8
8.5.2 Complejo fronterizo ... 8-9
8.5.3 Usuarios ... 8-9
8.6 PASO ABRA ORIENTE DE NAPA ... 8-9
8.6.1 Accesibilidad ... 8-9
8.6.2 Complejo fronterizo ... 8-9
8.6.3 Usuarios ... 8-10
8.7 PASO HITO LX ... 8-10
8.7.1 Accesibilidad ... 8-10
8.7.2 Complejo fronterizo ... 8-10
8.7.3 Usuarios ... 8-10
8.8 PASO OLLAGÜE ... 8-10
8.8.1 Accesibilidad ... 8-10
8.8.2 Complejo fronterizo ... 8-11
8.8.3 Usuarios ... 8-11
8.9 PASO HITO CAJÓN ... 8-12
8.9.1 Accesibilidad ... 8-12
8.9.2 Complejo fronterizo ... 8-12
8.9.3 Usuarios ... 8-12
8.10 PASO JAMA ... 8-13
8.10.1 Accesibilidad ... 8-13
8.10.2 Complejo fronterizo ... 8-13
8.10.3 Usuarios ... 8-13
8.11 PASO SICO ... 8-14
8.11.1 Accesibilidad ... 8-14
8.11.2 Complejo fronterizo ... 8-14
8.11.3 Usuarios ... 8-15
8.12 PASO SOCOMPA ... 8-15
8.12.1 Accesibilidad ... 8-15
8.12.2 Complejo fronterizo ... 8-15
8.12.3 Usuarios ... 8-16
8.13 PASO SAN FRANCISCO ... 8-16
8.13.1 Accesibilidad ... 8-16
8.13.2 Complejo fronterizo ... 8-16
8.13.3 Usuarios ... 8-17
8.14 PASO PIRCAS NEGRAS ... 8-17
8.14.1 Accesibilidad ... 8-17
8.14.2 Complejo fronterizo ... 8-18
8.14.3 Usuarios ... 8-18
8.15 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO ... 8-18
8.15.1 Conectividad con Perú ... 8-18

8.15.2 Conectividad con Bolivia ... 8-18
8.15.3 Conectividad con Argentina ... 8-20

9 PROYECCIÓN DE DEMANDA ... 9-1

9.1 PRESENTACIÓN ... 9-1
9.2 PROYECCIÓN DE ACTIVIDADES RELEVANTES ... 9-1
9.2.1 Proyecciones demográficas ... 9-1
9.2.1.1 Territorio Chileno ... 9-1
9.2.1.2 Territorio Argentino ... 9-3
9.2.1.3 Territorio Peruano ... 9-10
9.2.1.4 Territorio Boliviano ... 9-11
9.2.2 Proyecciones económicas ... 9-14
9.2.2.1 Evolución del PIB en Chile ... 9-14
9.2.2.2 Evolución del PIB en Perú ... 9-15
9.2.2.3 Evolución del PIB en Bolivia ... 9-16
9.2.2.4 Evolución del PIB en Argentina ... 9-17
9.2.2.5 Escenarios macroeconómicos ... 9-17
9.2.3 Proyecciones sectoriales ... 9-22
9.2.3.1 Proyección Mercado del Litio ... 9-22
9.2.3.2 Proyección del Hidrógeno Verde H2V ... 9-25
9.2.3.3 Proyección del Mercado de los Cítricos en Argentina ... 9-28
9.2.3.4 Análisis del mercado de combustibles en Bolivia ... 9-30
9.2.4 Otras proyecciones ... 9-33
9.2.4.1 Proyecciones para el Corredor Bioceánico del Eje Capricornio ... 9-33
9.2.4.2 Proyecciones Uyuni - Hito LX ... 9-37
9.3 MODELOS DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA ... 9-38
9.3.1 Estimación de modelos de series de tiempo ... 9-38
9.3.1.1 Demanda base ... 9-40
9.3.1.2 Modelos para el flujo de vehículos livianos ... 9-41
9.3.1.3 Modelos para la carga ... 9-44
9.3.1.4 Modelos para el flujo de buses ... 9-48
9.3.2 Proyección de flujos vehiculares y carga ... 9-52
9.3.3 Modelo gravitacional ... 9-53
9.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA POR PASO ... 9-56

10 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO ... 10-1

10.1 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA ... 10-1
10.1.1 Conectividad con Perú ... 10-1
10.1.2 Conectividad con Bolivia ... 10-2
10.1.3 Conectividad portuaria ... 10-5
10.1.4 Conectividad interregional ... 10-6
10.2 REGIÓN DE TARAPACÁ ... 10-7
10.2.1 Conectividad internacional ... 10-7
10.2.2 Conectividad portuaria ... 10-11
10.2.3 Conectividad interregional ... 10-11

10.3 REGIÓN DE ANTOFAGASTA 10-12
10.3.1 Conectividad con Bolivia 10-12
10.3.2 Conectividad con Argentina 10-14
10.3.3 Conectividad portuaria 10-16
10.3.4 Conectividad interregional 10-18
10.4 REGIÓN DE ATACAMA 10-18
10.4.1 Conectividad internacional 10-18
10.4.2 Conectividad portuaria 10-21
10.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS 10-21
10.5.1 Conectividad ferroviaria 10-21
10.5.2 Otras modalidades de transporte 10-22
10.5.3 Facilitación aduanera 10-22
10.5.4 Servicios de apoyo 10-23
10.6 RESUMEN DE INVERSIONES 10-23

11 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) 11-1

13.1 SISTEMA DE COORDENADAS 11-1
13.2 FORMATOS Y VERSIONES DE LA PLATAFORMA 11-1
13.3 INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN. 11-2
13.4 CATÁLOGO DE INFORMACIÓN 11-7

1 PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.1 PRESENTACIÓN

El presente documento corresponde al **Informe 3 del Estudio "Análisis Requerimientos de Conectividad Internacional Zona Norte"** contratado por la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, a la empresa CIS Asociados Consultores en Transporte S.A según resolución exenta Nº 500 del 17 de Agosto de 2023.

El propósito del estudio es identificar a nivel de perfil los proyectos de infraestructura de transporte terrestre entre Chile y sus países vecinos, cuyo estándar y secuencia de ejecución en un horizonte de mediano y largo plazo, permita avanzar en la optimización y desarrollo de la conectividad entre estos países y las condiciones de operación del transporte internacional.

En ese contexto, la Dirección de Planeamiento ha definido los siguientes objetivos generales y específicos para el presente estudio:

- El objetivo general del estudio es identificar a nivel de perfil los proyectos de infraestructura de transporte terrestre entre Chile y sus países vecinos, cuyo estándar y secuencia de ejecución en un horizonte de mediano y largo plazo, permita avanzar en la optimización y desarrollo de la conectividad entre estos países y las condiciones de operación del transporte internacional.

- Recopilar información histórica de tránsito (pasajeros y carga) y del sistema de actividades (a ambos lados de la frontera) para los pasos de frontera ubicados en el área de influencia del estudio, analizar la información disponible de otros estudios previos y su posible actualización según corresponda, incorporando el enfoque de género cuando sea pertinente.
- Desarrollar estudios de base de tránsito: Encuestas Origen-Destino de Viajes y Medición de Flujos Vehiculares en los pasos de frontera.
- Realizar un completo catastro de la infraestructura vial como de las instalaciones del control fronterizo en los distintos pasos de frontera en ambos países.
- Desarrollar el análisis del sistema de actividades de la zona de influencia de los pasos, focalizándolo en el análisis de aquellas variables y sectores de actividad que

determinarían el transito e intercambio entre ambos países, así mismo enfatizar la caracterización territorial y análisis de los potenciales de desarrollo en el entorno inmediato de los pasos.

- Llevar a cabo un detallado diagnóstico de la situación actual del transporte en los pasos de frontera ubicados en el área bajo estudio y generar un perfil de uso de cada paso.
- Identificar necesidades de infraestructura, problemas y/o cuellos de botella que retrasan el desarrollo productivo o intercambio comercial, apoyándose en encuestas y/o entrevistas con actores claves.
- Desarrollar una propuesta metodológica para la proyección de flujos de pasajeros y carga.
- Proyectar la demanda en los cortes temporales futuros, tanto para aquellos pasos de frontera consolidados como aquellos pasos de frontera poco utilizados en la actualidad pero que se vislumbran con un gran potencial a futuro (turismo, carga). En este último caso se consideran los casos de Cancosa, Hito 60, Jama, Sico, San Francisco y Pircas Negras.
- Definir Proyectos de Inversión acordes a los niveles de uso esperado en los distintos pasos de frontera.

La metodología de trabajo se ha diseñado para alcanzar los objetivos ya indicados, como también da cuenta de la estructura de tres etapas definidas para el desarrollo del estudio.

La **primera etapa** compromete un análisis metodológico y una exhaustiva búsqueda de antecedentes orientado a caracterizar los pasos fronterizos y muy particularmente, el sistema de actividades y el nivel de demanda actual.

La recopilación de antecedentes se orientará a recopilar información ambiental y de planificación territorial relevantes en las áreas analizadas, los antecedentes del ámbito de transporte incluyendo la información del Servicio Nacional de Aduanas, antecedentes demográficos y económicos y en general aquello que permita caracterizar el sistema de actividades a ambos lados de la frontera.

La recopilación de información en gabinete será complementada con visitas a terreno en conjunto con el mandante.

La **segunda etapa** compromete la realización de un completo diagnóstico de la situación actual en términos de potencial de demanda y desarrollo de actividades, y también de

condicionantes ambientales o territoriales para cada uno de los pasos en el área comprendida por las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Para este efecto, se realizará un levantamiento de encuestas y mediciones de tránsito en aquellos pasos en los cuales dicha información aparezca como deficitaria. Adicionalmente, se realizará un catastro de la infraestructura vial de conexión de cada paso fronterizo en relación a los principales puertos chilenos de la zona norte y localidades o vías longitudinales en cada país (Tacna en Perú, a definir en el caso de Bolivia, Ruta 40 en el caso de Argentina) así como de las instalaciones de control fronterizo existentes.

La **tercera etapa** tiene por objetivo principal la identificación de proyectos de infraestructura tendientes a generar un plan de inversiones. Estos proyectos, vinculados al desarrollo de infraestructura vial de conexión estarán determinados por el potencial de cada paso fronterizo, que será determinado a partir de la proyección de las actividades económicas y/o de los flujos vehiculares. Se considera la entrega de una base de información georreferenciada, el reporte de todas las tareas del estudio y un informe ejecutivo que facilite la difusión de los resultados obtenidos.

1.2 DEFINICIÓN DE PASOS Y CLASIFICACIÓN

1.2.1 Identificación de los pasos a estudiar

Con el objeto de identificar territorialmente la lista de pasos a estudiar, así como establecer sectores de características homogéneas y facilitar la búsqueda de información, se preparó un listado de los pasos ordenados de norte a sur y con la identificación de su dependencia administrativa-territorial tanto en Chile como en los países vecinos.

A continuación se presenta el listado de pasos a estudiar, identificando las ciudades/localidades más cercanas y que sirven de referencia en cada caso:

CUADRO N° 1.2-1: IDENTIFICACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS DEL ESTUDIO

País limítrofe	Ciudad referencia	Paso	Ciudad chilena referencia	Región
Perú	Tacna	Chacalluta (Concordia)	Arica	Arica y Parinacota
Perú/Bolivia	Charaña (Bolivia)	Visviri (Charaña)	Visviri	Arica y Parinacota
Bolivia	Tambo	Chungará	Putre	Arica y Parinacota

País limítrofe	Ciudad referencia	Paso	Ciudad chilena referencia	Región
	Quemado	(Tambo Quemado)		
Bolivia	Pisiga	Colchane (Pisiga)	Colchane	Tarapacá
Bolivia	Bellavista	Cancosa (Apacheta de Irpa)	Cancosa	Tarapacá
Bolivia		Abra Oriente de Napa	Pica	Tarapacá
Bolivia	Uyuni	Hito 60	Ujina	Tarapacá
Bolivia	Est. Avaroa	Salar de Ollagüe	Ollagüe	Antofagasta
Bolivia		Hito Cajón (Portezuelo del Cajón)	San Pedro de Atacama	Antofagasta
Argentina (Jujuy)	Susques	Jama	San Pedro de Atacama	Antofagasta
Argentina (Salta)	San Antonio de Los Cobres	Sico	San Pedro de Atacama	Antofagasta
Argentina (Salta)	San Antonio de Los Cobres	Socompa	Socompa	Antofagasta
Argentina (Catamarca)	Tinogasta	San Francisco	Chañaral - Copiapó	Atacama
Argentina (La Rioja)	Villa Unión	Pircas Negras	Copiapó	Atacama

Fuente: Elaboración propia

En la lámina siguiente se puede apreciar la ubicación de los pasos sobre el territorio nacional.

1.2.2 Información general de los pasos fronterizos

A continuación se presenta para cada paso en forma ordenada de norte a sur, información general obtenida tanto de gabinete y como resultado de las visitas a terreno realizadas.

CUADRO N° 1.2-2: CARACTERIZACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS DEL ESTUDIO

País limítrofe	Paso	Tipo de tránsito	Condición actual	Tipo de control
Perú	Chacalluta (Concordia)	Caminero/Carga	Habilitado, permanente	Convencional
Perú/Bolivia	Visviri (Charaña)	Caminero	Habilitado, permanente	Convencional
Bolivia	Chungará (Tambo Quemado)	Caminero/Carga	Habilitado, permanente	Convencional
Bolivia	Colchane (Pisiga)	Caminero/Carga	Habilitado, permanente	Convencional
Bolivia	Cancosa	(Peatonal)	No habilitado	Carabineros

País limítrofe	Paso	Tipo de tránsito	Condición actual	Tipo de control
	(Apacheta de Irpa)			
Bolivia	Abra Oriente de Napa	No permitido	No habilitado	Carabineros-Ejército
Bolivia	Hito 60	No permitido	No habilitado	Carabineros-Ejército
Bolivia	Salar de Ollagüe	Caminero, ferroviario/carga	Habilitado, permanente	Convencional
Bolivia	Hito Cajón (Portezuelo del Cajón)	(Caminero)	Habilitado, permanente	Convencional
Argentina (Jujuy)	Jama	Caminero/Carga	Habilitado, permanente	Integrado con cabecera única
Argentina (Salta)	Sico	Caminero	Habilitado, permanente	Integrado con cabecera única
Argentina (Salta)	Socompa	Ferroviario/Carga	Habilitado, permanente (ferroviario)	Carabineros
Argentina (Catamarca)	San Francisco	Caminero	Habilitado, permanente	Convencional
Argentina (La Rioja)	Pircas Negras	Caminero	Habilitado en temporada de verano	Integrado con cabecera única

Fuente: Elaboración propia

Se observa que existe un grupo de pasos que tienen habilitación permanente, los que permiten el tránsito de todo tipo de vehículo. Se trata de los principales pasos de la zona norte en relación a cada país vecino y corresponden a:

- Chacalluta
- Tambo Quemado
- Colchane
- Ollagüe
- Jama

En la mayoría de los casos corresponde a un tipo de control fronterizo convencional, donde el usuario se detiene en el complejo del país de origen para hacer control de salida y también en el complejo del país de destino para hacer control de ingreso. Es el caso de todos los pasos fronterizos con Perú y Bolivia, en tanto en el caso argentino se dispone de controles de tipo integrado, donde los controles fronterizos se realizan en un solo complejo fronterizo en el cual trabajan funcionarios de ambos países.

En general disponen de buena infraestructura, pavimentada, tanto en Chile como en el país vecino. La excepción correspondería a Ollagüe, actualmente con tramos en pavimento básico, donde existen proyectos de inversión para mejorar la carpeta de rodado en Chile y corresponde al único paso del listado que tiene además tránsito ferroviario binacional.

Un segundo grupo de pasos corresponde a aquellos que presentan habilitación permanente, pero tienen limitaciones en la infraestructura de acceso, lo que dificulta su utilización por vehículos mayor tamaño. Son pasos de carácter secundario y que podrían mejorar su operatividad con inversiones importantes en infraestructura, según el listado:

- Visviri
- Hito Cajón
- Sico
- San Francisco
- Pircas Negras

Los casos de Hito Cajón y Pircas Negras son relativamente excepcionales, por diferentes situaciones. El paso de Hito Cajón tiene habilitación permanente y un tramo de ruta en muy mal estado para acceder a la frontera, que es utilizado en la práctica sólo para transbordar turistas desde un vehículo nacional a uno boliviano en la frontera, siendo muy escaso el flujo que efectivamente cruza la frontera en ambos países. El caso de Pircas Negras es particular también debido a que opera solo en temporada estival y cuenta con un control de tipo integrado en territorio argentino, si bien existe interés por mejorar su estándar.

Los pasos de Sico y San Francisco han sido priorizados por los gobiernos provinciales de Salta y Catamarca, habilitándose en el primer caso un control de tipo integrado. En ambos casos existiría interés por mejorar su estándar en el mediano plazo.

Los pasos restantes no están habilitados o tienen un uso excepcional, por lo que en la práctica no están operativos:

- Cancosa
- Abra Oriente de Napa
- Hito 60
- Socompa

El paso de Cancosa cuenta con un control del retén fronterizo de carabineros y hasta hace algunos años permitía el tránsito de peatones hacia localidades vecinas. Después de la pandemia el paso está cerrado y sólo se permite circular a la zona de frontera a personas y vehículos que asisten a una feria binacional que se realiza periódicamente.

Los pasos Abra Oriente de Napa e Hito 60, así como todos los sectores de paso en el área se encuentran cerrados, bajo control militar y de personal de carabineros, salvo eventos especiales.

El paso de Socompa es de uso exclusivamente ferroviario y es controlado por carabineros, verificando los sellos de la carga que se moviliza y que se controla por aduanas en la estación Augusta Victoria.

En todos los casos existe un potencial turístico de utilización de cada paso, vinculado principalmente a tránsito de vehículos menores, que será de interés revisar en el presente estudio.

1.2.3 Tipo de análisis requerido por tipología de pasos fronterizos

Respecto del tipo de análisis considerado en los términos de referencia y propuesto para el presente estudio, se plantea en todos los casos un completo levantamiento de información del sistema de actividades económicas y demográficas, así como del sistema de transporte, pero con diferentes énfasis.

En el caso de los pasos más consolidados (Chacalluta, Tambo Quemado, Colchane, Ollagüe y Jama) el análisis de demanda y proyecciones debería realizarse a partir de información histórica y expectativas de crecimiento económico de los países involucrados en el intercambio de bienes y servicios, con énfasis en el análisis del transporte de carga y transferencias en los puertos relacionados. El caso de Chacalluta podría presentar algunas diferencias, dado que el tráfico de vehículos livianos es muy importante, debido a la interacción entre las ciudades vecinas de Tacna y Arica. La información de encuestas origen destino a realizar como parte del estudio pueden ser muy relevantes para identificar pares origen/destino relevantes y tipologías de carga que deben analizarse con mayor detalle.

Desde el punto de vista de la provisión de infraestructura, se debe analizar la necesidad de inversiones de mejoramiento/ampliación en la vialidad de acceso y en la infraestructura de los complejos fronterizos.

En el caso de los pasos de segundo orden de relevancia (Visviri, Hito Cajón, Sico, San Francisco, Pircas Negras) la información histórica resulta menos relevante y requiere un enfoque vinculado a las potencialidades del tránsito de carga y al movimiento de personas, lo que hace necesario poner el foco en el sistema de actividades relevante en cada caso. Cabe destacar que algunos pasos de este grupo sirven o podrían servir de alternativa a los pasos del primer grupo, por lo que parte del análisis realizado podría ser aplicable, particularmente a pasos como Visviri y Sico. De manera similar, el Hito Cajón tiene un uso principalmente turístico y es complementario al paso Ollagüe. Los pasos de la Región de Atacama requieren un análisis enfocado en los potenciales de transferencia de carga y la interacción con las provincias vecinas de Argentina.

En relación a las necesidades de infraestructura, el conjunto de pasos requiere inversiones viales importantes tanto en Chile como en los países vecinos, lo que incidirá también en una mayor utilización del paso fronterizo, debiendo adaptarse los controles fronterizos existentes.

En el caso de los pasos no habilitados (Cancosa, Abra Oriente de Napa, Hito 60 y Socompa) la información estadística no resulta de utilidad y se debe privilegiar el análisis de las actividades, particularmente de atractivos turísticos, para su análisis. En general, se debe mejorar o construir la infraestructura necesaria, tanto vial como de control fronterizo en ambos países, por lo que el análisis debiera considerar el nivel de brecha que presenta cada paso.

CUADRO N° 1.2-3: RESUMEN TIPOLOGÍA DE PASOS FRONTERIZOS

Habilitación permanente Tránsito para todo tipo de vehículos	Habilitación permanente Restricciones al tránsito para todo tipo de vehículos	No habilitados y/o uso excepcional
Chacalluta	Visviri	Cancosa
Tambo Quemado	Hito Cajón	Abra Oriente de Napa
Colchane	Sico	Hito 60
Ollagüe	San Francisco	Socompa
Jama	Pircas Negras	

Fuente: Elaboración propia

1.3 REVISIÓN METODOLÓGICA

Conforme a la propuesta técnica del consultor, una de las primeras actividades del estudio fue la revisión de la metodología y plan de trabajo comprometido para su desarrollo. Es así que con fecha 29 de agosto de 2023 se realizó la primera reunión con la contraparte técnica en la que se precisó por parte del Inspector Fiscal el objetivo principal del estudio en orden a que se debe lograr un diagnóstico más completo en relación a la conectividad vial y ferroviaria de la macrozona norte (regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama) y sus proyecciones futuras, entendiendo que parte importante de las inversiones requeridas y mejoramientos de los pasos fronterizos existentes ya están definidas y priorizadas.

En este sentido el estudio considera, desde una óptica nacional, tener en cuenta todos los instrumentos de planificación territorial nacional y las principales potencialidades de movimiento de carga desde los países vecinos, incluyendo corredores internacionales que consideren a países adicionales a los vecinos en su recorrido.

Se destaca en ese contexto el análisis de los pasos de frontera que actualmente no están habilitados como es el caso de Cancosa, Abra Oriente de Napa e Hito 60.

Respecto del plan de trabajo, y dado el interés del mandante en que el trabajo de terreno cuente con la participación de representantes de Dirplan y Vialidad a nivel regional, se adecuarán las actividades para una apropiada coordinación y disponibilidad de agenda de dichos funcionarios. Se comentó adicionalmente la situación de algunos pasos que se habilitan exclusivamente en temporada de verano, lo que resulta incompatible con los requerimientos del estudio en torno a su levantamiento durante la primera etapa. Se acordó considerar la segunda etapa del estudio como plazo para completar todas las actividades de terreno, lo que permitirá distribuir su realización en un mayor espacio de tiempo.

1.4 ESTRUCTURA DEL INFORME

El presente informe ha sido estructurado en una memoria con 11 capítulos y anexos a la memoria.

El primer capítulo corresponde a esta presentación y objetivos del estudio, donde se incluye una identificación del área del estudio con una agrupación propuesta de los pasos fronterizos incluidos y una revisión metodológica.

En el capítulo 2 se reportan diversos antecedentes de infraestructura para la zona de estudio, principalmente de estudios de planificación y obras. Se incorporan además antecedentes de normativa fronteriza y de reuniones binacionales recientes en relación al área de estudio.

En los capítulos 3 y 4 se entrega el resultado de la recolección de información del sistema de actividades y ambiental respectivamente, asociada a las áreas de interés de cada uno de los pasos fronterizos. Además se realiza un diagnóstico de los aspectos analizados.

El capítulo 5 contiene el resultado de la recolección de información de tránsito disponible para cada uno de los pasos fronterizos.

En el capítulo 6 se presenta el levantamiento de información de terreno.

El capítulo 7 reporta las mediciones realizadas en temporada de verano en 16 puntos del área de estudio.

En el capítulo 8 se realiza una síntesis del diagnóstico de la situación actual en relación a la accesibilidad, los controles fronterizos y la demanda de cada paso fronterizo analizado.

El capítulo 9 reporta la proyección de la demanda y el capítulo 10 presenta la identificación de proyectos de mejoramiento para el área de estudio.

Finalmente, en el capítulo 11 se presenta el detalle de la información utilizada en la construcción del Sistema de Información Geográfica (SIG) del estudio.

Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES 2-1

2.1 PRESENTACIÓN 2-1
2.2 PLANES Y ESTUDIOS DE INFRAESTRUCTURA 2-1
2.2.1 Estudio de Prefactibilidad Construcción Rutas S/Rol, A-19.S: Cruce Ruta 5 – Cruce Ruta 11-Ch, Región de Arica y Parinacota (2013) 2-1
2.2.2 Análisis de Proyectos de Infraestructura MOP para Plataforma Logística Regiones I-III (2011) 2-2
2.2.3 Estudio Básico Diagnóstico Ruta 24 y 5 Sector: Chuquicamata – Crucero – Humberstone – Arica, Regiones de Antofagasta, Tarapacá, Arica y Parinacota (2019) 2-3
2.2.4 Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Acceso Norte a Iquique, Región de Tarapacá (2017) 2-4
2.2.5 Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Ruta 23-Ch - Ruta B-385, Región de Antofagasta 2-5
2.2.6 Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020) 2-6
2.2.7 Estudio Binacional de Conectividad Argentina – Chile (2012) 2-14
2.2.8 Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (2020) 2-16
2.2.9 Plan Maestro Logístico Macrozona Norte (2019) 2-21
2.2.10 Análisis Requerimientos Conectividad Internacional Zonas Sur y Austral (2016) 2-25
2.2.11 Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento Ruta A-13 Sector Acceso Central – Coronel Alcérreca CMT, Región de Arica y Parinacota 2-25
2.2.12 Estudio Prefactibilidad Ruta 1 La Chimba-Salvador Reyes 2-26
2.2.13 Concesión Ruta 5 Tramo Antofagasta-Iquique 2-29
2.3 ACUERDOS INTERNACIONALES 2-30
2.3.1 Tratados y laudos arbitrales relativos a los límites de Chile 2-30
2.3.1.1 Límites con Perú 2-30
2.3.1.2 Límites con Bolivia 2-31
2.3.1.3 Límites con Argentina 2-32
2.3.2 Integración fronteriza 2-33
2.3.2.1 Minuta Reunión de Medio Término XI Reunión CIDF Perú – Chile (Tacna, 17/08/2023) 2-34
2.3.2.2 Acta Final XV Reunión del comité de frontera e Integración Chile-Bolivia (Arica, 13-14/09/23) 2-34
2.3.2.3 Acta Final XXXIII Reunión del Comité de Integración NOA – Norte Grande (Jujuy, 23-24/05/2023) 2-35

2.3.2.4 XXII Reunión Plenaria del Comité de Integración Binacional ATACALAR (La Rioja, 11-12/05/2022)2-36
2.3.3 Declaración de Asunción sobre corredores bioceánicos (Asunción 21-12-2015)..... 2-37
2.4 ARTÍCULOS DE PRENSA 2-38
2.4.1 Obras sobre RN 76 Argentina (Nueva Rioja)..... 2-39
2.4.2 Corredor bioceánico entre Porto Murtinho y los puertos del norte de Chile (El mostrador)2-39
2.4.3 Obras Públicas prioriza 3 tramos de la carretera Uyuni – Hito 60 y prevé pronta licitación (Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda de Bolivia, 04-05-2023) 2-40
2.4.4 Corredor del litio y Carretera Bioceánica (Edición Cero, Bolivia, Periodista Pedro Oróstica Codoceo, 02-02-2022) 2-40
2.4.5 Bolivia busca habilitar el hito 60 con Chile, la 'ruta del litio' (La Razón, Bolivia, Periodista Yuri Flores, 16-09-2022) 2-41
2.4.6 Chile declara interés en propuesta boliviana para habilitar Hito 60 para una 'Ruta del Litio' que conecte Uyuni con Iquique (Interferencia, Chile, Periodista Joaquín Riffo, 22-10-2022) 2-42
2.4.7 Aimaras chilenos y bolivianos pedirán a gobiernos que se abra paso turístico y comercial en Hito 41 (Biobiochile.cl) 2-42
2.4.8 Nuevo avance en el proyecto del Corredor Bioceánico Ferroviario entre Argentina y Chile (Transporte y Logística) 2-43
2.5 VIDEOS DESCRIPTIVOS 2-43

2 REVISIÓN DE ANTECEDENTES

2.1 PRESENTACIÓN

En este capítulo se reportan diversos antecedentes, principalmente de estudios de planificación y obras de infraestructura, así como diversos antecedentes de interés que han aparecido en prensa reciente e incluso en videos descriptivos.

Los antecedentes presentados permiten comprender de mejor manera el contexto de la infraestructura vial de la macrozona norte, en particular en relación con los países vecinos y el potencial de transferencia de cargas.

2.2 PLANES Y ESTUDIOS DE INFRAESTRUCTURA

2.2.1 Estudio de Prefactibilidad Construcción Rutas S/Rol, A-19.S: Cruce Ruta 5 – Cruce Ruta 11-Ch, Región de Arica y Parinacota (2013)

El objetivo del estudio fue desarrollar un Estudio de Prefactibilidad para conocer la conveniencia técnica, económica, social, territorial y ambiental de materializar la construcción y mejoramiento de alternativas de conexión vial de la actual Ruta 11-CH. La implementación de esta conexión, pretende desarrollar una alternativa de acceso a la ciudad y puerto de Arica, que considere los conflictos asociados al transporte de carga que generan el puerto y la conexión de la Ruta 11-CH con la red vial urbana.

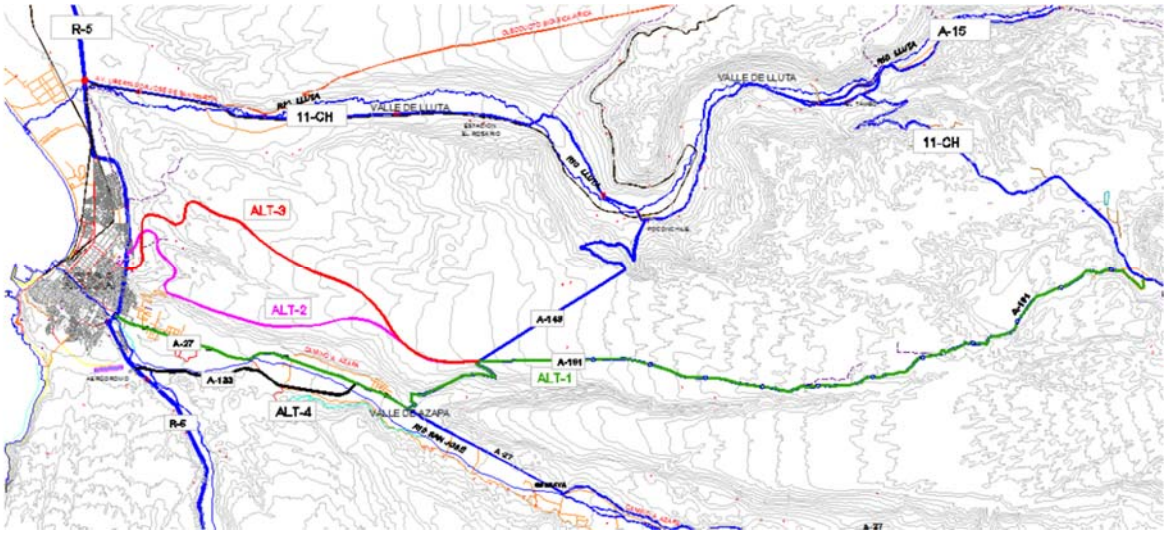
En el marco del estudio se desarrollaron mediciones de flujo vehicular continuo y periódico para dos temporadas. Se identificaron 7 periodos para cada temporada, de los cuales se utilizaron 5 para efectos del modelo de asignación. Adicionalmente se realizaron encuestas origen-destino encuestas de preferencias declaradas y mediciones de tasas de ocupación.

Como parte del estudio se construyó un modelo de asignación (Saturn) con el fin de evaluar socialmente las alternativas de diseño formuladas.

En el marco del desarrollo de la Ingeniería básica se desarrolló una restitución aerofotogramétrica, 150 calicatas y 49 pozos de altura variable.

La evaluación social del anteproyecto obtuvo indicadores de rentabilidad entre 6,2 y 7,1 %. Las alternativas abordadas fueron las siguientes:

FIGURA 2.2-1: ALTERNATIVAS DESARROLLADAS



Fuente: Informe Final Estudio de Prefactibilidad Construcción Rutas S/Rol, A-19.S: Cruce Ruta 5 – Cruce Ruta 11-Ch, Región de Arica y Parinacota (MOP-2013)

2.2.2 Análisis de Proyectos de Infraestructura MOP para Plataforma Logística Regiones I-III (2011)

El propósito del estudio es desarrollar e implementar un modelo de planificación estratégica de transporte interurbano e internacional que considere tanto las modificaciones experimentadas en la red de transporte de la Macrozona Norte, como que incorpore los proyectos de desarrollo regional en los ámbitos minero, turístico y de servicios logísticos.

Como tarea del estudio se realizó un diagnóstico de la situación actual, definieron escenarios alternativos de desarrollo que fueron evaluados desde el punto de vista de su rentabilidad social usando el modelo indicado previamente. Adicionalmente se generó un plan de inversiones viales para las regiones involucradas acorde con los marcos presupuestarios disponibles.

Dentro del estudio se realizó una completa revisión del sistema demográfico y de actividades que configura el área directa de análisis. Se realizó un diagnóstico del sistema de actividades que configura el área directa de análisis. Se analizaron los principales sectores económicos, determinando su incidencia sobre el sistema de transporte y su proyección futura.

También se desarrollaron estudios de base de tránsito correspondientes a 15 puntos de medición de flujos vehiculares, 20 puntos de Encuestas Origen – Destino, 3 puntos de tasas de ocupación y 5 terminales de transporte público interurbano.

El modelo de asignación (Emme/2) calibrado consideró los modos: vehículos livianos, camiones de dos ejes, camiones de producción minera y camiones pesados de más de dos ejes.

Se evaluaron 20 proyectos viales distribuidos en las regiones involucradas en el área de estudio, los cuales fueron evaluados socialmente y en forma de grupos de proyectos (planes). Como resultado del proceso se propuso un plan de inversiones para el periodo 2015- 2028, que involucró los siguientes proyectos:

CUADRO N° 2.2-1: PLAN DE INVERSIONES PROPUESTO

Reg.	Proyecto	Inversión MM$	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025-28
XV	Doble calzada Arica – Chacalluta	2.042				2.042							
XV	Consolidación Putre – Visviri	1.372	1.372									1.372	
XV	Mejoramiento ampliación Ruta 11-CH	104.452	6.628	8.000	8.000	5.958	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000	8.000
I	Doble calzada Humberstone – Pozo Almonte	15.193						3.193	6.000	6.000			
II	Ampliación Ruta 25 Acceso a Calama	41.781					12.000	12.000	12.000	5.781			
II	Mejoramiento Peine – Baquedano	10.967	3.000	4.967	3.000								
II	Conexión Baquedano – Mejillones	30.338							4.000	10.219	12.000	16.119	
III	Doble calzada Chañaral – Caldera	33.899			10.000	10.000	10.000	3.899					
III	Doble calzada Vallenar - Huasco	15.858	4.000	4.000	4.000	3.858							
Total		254.530	15.000	16.967	25.000	21.858	30.000	27.092	30.000	30.000	20.000	25.491	8.000

Fuente: Informe Final estudio Análisis De Proyectos De Infraestructura MOP Para Plataforma Logística Regiones I-III (MOP-2011)

Cabe destacar que el estudio fue desarrollado por el equipo consultor para la Dirección de Planeamiento.

2.2.3 Estudio Básico Diagnóstico Ruta 24 y 5 Sector: Chuquicamata – Crucero – Humberstone – Arica, Regiones de Antofagasta, Tarapacá, Arica y Parinacota (2019)

El propósito del estudio es determinar el impacto del flujo vehicular que utiliza el corredor bioceánico que se constituye entre el Paso de Jama hacia Argentina y los puertos de Arica e

Iquique en donde se inserta un tramo de la Ruta 5 en el corredor Chuquicamata, Humberstone y Arica. Con ello establecer cuáles serían las posibles acciones para alcanzar un estándar adecuado del tramo en estudio de acuerdo a los requerimientos actuales y futuros, en términos de flujo vehicular y su comportamiento en la red vial, análisis del sistema de actividades y condiciones de seguridad vial.

Se desarrolló un análisis de las actividades productivas ubicadas en la zona de estudio, junto con análisis de las transferencias portuarias, movimientos ferroviarios y aduaneros. Ciertamente también se desarrolló un análisis demográfico y socioeconómico.

Se realizaron 10 puntos de medición de flujos vehiculares, 5 puntos de Encuestas Origen Destino (EOD) y 334 km aproximadamente de mediciones de velocidades, en puntos y tramos de vía del área de estudio. Desde el punto de vista de la ingeniería básica se realizó un relevamiento topográfico y filmaciones de los tramos de vía involucrados en el proyecto.

El modelo de asignación (Emme/2) calibrado consideró los modos: vehículos livianos, camiones de dos ejes, camiones de producción minera y camiones pesados de más de dos ejes y estuvo basado en el modelo construido para el estudio Análisis de Proyectos de Infraestructura MOP para Plataforma Logística Regiones I-III (2011).

Se analizaron proyectos viales para las tres regiones involucradas en el área de estudio (regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta), los cuales fueron evaluados socialmente y en forma de grupos de proyectos. Como resultado del proceso se propuso un plan de inversiones consistente con el marco presupuestario regional.

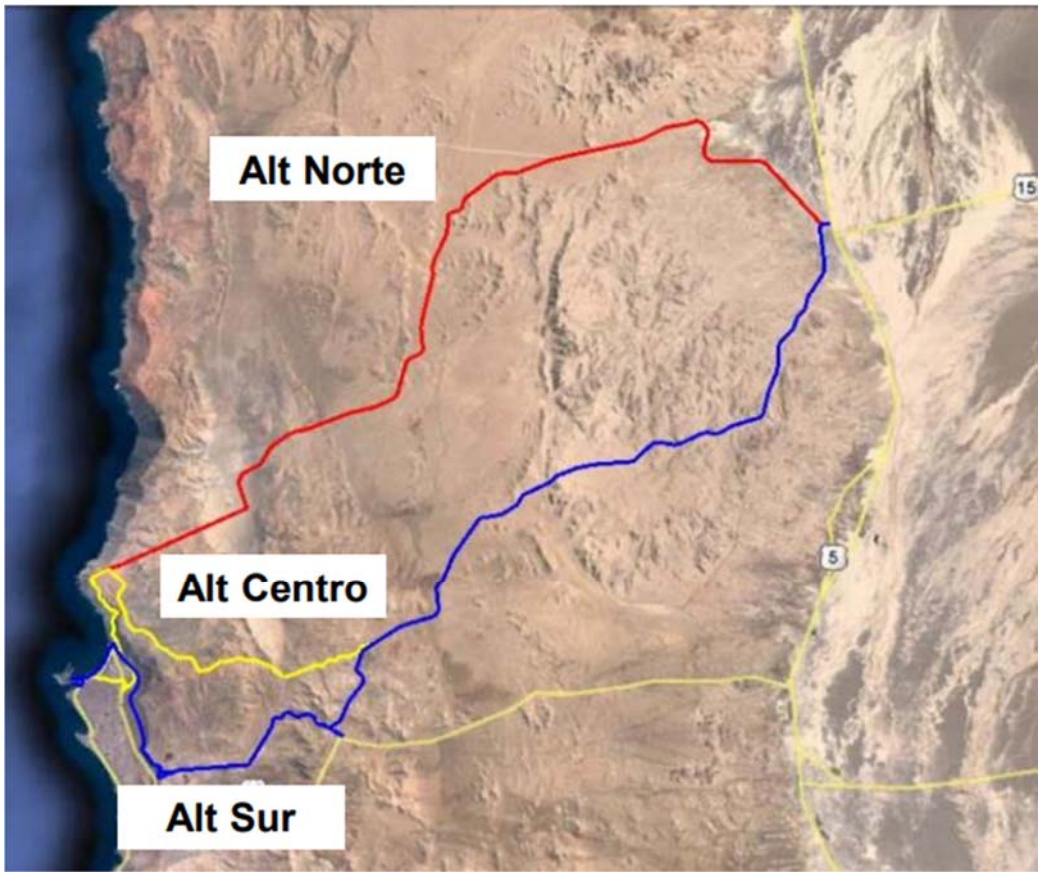
Este estudio básico fue desarrollado por el consultor para la Dirección de Vialidad.

2.2.4 Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Acceso Norte a Iquique, Región de Tarapacá (2017)

El objetivo del estudio es determinar la mejor alternativa de conectividad entre las ciudades de Iquique, Alto Hospicio (por el sector norte de ambas) y Huara, considerando los aspectos técnicos, económicos, sociales, territoriales y ambientales.

El estudio se desarrolló bajo el esquema clásico de los estudios de prefactibilidad, esto es realizar mediciones de tránsito e ingeniería básica para construir modelos de asignación y diseños de alternativas viales, respectivamente. En el caso de este estudio se desarrollaron diseños tanto en la zona urbana como interurbana. En la siguiente figura se esquematiza las alternativas analizadas:

FIGURA 2.2-2: ALTERNATIVAS DESARROLLADAS



Fuente: Presentación estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Acceso Norte a Iquique, Región de Tarapacá (mayo, 2017)

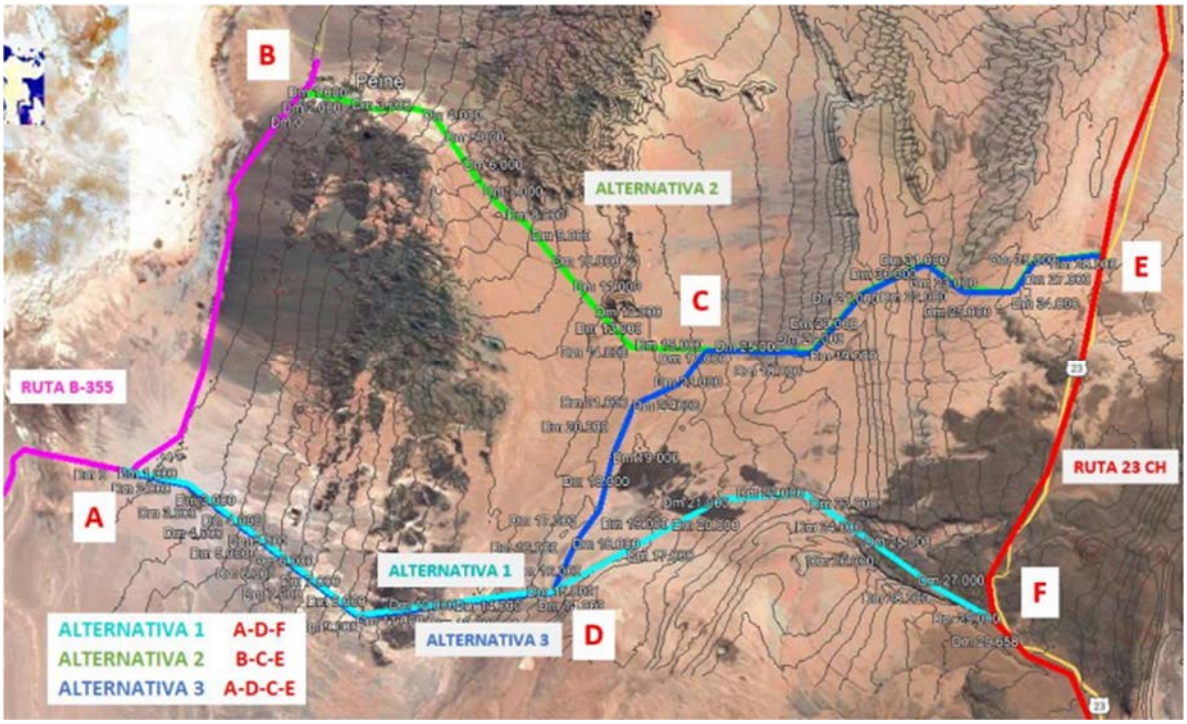
2.2.5 Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Ruta 23-Ch - Ruta B-385, Región de Antofagasta

El objetivo principal del estudio es desarrollar un Estudio de Prefactibilidad para conocer la conveniencia técnica, económica, social, territorial y ambiental de construir una conexión vial entre las Rutas 23-CH y B-385, que mejore la conectividad vial y potencie el corredor Sico – Baquedano, al disminuir los tiempos de traslado desde el Límite con Argentina a los puertos de Antofagasta y Mejillones, evitando el paso de vehículos pesados por el interior de las localidades de Socaire y Peine.

De este estudio solo se obtuvo el informe de diagnóstico que contempla un análisis integral del territorio (marco territorial) y un diagnóstico del área de estudio, identificando elementos del medio ambiente físico, biológico, del ordenamiento del territorio, de los sistemas de transporte y actividades, y prioridades o expectativas de la comunidad organizada, identificando los conflictos presentes y las necesidades futuras de infraestructura vial proponiendo las alternativas a estudiar.

A partir de lo anterior, se formularon alternativas de mejoramiento de la conectividad, a nivel conceptual. En la siguiente figura se presentan.

FIGURA 2.2-3: ALTERNATIVAS CONCEPTUALES



Fuente: Informe Diagnóstico Estudio de Prefactibilidad Construcción Conexión Vial Ruta 23-Ch - Ruta B-385, Región de Antofagasta

2.2.6 Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020)

El objetivo principal del estudio es identificar y estimar la demanda potencial de cargas en tránsito, asociadas al comercio exterior de países vecinos (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay) que podrían utilizar los pasos fronterizos de la región de Antofagasta para acceder a los puertos chilenos (mediante los corredores bioceánicos considerados) hacia los mercados del Asia-Pacífico y de la Costa Oeste Americana. En la siguiente figura se visualiza el corredor aludido:

FIGURA 2.2-4: CORREDOR BIOCEÁNICO CAPRICORNIO ENTRE CAMPO GRANDE Y ANTOFAGASTA VÍA PARAGUAY-ARGENTINA

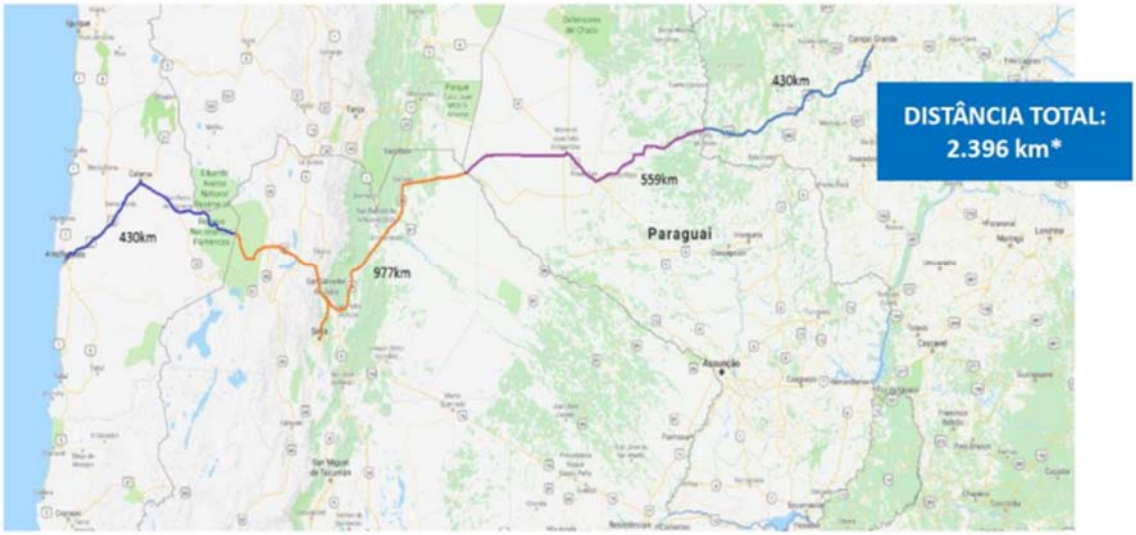


FIGURA 2.2-5: TRAMOS ASFALTADOS Y POR ASFALTAR DEL NUEVO TRAYECTO TERRESTRE PARTE DEL CBC.

Fuente: Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020)

Las tareas consideradas en el estudio son las siguientes:

- Tarea 1: Recopilación y revisión de antecedentes bibliográficos. En esta tarea se recopila y analiza antecedentes, incluyendo: importancia de pasos fronterizos, visión logística con proyectos priorizados, eficiencia de cadenas logísticas, y potenciales efectos en servicios navieros para puertos nacionales con la ampliación del canal de Panamá.
- Tarea 2: Análisis y caracterización de la demanda y oferta actuales de la carga en tránsito. En esta tarea se resumen las entrevistas a actores relevantes. Se analizan los

sistemas portuarios de Tarapacá y Antofagasta, incluyendo datos de cargas. Se analiza la carga transfronteriza de Tarapacá y Antofagasta (con Bolivia y Argentina), incluyendo valores de carga por OD para cada paso (2018 y 2019). Se analizan las rutas marítimas, y se discuten futuros cambios en la industria naviera por la ampliación del canal de Panamá. Se proporcionan los procedimientos a ejecutar con carga en pasos fronterizos.

- Tarea 3: Recopilación y sistematización de información de producción de cargas de comercio exterior en el área de estudio. En esta tarea se proporciona información sobre los intercambios comerciales agregados y entre los países parte del estudio, y cargas por pasos fronterizos.
- Tarea 4: Ajuste metodológico y definición de actores, zonificación y cortes temporales. En esta tarea se presentan estadísticas y características de los principales productos de exportación de las regiones de interés en Argentina, Brasil y Paraguay, con énfasis en los países de destino y fronteras utilizadas para exportación.
- Tarea 5: Entrevistas y/o encuestas con generadores y despachadores de carga en el área de influencia de los corredores bajo estudio. En esta tarea se sintetiza una segunda ronda de entrevistas a actores relevantes. Se conformaron seis bases de datos de mercados y productos elegibles.
- Tarea 6: Definición del mercado potencial de cargas en tránsito de exportación. En esta tarea se presenta la propuesta de priorización de productos, tasas de captación y escenarios de proyección de cargas para la utilización de servicios logísticos de las regiones en estudio.

En el estudio desarrolló un amplio registro de las estadísticas de carga (Ingreso y salida) por puerto y tipo en el periodo 2014-2019. Adicionalmente se incluye información de las cargas que cruzan por pasos fronterizos de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Esta información no es necesario utilizarla pues como parte del estudio en capítulos posteriores se desarrollan series históricas más extensas. Similarmente se realiza un análisis origen-destino del tráfico agregado por paso fronterizo. Esto resulta de interés para identificar los principales destino u orígenes internacionales que utilizan los pasos. En los siguientes cuadros de identifican los 10 principales Orígenes/Destinos, nacionales e internacionales, de entrada y salida para cada paso fronterizo en el periodo 2018-2019:

CUADRO N° 2.2-2: PRINCIPALES PARES O-D DE ENTRADAS Y SALIDAS POR PASO FRONTERIZO AÑOS 2018-2019

Jama

Salidas

ANALISIS ORIGEN-DESTINO_SALIDA JAMA PAR ORIGEN-DESTINO (KG)	2018	2019
Chile - Iquique / Paraguay - Asunción	117.148.241	86.214.758
Chile - Antofagasta / Argentina - Jujuy	36.390.618	34.735.399
Chile - Mejillones / Argentina - Jujuy	36.263.734	24.073.528
Chile - Mejillones / Argentina - Salta	2.239.700	6.232.900
Chile - Antofagasta / Argentina - Salta	15.214.295	5.384.365
Chile - Iquique / Paraguay - Ciudad del Este	4.294.744	4.052.697
Chile - Iquique / Argentina - Salta	6.172.185	3.598.552
Chile - Iquique / Uruguay - Montevideo	2.286.583	2.270.634
Chile - Mejillones / Paraguay - Asunción		2.215.298
Chile - San Pedro de Atacama / Argentina - Jujuy	2.940.000	2.157.191
Total general	**241.447.991**	**185.508.065**

Ingresos

ANALISIS ORIGEN-DESTINO_INGRESOS JAMA PAR ORIGEN-DESTINO (KG)	2018	2019
Brasil - Sao Borja / PERÚ	21.656.351	22.739.088
Argentina - Salta / Chile - Antofagasta	20.984.301	14.880.401
Argentina - Jujuy / Chile - Antofagasta	7.661.110	9.766.705
Argentina - Jujuy / Chile - Iquique	13.887.049	9.395.633
Paraguay - José Falcón / Chile - Iquique	7.626.842	8.832.624
Argentina - Jujuy / Chile - Mejillones	2.820.788	6.141.410
Paraguay - José Falcón / CHILE	5.432.487	4.713.353
Brasil - Uruguaiana / CHILE	3.495.729	4.658.966
Argentina - Jujuy / Chile - Arica	2.446.299	4.419.106
Argentina - San Lorenzo / Chile - Mejillones	1.365.130	4.041.020
Total general	**127.933.144**	**127.188.505**

Ollagüe

ANALISIS ORIGEN-DESTINO_SALIDA OLLAGUE PAR ORIGEN-DESTINO (KG)	2018	2019
Chile - Mejillones-Bolivia - Avaroa	4.667.200	55.187.918
Chile - Mejillones-Bolivia - Potosí	51.162.089	50.931.745
Chile - Antofagasta-Bolivia - Potosí	4.050.633	6.296.662
Chile - Calama-Bolivia - Potosí	8.101.614	4.463.168
Chile - Mejillones-Bolivia - Cochabamba		920.100
Chile - Rancagua-Bolivia - Potosí	508.185	482.178
Chile - Iquique-Bolivia - Potosí	448.434	452.606
Chile - Antofagasta-Bolivia - Sucre	35.125	137.604
Chile - Antofagasta-Bolivia - La Paz	21.060	127.234
Chile - Copiapó-Bolivia - Avaroa	60.760	118.000
Total general	**73.021.699**	**119.497.940**

ANALISIS ORIGEN-DESTINO_INGRESOS OLLAGUE PAR ORIGEN-DESTINO (KG)	2018	2019
Bolivia - Potosí - Chile - Antofagasta	108.459.132	109.892.481
Bolivia - Potosí - Chile - Iquique	41.671.210	36.101.511
BOLIVIA - Chile - Antofagasta	143.868	166.394
Bolivia - Avaroa - Chile - Antofagasta	126.480	161.079
Bolivia - Avaroa - Chile - Mejillones	273.720	156.885
Bolivia - Potosí - Chile - Arica		84.500
Bolivia - Potosí - Chile - Mejillones	64.221	42.218
Bolivia - Avaroa - Chile - Iquique	737.540	36.320
Bolivia - Ascensión - Chile - Antofagasta		28.000
Bolivia - Pisiga - Chile - Antofagasta		28.000
Total general	**151.486.948**	**146.719.105**

Colchane

ANALISIS ORIGEN-DESTINO_SALIDA COLCHANE PAR ORIGEN-DESTINO (KG)	2018	2019
Chile - Iquique - Bolivia - La Paz	128.274.872	151.543.607
Chile - Iquique - Bolivia - Oruro	103.773.069	132.472.520
Chile - Iquique - Bolivia - Santa Cruz	60.148.149	114.015.986
Chile - Iquique - Bolivia - Cochabamba	40.234.320	90.489.844
Chile - Mejillones - Bolivia - Santa Cruz	32.000	66.946.702
Chile - Mejillones - Bolivia - La Paz	15.921.703	25.228.568
Chile - Iquique - Paraguay - Asunción	3.842.732	7.273.537
Chile - Iquique - Bolivia - Potosí	1.874.423	5.582.583
Chile - Iquique - Bolivia - Sucre	7.818.056	5.537.653
Chile - Iquique - Bolivia - Pisiga	41.628.640	5.260.591
Total general	**414.467.579**	**616.965.618**

ANALISIS ORIGEN-DESTINO_INGRESOS COLCHANE PAR ORIGEN-DESTINO (KG)	2018	2019
Bolivia - Oruro - Chile - Iquique	77.374.549	94.471.904
Bolivia - Pisiga - Chile - Iquique	41.455.396	47.026.947
BOLIVIA - Chile - Iquique	44.121.351	39.917.981
Bolivia - Santa Cruz - Chile - Iquique	35.503.428	37.169.822
Bolivia - Pisiga - CHILE	2.175.421	3.172.875
Bolivia - Potosí - Chile - Iquique	888.990	2.278.210
Bolivia - Cochabamba - Chile - Pozo Almonte		2.207.172
Bolivia - Cochabamba - Chile - Iquique	4.456.395	1.829.482
Bolivia - Oruro - CHILE	1.022.416	1.722.318
Bolivia - La Paz - Chile - Iquique	2.580.983	1.119.688
Total general	**211.523.702**	**233.386.963**

Fuente: Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020)

Similarmente a continuación se presenta para cada paso fronterizo las tipologías de carga que los utilizan tanto de salida como de ingreso.

CUADRO N° 2.2-3: PRINCIPALES PARES O-D DE ENTRADAS Y SALIDAS POR PASO FRONTERIZO AÑOS 2018-2019

Paso fronterizo: Jama

Salidas

SALIDAS TOTALES JAMA TODOS LOS DESTINOS 2018-2019 (KG)

FAMILIAS PRODUCTOS	2018	2019
VEHICULO	85.788.469	63.338.256
MENAJE HOGAR	46.537.899	34.732.549
CENIZA DE SODA	44.712.130	36.840.326
NITRATO POTASIO	24.212.535	23.201.465
ESTRUCTURAS	15.968.300	5.429.471
QUIMICOS	9.852.383	9.460.495
PLASTICOS	5.279.486	2.230.510
REPUESTOS	4.153.321	1.842.679
EQUIPOS Y MAQUINARIAS	2.551.818	949.326
TUBOS	565.090	2.861.012
MINERALES	542.328	484.679
MANUFACTURAS	431.027	1.137.249
ACIDO NITRICO	385.000	-
OTROS	271.951	116.365
SEMIREMOLQUE	116.700	-
TE	56.270	45.270
CONTENEDOR VACIO	22.470	
GASOLINA	815	2.189.618
CIANURO SODIO	-	338.800
CEBOLLA	-	148.180
HARINA TRIGO	-	112.206
AJOS	-	49.610
Total general	**241.447.991**	**185.508.065**

Ingresos

INGRESOS TOTALES JAMA TODOS LOS DESTINOS 2018-2019 (KG)

FAMILIAS PRODUCTOS	2018	2019
CHASIS VEHICULO	16.193.142	17.959.604
LITIO	20.766.676	15.258.621
AZUCAR	11.963.212	13.872.409
CARNE	9.010.848	10.580.081
ARROZ	7.795.782	8.201.524
QUIMICO	6.651.962	7.757.377
HARINA TRIGO	7.277.938	7.327.824
ALIMENTO ANIMAL	6.978.225	7.297.150
CARBON VEGETAL	6.957.839	6.819.811
EQUIPOS Y MAQUINARIAS	4.857.500	5.673.351
SODIO	1.523.979	4.541.530
VEHICULO	3.053.801	3.556.221
REMOLQUE	4.890.808	3.106.341
ACEITE COMERCIAL	2.590.351	2.473.801
POLIMEROS	3.053.557	2.220.250
REPUESTOS	1.804.948	1.951.614
CERAMICA	394.810	1.517.101
CONTENEDOR VACIO	2.826.778	1.068.300
MAIZ	137.125	973.426
MANUFACTURAS	442.872	667.005
PLASTICOS	572.756	602.718
MADERA	750.279	509.525
ACERO	715.429	445.301
OTROS	198.930	391.965
TUBERIAS	498.809	391.244
LUBRICANTES	418.917	336.169
CHIA	75.420	265.566
TEXTIL	109.750	250.655
AGUA MINERAL	123.591	210.382
POROTOS	220.512	168.550
MENAJE HOGAR	96.865	160.961
NEUMATICOS	42.039	139.969
GOLOSINAS	216.051	120.899
MINERAL	56.400	110.400
BOLSAS	358.574	95.412
SACOS	87.649	67.875
YERBA MATE	28.175	50.110
GARBANZOS		25.080
AIRE ACONDICIONADO	30.526	22.384
GAS PROPANO	4.135.770	
PETROLEO	24.550	
Total general	**127.933.144**	**127.188.505**

Paso fronterizo: Ollagüe

SALIDAS TOTALES OLLAGUE TODOS LOS DESTINOS 2018-2019 (KG)

FAMILIAS PRODUCTOS	2018	2019
PETROLEO	32.925.457	82.197.697
NITRATO AMONIO	12.791.240	13.099.080
BOLAS ACERO	8.691.222	9.352.634
CEMENTO	6.639.492	5.539.976
EQUIPOS Y MAQUINARIAS	2.616.851	2.666.451
SULFATO COBRE	2.918.082	2.587.304
QUIMICOS	2.365.115	1.853.720
MANUFACTURAS	59.540	742.408
ACIDO SULFURICO	1.422.730	494.605
NEUMATICOS	252.621	386.586
METIL ISOBUTIL	308.540	325.020
CIANURO SODIO	428.100	241.165
CONTENEDOR VACIO		6.780
ESTRUCTURAS	1.602.710	4.515
Total general	**73.021.699**	**119.497.940**

INGRESOS TOTALES OLLAGUE TODOS LOS DESTINOS 2018-2019 (KG)

FAMILIAS PRODUCTOS	2018	2019	V.
CONCENTRADO ZINC Y PLATA	104.226.817	98.052.643	
ULEXITA	41.609.340	36.101.511	
CLORURO DE POTASIO	1.012.151	9.753.485	
CONCENTRADO COBRE	3.280.228	2.239.337	
CONTENEDOR VACIO	1.222.600	404.301	
OTROS	27.116	55.942	
LITIO	26.156	54.162	
CARBON VEGETAL		25.000	
ACERO	14.700	16.700	
EQUIPOS Y MAQUINARIAS	67.840	16.023	
Total general	**151.486.948**	**146.719.105**	

Paso fronterizo	Salidas	Ingresos

Colchane

SALIDAS TOTALES COLCHANE TODOS LOS DESTINOS 2018-2019 (KG)

FAMILIAS PRODUCTOS	2018	2019
CONTENEDOR FULL	85.189.384	208.215.877
PETROLEO	61.131.668	144.651.066
VEHICULOS	72.837.594	78.104.110
MENAJE HOGAR	71.112.263	72.491.908
TEXTILES	36.402.738	39.163.176
EQUIPOS Y MAQUINARIA	25.849.754	26.002.470
REPUESTOS	23.763.176	21.942.898
NITRATO DE AMONIO	11.303.548	9.021.600
MATERIAL CONSTRUCCION	3.207.625	3.240.690
NEUMÁTICOS	1.571.766	1.899.694
PLASTICOS	1.535.074	1.737.512
OTROS	1.828.723	1.683.570
CONTENEDOR VACIO	18.140	1.682.593
ELECTRONICA	1.544.184	1.332.131
QUIMICOS	1.097.919	1.145.104
EMPAQUE	1.000.490	1.087.444
CERAMICAS Y BALDOSAS	1.489.012	888.624
BOBINA ACERO	2.069.444	590.509
ACIDO SULFURICO	3.789.760	415.900
COMPUTACION	151.320	353.114
PAPELES Y CARTONES	326.444	309.205
LAMINAS ACERO	528.903	209.308
LIMPIEZA	164.829	175.312
MATERIAL ELECTRICO	192.246	174.660
NITRATO DE POTASIO	50.200	100.400
OPTICA	50.504	96.243
ALIMENTOS	30.828	56.919
CEMENTO	3.542.336	54.570
ESTRUCTURAS	2.525.302	54.207
SALMON	39.478	36.715
MEDICAMENTOS	11.297	25.149
ALIMENTOS	3.543	21.669
CELULOSA	7.262	1.270
SAL	100.825	
Total general	**414.467.579**	**616.965.618**

INGRESOS TOTALES COLCHANE TODOS LOS DESTINOS 2018-2019 (KG)

FAMILIAS PRODUCTOS	2018	2019
CONTENEDOR FULL	102.627.709	132.667.951
CONCENTRADO ULEXITA	45.834.352	45.182.815
TORTA SOYA	20.841.430	15.138.780
QUIMICOS	2.751.689	6.086.517
CONTENEDOR VACIO	3.596.252	5.143.416
MADERA	2.917.089	4.885.728
AZUCAR	8.877.405	4.711.037
CAL VIVA	20.088	3.769.914
ACEITE SOYA	3.693.772	2.979.756
CHATARRA FIERRO	3.620.120	2.238.350
EQUIPOS Y MAQUINAS	2.584.480	1.538.117
CONCENTRADOS ZINC Y PLATA	5.010.257	1.215.142
VEHICULO	1.188.905	1.136.281
REVESTIMIENTOS	1.251.925	975.223
CARBON VEGETAL	812.330	891.171
SESAMO	254.016	598.758
BOLAS ACERO		554.080
CHANCACA	631.246	447.372
MAIZ	335.481	432.630
CERAMICOS	281.537	412.983
ULEXITA	547.041	404.317
OTROS	501.540	340.931
MANUFACTURAS	409.494	291.259
LADRILLOS	417.208	263.851
FIDEOS	101.629	214.233
CONCENTRADO PLOMO	370.980	200.214
MINERALES	94.641	178.695
CUERO BOVINO	459.434	113.328
PORCELANAS	27.002	112.989
GRANOS	67.988	74.461
QUINOA	249.660	65.697
CHIA	38.362	57.320
POROTO	32.510	26.775
CLORURO SODIO		20.160
MANI	13.050	16.714
BANANO	129.930	
CASTAÑAS	107.640	
CONCENTRADO COBRE	316.438	
NEUMATICOS	23.966	
SULFATO BARIO	481.108	
YUCA	4.000	
Total general	**211.523.702**	**233.386.963**

Fuente: Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta-Chile (2020)

La estimación de mercado potencial de carga tiene los siguientes pasos metodológicos: selección de productos, selección de rutas de tráfico actuales, elementos de análisis, tipología de costos y tiempos de tránsito y servicios, determinación de escenarios futuros, y selección de actores a entrevistar.

Finalmente se presenta una propuesta de priorización de productos, tasas de captación y escenarios de proyección de cargas para cada una de las siguientes de bases de datos.

- Cono Sur Exportación 1 (productos provenientes de Mato Grosso (Brasil), Mato Grosso do Sul (Brasil), Noroeste Argentino (Argentina), Noreste Argentino (Argentina), Paraguay (todo su territorio), Bolivia (todo su territorio))

- Cono Sur Exportación 2 (productos provenientes de todos los territorios de Brasil, Argentina y Paraguay)
- Pacifico Exportación 1 (exportaciones de productos provenientes de las siguientes zonas exportadoras que conforman los "orígenes": Colombia, Ecuador, Perú y Chile)
- Pacifico Exportación 2: información de exportaciones de productos provenientes de la Macrozona norte de Chile y que corresponde a las siguientes zonas exportadoras que conforman los "orígenes" (Región de Arica y Parinacota, Región de Tarapacá, Región de Antofagasta, Región de Atacama)
- Tránsito Exportación 1: información de tránsito-Ingresos por los pasos fronterizos de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, y que provienen de países como Bolivia, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Son de naturaleza de exportación, pues sus mercados son países americanos de la costa pacífico y Asia.
- Tránsito Importación 1: información de tránsito -Salidas por los pasos fronterizos de las regiones de Tarapacá y Antofagasta, y que provienen de países americanos de la costa pacífico y de Asia y tienen como destino Bolivia, Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Son de naturaleza de importación, pues sus mercados son países del Cono Sur americano.

A continuación, se enuncian las conclusiones del estudio:

La red de infraestructuras y servicios logísticos en Tarapacá y Antofagasta orientadas al corredor Capricornio presenta una serie de desafíos y brechas para su desarrollo. Si bien los puertos de Iquique, Mejillones y Antofagasta atienden de manera recurrente cargas con vocación del corredor Capricornio, no existe una política sistemática de preocupación de sus niveles de producción, servicio, capacidad operativa en cuanto a infraestructura.

El puerto de Iquique es el más dependiente de la carga con origen y destino países terceros del corredor Capricornio. Cerca de la mitad de la carga de importación (contenedores) hacia zona franca posteriormente es vendida a Bolivia, Paraguay, Perú y Uruguay. Los puertos de Mejillones y Antofagasta son determinantes para carga de tránsito boliviana de exportación de minerales y sus derivados, además de atender las necesidades de carga para Argentina a nivel de proyectos y minería. Dado el crecimiento de las cargas importadas hacia zona franca, los servicios marítimos desde Asia (China, Corea del Sur y Japón) ha ido mejorando en los últimos 10 años, disponiendo ahora la región portuaria de un *transit time* de 30 días que es muy competitivo frente a las costas del Atlántico. Se plantea como desafíos de los puertos del Pacífico del corredor Capricornio en primer lugar en relación con la facilitación aduanera para cargas en tránsito, en segundo término, consolidar nuevas concesiones y ampliaciones según el plan de inversión en líneas de muelle que permitiría más que duplicar la capacidad actual de tráfico de contenedores, principalmente en los puertos de Antofagasta y Mejillones;

consolidar proyectos de accesibilidad vial y ferroviaria para organizar la segunda línea portuaria; y finalmente consolidar los proyectos de zonas logísticas de apoyo en Iquique (Alto Hospicio), Complejo Logístico Mejillones y Zona de Desarrollo Logístico La Negra en Antofagasta.

Respecto a los servicios logísticos presenta un muy buen momento dado el crecimiento de las cargas mineras y de tránsito desde y hacia Bolivia en los últimos 5 años. En Iquique se han posicionado operadores logísticos con amplia experiencia de transporte de contenedores, y ZOFRI sigue desarrollando su modelo de servicios logísticos. A su vez, en el sector La Negra y sus próximos desarrollos e incluso en Calama, se han venido posicionando operadores de bodegas y almacenamiento que son muy necesarios para mejorar los estándares de servicio de manera integral. Finalmente, los servicios ferroviarios de Ferronor y FCAB siguen mejorando notablemente sus prestaciones con nuevos servicios bimodales para la industria minera regional.

Para los volúmenes de cargas actuales que transitan desde y hacia los pasos fronterizos que conectan la macrozona norte con el resto del corredor Capricornio, la actual red vial y ferroviaria no presenta mayores problemas de capacidad, solo reportando problemas de servicios complementarios a los pasos fronterizos que se realizan en la ciudad de San Pedro de Atacama, la cual exhibe múltiples inconvenientes operativos por no contar con condiciones adecuadas de infraestructura para servicios de comercio exterior. Dada las expectativas de crecimiento del tráfico de cargas desde el cono sur utilizando los pasos hacia Argentina, se estima que debería comenzar un plan de intervenciones en infraestructuras que permita avanzar en dos líneas: la primera respecto a mejorar los estándares de ruta entre Calama-Jama, Calama-Sico y Calama-Norte (conexión hacia Tarapacá); y la construcción de un nuevo recinto en Calama con la funcionalidad de Puerto Terrestre que permita atender las necesidades de cargas sobre los dos millones de toneladas anuales, incluyendo servicios a cargas en tránsito con origen en Iquique. Posteriormente se espera que los servicios ferroviarios puedan ser apoyados a nivel de mejoras en la infraestructura en tramos Baquedano-Socompa (Argentina) y Calama-Ollagüe (Bolivia). Adicionalmente, la zona de Baquedano debería desarrollar un puerto terrestre intermodal que ayude a agilizar las cargas que puedan comenzar a utilizar servicios ferroviarios entre Antofagasta y Güemes en Salta-Argentina.

Respecto a los pasos fronterizos se estima que existen importantes brechas de funcionamiento, calidad de servicio e infraestructura en los tres principales pasos fronterizos que soportan 1,5 millones de toneladas anuales de carga, principalmente de camiones. Hoy no se está preparado para niveles significativos de volumen, por lo que se debe realizar una modernización que permita antes del 2025 incrementar dichos estándares para igualar en el

mediano plazo a los que se tienen en la zona central del país (Los Andes). Para ello, se debe enfocar en dos ejes de trabajo: En los pasos fronterizos de Colchane, Ollagüe y Jama, disponer de programa de recursos humanos, sistemas de información e infraestructura para una mejor gestión de operaciones; y crear zonas de apoyo en Huara y Calama como puertos terrestres que permitan implementar operaciones aduaneras seguras, que agilicen el paso en frontera que hoy se producen a una altitud muy elevada, es decir con limitaciones físicas para las personas.

2.2.7 Estudio Binacional de Conectividad Argentina – Chile (2012)

El estudio tuvo por objeto identificar los proyectos de infraestructura de transporte terrestre entre Argentina y Chile, cuya ejecución en un horizonte de corto y mediano plazo, permita avanzar en la optimización y desarrollo de dicha infraestructura, con el fin de mejorar la conectividad entre ambos países y las condiciones de operación del transporte internacional que utiliza los Pasos Fronterizos.

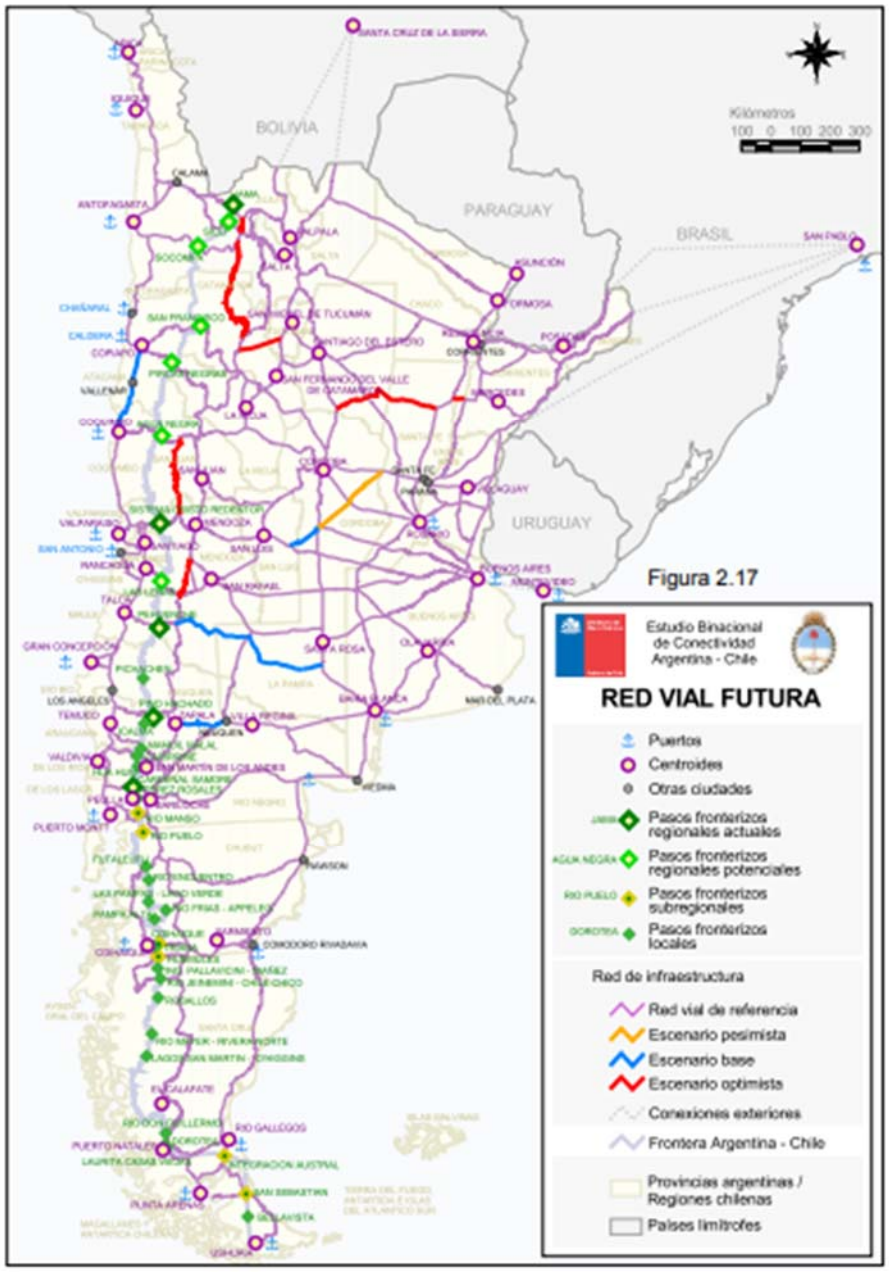
Parte de lo analizado en este estudio fue el crecimiento de los flujos de carga. En este sentido para Argentina, Chile y otros países de la región y economías internacionales con quienes existen relaciones comerciales, se prepararon proyecciones del PIB. En particular se proyectó un crecimiento de flujos comerciales bilaterales en ambos sentidos entre Argentina y Chile.

Otro aspecto que se elaboró en el estudio es un análisis de diferentes costos incurridos para el comercio de carga binacional. En relación con los costos marítimos y portuarios, en el estudio no se pretende un detalle exhaustivo de costos portuarios y marítimos.

En el marco del estudio se construyó un modelo de transporte (en plataforma Transcad) basado en costos operacionales obtenidos de HDM-4, peajes y tiempos de viaje. También se incorporaron los costos ferroviarios y marítimos. Respecto de la demanda se consideró demanda cautiva y demanda desviada.

El modelo desarrollado permitió medir el impacto de opciones de mejoras en la conectividad dentro del eje Capricornio, tanto individualmente como en diferentes combinaciones. Una vista general de las proyecciones realizadas se visualiza en la siguiente figura:

FIGURA 2.2-6: PROYECCIONES CONECTIVIDAD CHILE-ARGENTINA



FUENTE: Estudio Binacional de Conectividad Argentina – Chile (2012)

Los proyectos incluidos en el programa a corto plazo propuesto son los siguientes:

- JA1 – mejorar geometría en el paso Jama. Con relativamente poca inversión, se puede resolver un problema de seguridad en la ruta.
- SI2 – pavimentar una ruta más directa por el paso de Sico: Aunque el monto es importante y el plazo de realización puede ser largo, esta obra ofrece la mejor alternativa de redundancia a Jama además de sus propios beneficios económicos y potencial de generar nueva actividad económica.

- SO1 – readecuación del servicio ferroviario por el paso Socompa: Esta obra aprovecha la extensiva infraestructura ferroviaria existente y resulta en una alternativa de modo importante. Considerando también el potencial de extender la red hasta centros distantes en los países limítrofes (Paraguay y Brasil), este paso puede transformar la conectividad regional. Considerando que gran parte de la infraestructura ya está desarrollada, las inversiones restantes son relativamente bajas en relación con los beneficios potenciales.
- SF1 – pavimentación del trazado existente del paso San Francisco: Es importante para aumentar la accesibilidad de las zonas aisladas del norte de la frontera y con los montos de inversión no son tan altos comparados con otros.
- PN1 – pavimentación del trazado existente del paso Pircas Negras: El argumento es similar a SF1.

Los proyectos incluidos en el período de largo plazo incluyen:

- CAP2 – pavimentación del tramo Concepción – Belén.
- CAP4 – FFCC Antofagasta - Paranaguá. Comprende tramos ferroviarios importantes que vinculan las redes de Argentina y Chile con Brasil. Puede ser muy importante en cuanto a su impacto sobre la conectividad. Es un proyecto complejo y de elevados costos.

Ante la perspectiva de conectividad mejorada en la zona entre los pasos de Cristo Redentor y Jama, donde la cordillera actualmente representa una fuerte barrera que limita la vinculación de áreas productivas en el noroeste de Argentina con los puertos del Pacífico, es importante asegurar que los puertos estén organizados para servir las necesidades del mercado. En el estudio se identificaron brechas entre potenciales necesidades y el sistema portuario actual. Por lo mismo se recomienda un estudio de necesidades que podría determinar el lugar y tipo de inversiones necesarias. Estos estudios deben comprender los aspectos de ampliación portuaria, así como de sus accesos con una visión de corredor.

2.2.8 Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (2020)

El Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad (PNIM) 2020-2050 es un plan de carácter nacional y estratégico, se concentra en la conectividad y movilidad interurbana y tiene por objetivo contribuir al desarrollo del país mediante una infraestructura sostenible, que genere las condiciones necesarias para un aumento del bienestar y calidad de vida de todos los chilenos y con ello aportar a que el país pueda al año 2050 doblar el Producto Interno Bruto de Chile en la forma más económicamente eficiente, territorialmente equitativa y con el mínimo impacto ambiental.

Plantea una estrategia de acción que apunta a resolver los desafíos de futuro, concentrándose principalmente en aquella infraestructura de competencia del Ministerio de Obras Públicas, esto es, vialidad interurbana, aeródromos y aeropuertos y obras portuarias que mejoran la conectividad marítima, fluvial y lacustre, integrando también las iniciativas que están desarrollando otros ministerios o empresas del Estado, con tuición sobre ferrocarriles y administración de puertos.

Dentro de los antecedentes del Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad están las matrices origen destino de carga por tipo de producto a nivel regional. Se consideraron los siguientes 23 productos:

1. Frutas
2. Hortalizas y Otros Cultivos
3. Fertilizantes
4. Ganado - Carnes
5. Productos del Mar
6. Cobre refinado
7. Concentrado de cobre
8. Resto Minería
9. Otros Alimentos
10. Trozas Forestales
11. Productos Forestales
12. Celulosa
13. Papeles y Cartones
14. Bienes de Uso Doméstico
15. Maquinarias y vehículos
16. Combustibles
17. Productos Químicos
18. Acero
19. Cemento
20. Hormigón
21. Otros materiales de construcción
22. Áridos
23. Residuos y varios

A modo de resumen en la siguiente figura se presenta la carga movilizada a nivel nacional.

FIGURA 2.2-7: RESUMEN CARGA MOVILIZADA A NIVEL NACIONAL. AÑO 2017. (TONELADAS)

Número Producto	Tipo de Producto	Producción	Consumo	Exportación	Importación	Total
1	Frutas	4.825.325	1.987.311	3.208.895	370.882	5.196.206
2	Hortalizas y Otros Cultivos	13.854.617	13.920.381	65.839	131.603	13.986.220
3	Fertilizantes	2.828.173	2.252.109	1.805.737	1.229.673	4.057.846
4	Ganado - Carnes	1.215.080	551.648	1.130.909	467.476	1.682.557
6	Productos del Mar	1.126.827	306.426	838.949	18.547	1.145.374
7	Cobre refinado	2.429.500	83.988	2.346.100	588	2.430.088
8	Concentrado de cobre	12.636.113	1.789.307	10.846.806	0	12.636.113
9	Resto Minería	49.460.427	29.276.804	21.891.017	1.693.225	51.153.653
10	Otros Alimentos	5.868.559	11.108.650	2.605.199	7.845.291	13.713.850
11	Trozas Forestales	32.279.709	32.279.709	0	0	32.279.709
12	Productos Forestales	9.127.534	351.552	8.960.023	184.041	9.311.575
13	Celulosa	5.193.000	720.200	4.492.300	19.500	5.212.500
14	Papeles y Cartones	1.106.100	1.403.560	525.700	823.160	1.929.260
15	Bienes de Uso Doméstico	1.009.997	3.657.827	287.976	2.935.806	3.945.803
16	Maquinarias y vehículos	2.545.835	9.839.122	848.612	8.141.899	10.687.734
17	Combustibles	9.143.710	39.130.569	1.769.161	31.756.020	40.899.730
18	Productos Químicos	6.757.616	9.949.188	1.162.065	4.353.638	11.111.253
19	Acero	823.568	2.485.848	374.375	2.036.655	2.860.223
20	Cemento	3.623.527	5.950.827	11.214	2.338.514	5.962.041
20	Hormigon	6.284.416	6.284.416	0	0	6.284.416
21	Otros materiales de construcción	5.156.153	6.848.601	627.561	2.320.009	7.476.162
21	Aridos	41.091.604	41.091.604	0	0	41.091.604
22	Residuos y varios	25.353.198	25.505.165	1.419.738	1.571.705	26.924.903
		243.740.585	246.774.810	65.218.176	68.238.232	311.978.818

FUENTE: Estudio “Asesoría para la modelación y evaluación del plan nacional de movilidad 2020-2050

El objetivo principal del estudio es la formulación y evaluación de un plan nacional de movilidad para el horizonte 2020-2050, para lo cual se construyó un modelo de planificación estratégica de alcance nacional que dimensionó los viajes de carga y pasajeros que se movilizan actualmente en el país y se asignaron a la red de transporte. Ciertamente el modelo se sustentó en base a la recolección de información y fue calibrado tomando como punto de partida las matrices de viajes regionales construidas. Se realizó un ajuste del modelo de transporte, de forma tal de reproducir los niveles de tránsito observados en plazas de peaje, puntos del Plan Nacional de Censos, aeropuertos, carga ferroviaria, pasos fronterizos, y carga movilizada en puertos.

Posteriormente empleando el modelo de transporte, se procedió a simular la operación del sistema de transporte para la situación actual y el conjunto de las obras contempladas en la imagen objetivo del Plan Nacional de Infraestructura para la movilidad. Los planes de proyectos fueron evaluados a nivel estratégico considerando la metodología de evaluación tradicional y considerando una evaluación marginal de cada proyecto, buscando determinar índices de prioridad por proyecto. Dentro de la evaluación se considera los beneficios asociados a ahorros de tiempos de viaje de los usuarios, ahorro de costos de operación y consumo de combustible. Considerando además beneficios por ahorros de accidentes y emisión de CO2.

El plan definitivo considera un programa de inversiones para la macrozona Norte que está constituida por cuatro regiones: Arica y Parinacota; Tarapacá; Antofagasta; y Atacama. En la siguiente figura se presenta dicho plan.

FIGURA 2.2-8: PLAN DE INVERSIONES CONCEPTUALES

Fuente: Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (MOP, 2020)

CUADRO N° 2.2-4: FLUJO POR TIPO DE PROYECTOS, INVERSIÓN Y RENTABILIDAD MACROZONA NORTE

Programa de Proyectos	Flujos	2017	2020	2050	Inversión MMUS$(*)	Beneficios MMUS$	TIR
Central	MM Ve-km	2.462	2.768	6.381	2.817	1.785	5,0%
Costera	MM Ve-km	719	802	1.879	1.060	49	-11,1%
Interior	MM Ve-km	86	93	419	753	419	-1,0%
Transversales	MM Ve-km	873	953	2.467	873	898	10,2%
Intermedia	MM Ve-km	-	-	-	-	-	-
Bypasses	MM Ve-km	-	-	-	315	-	-
Total vial	**MM Ve-km**	**4.139**	**4.617**	**11.147**	**5.819**	**3.151**	**3,7%**
Ferrocarril pasajeros	**PAX/Año**	**0**	**0**	**0**	**0**		
Ferrocarril carga	**TON/Año**	**0**	**0**	**0**	**279**		
Aeropuertos	**PAX/Año**	**5.995.263**	**6.865.552**	**26.481.230**	**660**	**7.450**	**80%**
Puertos y Cabotaje	**TON/Año**	**50.647.005**	**54.601.602**	**146.975.267**	**680**		
Total					**7.437**	**10.601**	**15,3%**
(*) Inversión correspondiente al período 2020 - 2050							

Fuente: Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (MOP, 2020)

El Plan para la Macrozona Norte considera prioritaria la vialidad longitudinal Central. Las transversales a pasos fronterizos son necesarias por conectividad local, equidad y acuerdos internacionales. Los aeropuertos y puertos deben expandirse para absorber un incremento substancial de la demanda. Las inversiones se estiman en US$ 7.437 millones con una buena rentabilidad social.

En términos desagregados el plan considera las siguientes inversiones:

CUADRO N° 2.2-5: PROGRAMA DE INVERSIONES MACROZONA NORTE

N°	Nombre Proyecto	prop	Estado Inicial	Estado Final	Longitud (km)	Inversión MMUS$	2020 - 2029	2030 - 2039	2040 - 2049	Inversión Período 30 años MMUS$
1	Paso Concordia-Arica	DV	1PS(PAV)	2PS	24	16	16	0	0	16
2	Arica-Humberstone	Csble	1PS(PAV)	2PS	255	708	0	708	0	708
3	Humberstone-Carmen Alto (Iquique - Antofagasta)	Csble	1PS(PAV)	2PS	354	562	562	0	0	562
5	Nudo Uribe-Caldera (Antofagasta - Caldera)	Csble	1PS(PAV)	2PS	436	695	695	0	0	695
6	Caldera-Vallenar	Mixto	2PS	2PS+	250	542	542	0	0	542
7	Vallenar-La Serena	Csdo	2PS	2PS+	187	294	0	0	294	294
Total Central					**1.506**	**2.817**	**1.815**	**708**	**294**	**2.817**
21	Arica-Pisagua (1)	DV	NE	1PS(PB)	162	167	0	0	42	42
21a	Pisagua-Caleta Buena	DV	NPV	1PS(PB)	45	45	45	0	0	45
22	Iquique-Apto. D. Aracena	Csdo	2PS	2PS+	46	111	0	0	111	111
24	Mejillones-Antofagasta	Csdo	2PS	2PS+	54	165	0	165	0	165
26	Caleta Coloso-Caleta El Cobre	DV	NE	1PS(PB)	66	85	0	85	0	85
27a	Caleta El Cobre-Caleta Paposo	DV	NPV	1PS(PAV)	151	253	0	0	253	253
28	Taltal-Chañaral	DV	NE	1PS(PB)	140	94	47	47	0	94
29	Caldera-Huasco	DV	NPV	1PS(PB)	183	99	74	25	0	99
30	Huasco-La Higuera	DV	NE	1PS(PB)	170	167	62	105	0	167
Total Costera					**1.017**	**1.185**	**228**	**426**	**406**	**1.060**
42	Visviri-Calama	DV	NPV	1PS(PB)	591	159	35	106	18	159
43	Calama- San Pedro- Catalina	DV	NPV	1PS(PB)	495	243	16	162	65	243
44	Catalina-Copiapó	DV	NPV	1PS(PB)	294	186	103	83	0	186
45	Tierra Amarilla-Vicuña (1)	DV	NPV	1PS(PB)	473	488	0	0	150	150
45a	El Cobre-Tierra Amarilla (1)	DV	NPV	1PS(PB)	71	59	0	0	15	15
Total Interior					**1.924**	**1.136**	**154**	**351**	**248**	**753**
62	Puerto Iquique-Huara-Colchane	DV	1PS(PAV)	1PS(PAV)+	209	44	0	44	0	44
65	Tocopilla-Paso Jama/Sico	DV	MX	1PS(PAV)	410	8	0	0	8	8

66	Carmen Alto-Calama (2)	Csdo	1PS(PAV)	2PS-	575	340	340	0	0	340
67	Baquedano-Paso Sico (Cass)	DV	NPV	1PS(PAV)	342	205	103	103	0	205
70	Chañaral-Paso San Francisco-Copiapó-Maricunga	DV	NPV	1PS(PAV)	238	111	111	0	0	111
71	Vallenar - Huasco	DV	1PS(PAV)	2PS	49	94	0	94	0	94
72	Pircas Negras	DV	NPV	1PS(PAV)	156	71	20	51	0	71
Total Transversales					**1.979**	**873**	**574**	**292**	**8**	**873**
a	Circunvalación Arica (3)	DV	2PS	2PS+	14	16	0	16	0	16
b	Circunvalación Iquique	DV	2PS	2PS+	13	44	44	0	0	44
c	Circunvalación Antofagasta	Mixto	1PS(PAV)	2PS	21	196	196	0	0	196
d	Circunvalación Copiapó	Mixto	NE	2PS	14	59	59	0	0	59
Total Orbitales/Bypasses					**62**	**315**	**299**	**16**	**0**	**315**
C VII	Ampliación Oferta Ferroviaria Calama-Antofagasta-Mejillones (1)	Csble	EO	EO+	202	274	2	0	0	2
C III	FCALP Arica-La Paz	EFE	NE	EO	206	5	6	0	0	6
Total Trenes de Carga					**408**	**279**	**8**	**0**	**0**	**8**
A1	Chacalluta	Csdo	EO	EO+P	23.300	135	0	66	37	103
A2	Diego Aracena	Csdo	EO	EO+P	52.500	85	7	21	58	85
A3	Andrés Sabella	Csdo	EO	EO+P	53.800	156	52	32	72	156
A4	El Loa	Csdo	EO	EO+	54.600	191	98	92	0	191
A5	Desierto de Atacama	Csdo	EO	EO+	25.900	125	64	61	0	125
Total Aeropuertos y Aeródromos (1)					**210.100**	**691**	**221**	**272**	**167**	**660**
P1	Puerto de Arica	Empresa Estatal	EO	EO+	6,9	7	4	4	0	7
P2	Puerto de Iquique	Empresa Estatal	EO	EO+	8,6	175	88	0	88	175
P3a	Puerto Patillos	Pvdo	EO	EO+	5,2					
P3b	Puerto Patache	Pvdo	EO	EO+	9,5					
P4a	Puerto Tocopilla	Pvdo	EO	EO+	11,1					
P4b	Puerto Michilla	Pvdo	EO	EO+	2					
P5a	Puerto Mejillones	Pvdo	EO	EO+	32,4					
P5b	Puerto Angamos	Pvdo	EO	EO+	8,1					
P6	Puerto de Antofagasta	Empresa Estatal	EO	EO+	7,3	498	100	332	66	498
P7	Puerto Coloso (Escondida)	Pvdo	EO	EO+	6,5					
P8	Puerto de Chañaral	Pvdo	EO	EO+	2,2					
P9a	Puerto de Totoralillo	Pvdo	EO	EO+	1					
P9b	Puerto de Caldera	Pvdo	EO	EO+	17,3					
P10	Puerto de Huasco-Guacolda	Pvdo	EO	EO+	23,3					
Total Puertos y Cabotaje					**141,4**	**680**	**128**	**486**	**66**	**680**

Fuente: Plan Nacional de Infraestructura para la Movilidad 2020-2050 (MOP, 2020)

2.2.9 Plan Maestro Logístico Macrozona Norte (2019)

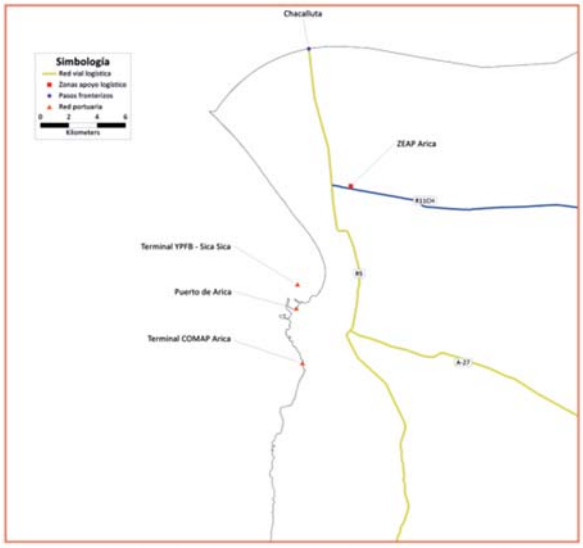
El Plan de Desarrollo Logístico del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT)- al alero de la Comisión Nacional para el Desarrollo Logístico (CONALOG) que preside- ha desarrollado 14 lineamientos estratégicos que apuntan a un mejoramiento continuo del sistema logístico nacional. Esto es, el conjunto de recursos físicos, procedimientos, información, métodos y actores interconectados que participan del movimiento de carga interna y externa del país, para promover el desarrollo económico sustentable y la competitividad global de Chile.

El plan en primer lugar caracteriza el Sistema Logístico de la macrozona norte describiendo los principales sectores productivos y caracterizando las cargas producidas, tanto en magnitud como en la zona de generación. Adicionalmente describe la infraestructura y conectividad para movilizar la carga, esto es a nivel de puertos, ferrocarril, vial, aeroportuaria y ductos (oleoductos, gasoductos, mineroductos). Se identifican 7 corredores logísticos a saber, Red logística región Arica y Parinacota, Red logística región Tarapacá, Red logística provincia de Chañaral, Red logística provincia de Copiapó, Clúster de minería del Hierro y valle del Huasco y Longitudinal Norte-Sur Macrozonal.

También se realizó una proyección tendencial de la demanda, en particular de los principales productos movilizados en vialidad, puertos, pasos fronterizos y aeropuertos. Con esta información se procedió a identificar las brechas e iniciativas que las reduzcan, mediante el análisis cruzado de demanda y oferta en distintos cortes temporales. Con ello se detectaron necesidades de ampliar la capacidad portuaria en Arica y Mejillones, como también en Tocopilla, Mejillones y Antofagasta. Se plantea avanzar en nuevas zonas de apoyo logístico particularmente en la región de Antofagasta, y en la necesidad de ampliar los horarios de funcionamiento de los servicios públicos en los pasos fronterizos y mejorar las vías de acceso a los pasos fronterizos, en particular San francisco y Pircas Negras.

Respecto de la ampliación de la capacidad de vialidad, se plantean las siguientes rutas:

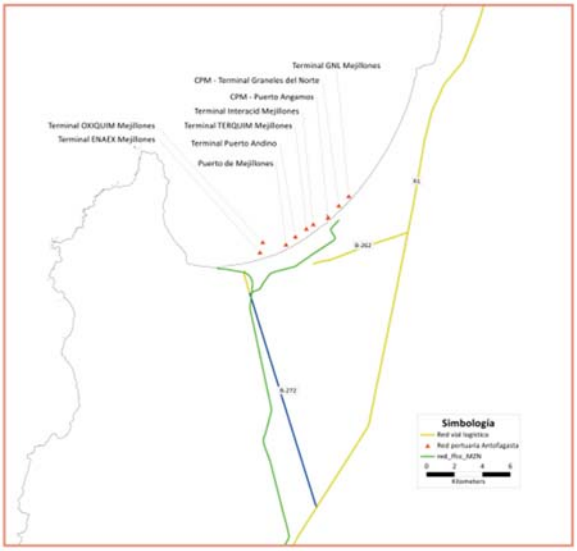
- Ruta 11-Ch entre Ruta 5 y ruta A-143



- Ruta 5 Tramos Arica-Iquique, Iquique-Antofagasta y Antofagasta-Caldera

- Ruta 1 tramo aeropuerto-Puerto Patache

- Ruta B-16 (ex B-272) acceso sur a Mejillones



- Ruta C-46 Vallenar-Huasco

En el ámbito ferroviario se plantea ampliar la red logística en el eje Calama-Sierra Gorda a Mejillones-Antofagasta y la reposición de la línea férrea Chañaral-Potrerillos.

Finalmente se plantean cartera de iniciativas del plan maestro logístico de la macrozona Norte, indicando una breve descripción de la brecha identificada, antecedentes de contexto y características específicas de la iniciativa y la solución propuesta, indicadores de inversión estimada, año de evaluación y las etapas a seguir para el logro de la iniciativa.

2.2.10 Análisis Requerimientos Conectividad Internacional Zonas Sur y Austral (2016)

Este estudio tiene la misma temática que el presente estudio, pero para la zona sur y austral del país. Resulta de interés revisar la estructura del trabajo realizado y las metodologías usadas para el desarrollo del mismo. Los capítulos del informe son los siguientes:

- Presentación y Objetivos del Estudio
- Definición de Pasos y Zonificación
- Antecedentes Demográficos y del Sistema de Actividades
- Antecedentes Ambientales
- Información de Tránsito
- Diagnóstico del Sistema de Actividades
- Diagnóstico Ambiental
- Visitas a Terreno y Catastro de Infraestructura
- Estudios de Base de Tránsito
- Diagnóstico de la Situación Actual de Infraestructura
- Proyección de la demanda
- Proposición de Proyectos de Mejoramiento y Conclusiones
- Sistema de Información Geográfico

Es importante indicar que el estudio fue desarrollado por el consultor para la Dirección de Planeamiento.

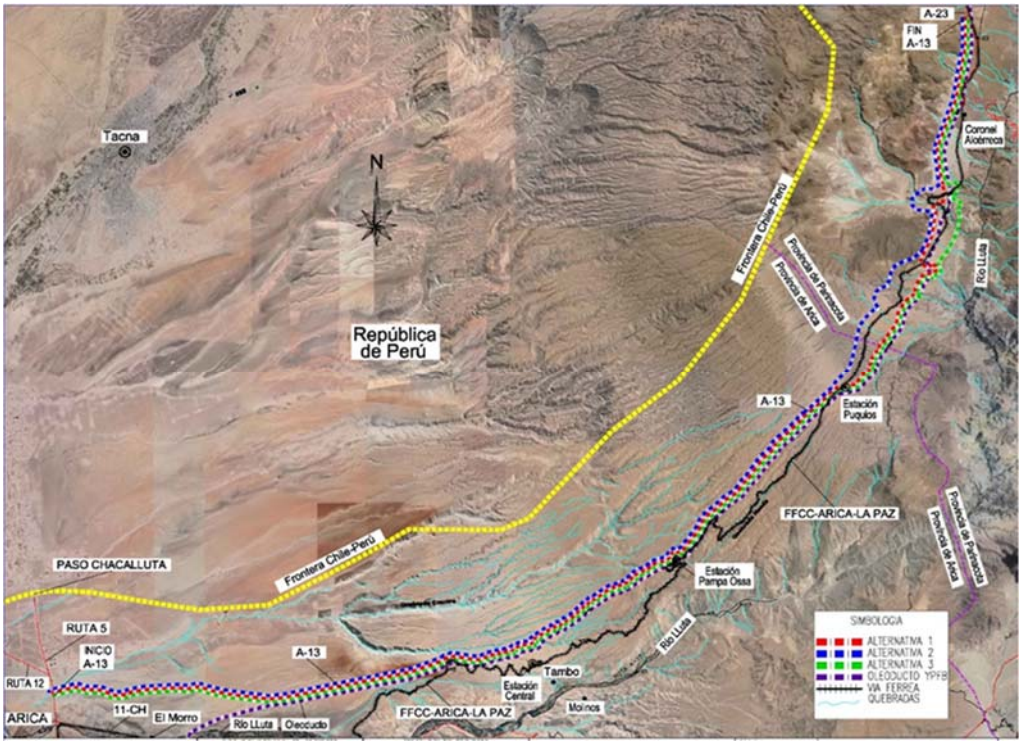
2.2.11 Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento Ruta A-13 Sector Acceso Central – Coronel Alcérreca CMT, Región de Arica y Parinacota

El objetivo del proyecto busca determinar la conveniencia técnica, económica, social, territorial y ambiental de mejorar la vialidad existente y dar accesibilidad a los usuarios que transiten entre el empalme en la Ruta 5 hasta la zona de empalme con la ruta A–23, en el sector de Coronel Alcérreca y establecer así, una vía de desarrollo regional y de afianzamiento de la soberanía chilena en una zona de difícil acceso, contribuyendo conjuntamente al desarrollo turístico del área, la cual esta favorecida por atractivos naturales ahí emplazados.

El estudio se encuentra actualmente en ejecución con la etapa 1: Diagnóstico y Estudio Preliminar de Alternativas ejecutada. En esta etapa, junto con la recopilación de antecedentes, se realizó un diagnóstico preliminar de la situación actual. Adicionalmente se plantearon soluciones conceptuales para la estimación de requerimientos de conexión vial, las cuales

terminaron en una proposición preliminar de alternativas. Para generar los trazados conceptuales, de las alternativas básicas se consideraron las condicionantes viales, los caminos y huellas existentes. Se propusieron tres alternativas preliminares, sin descartar que en fases posteriores del estudio se puedan formular otras. En la siguiente figura se ilustran sus trazados. Estas siguen el trazado actual de la ruta A-13 y se diferencian en que tienen diferentes variantes para evitar el trazado de la vía férrea.

FIGURA 2.2-9: ALTERNATIVAS PRELIMINARES



Fuente: Informe de Avance 1 del 2.2.11 Estudio de Prefactibilidad Mejoramiento Ruta A-13 Sector Acceso Central – Coronel Alcérreca CMT, Región de Arica y Parinacota

2.2.12 Estudio Prefactibilidad Ruta 1 La Chimba-Salvador Reyes

El objetivo principal de este estudio es desarrollar un Estudio de Prefactibilidad para conocer la conveniencia técnica y económica de realizar un mejoramiento de la Ruta 1 en su pasada por la ciudad de Antofagasta, en el tramo comprendido entre Rotonda La Chimba y calle Salvador Reyes, con una longitud aproximada de 14 km, involucrando a todos los usuarios del sistema de transporte, con énfasis en usuarios del Puerto de Antofagasta. Para asegurar el logro de este objetivo fundamental de buena forma, se establecen los siguientes objetivos específicos:

a) Caracterizar y analizar la situación actual respecto de su trazado, capacidad, perfil tipo, estado de los pavimentos, con un diagnóstico de las condiciones actuales de operación.

Lo anterior debe ser realizado en correspondencia con la demanda actual y futura, tanto de vehículos de pasajeros como de carga, con énfasis en los que se dirigen desde y hacia el Puerto de Antofagasta.

b) Realizar un análisis de los instrumentos que regulan el uso de suelo (planes reguladores y seccionales vigentes).

c) Cuantificar y caracterizar los niveles de demanda de tránsito actuales y futuros, mediante una simulación del comportamiento de los usuarios de transporte público y privado, así como la demanda de carga asociada al Puerto de Antofagasta. Se debe realizar un levantamiento de mediciones de tránsito e incorporar un análisis de estacionalidad cuando se justifique.

d) Analizar los aspectos de seguridad vial, realizando una recopilación de información referente a accidentes de tránsito.

e) Generar una Situación Base, considerando un mejoramiento de elementos viales mediante modificaciones en su sección transversal, radios de giro, calzadas, aceras, separadores o pistas existentes.

f) Generar una serie de alternativas orientadas a entregar solución a los problemas detectados para todos los modos de transporte, motorizados y no motorizados, que actúan en la vía (vehículos de carga, de transporte público y livianos, tracción animal, peatones, ciclos y otros).

g) Evaluar económicamente las distintas alternativas analizadas en el estudio, con el objetivo de recomendar la ejecución de las que resulten más convenientes.

h) Desarrollar las alternativas seleccionadas a nivel de Anteproyecto, teniendo presente la inclusión de caminos, puentes, túneles, trincheras, atraviesos de zonas urbanas o semi-urbanas, intersecciones y ciclovías, según corresponda. Se debe considerar de forma especial, el rol de borde costero (Costanera) de la Ruta 1 en el tramo de estudio y su paso por un sector patrimonial importante de la ciudad.

i) Realizar un estudio y análisis de las características ambientales y territoriales del área en que se inserta el proyecto.

j) Evaluar ambiental y territorialmente las distintas alternativas, considerando los antecedentes recopilados en las distintas instancias de desarrollo participativo, para identificar y recomendar las más convenientes.

k) Estudiar y analizar las características territoriales y ambientales del área de estudio del proyecto para contribuir a mejorar el diseño e identificar potenciales conflictos e impactos negativos generados en la construcción y operación del proyecto. Además, se deben identificar las posibles medidas y costos de prevención, mitigación y reparación de los conflictos e impactos identificados a partir de la información recopilada en las instancias de desarrollo participativo.

El emplazamiento del sector de proyecto es el siguiente:

FIGURA 2.2-10: EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

Fuente: Informe Estudio Prefactibilidad Ruta 1 La Chimba-Salvador Reyes

2.2.13 Concesión Ruta 5 Tramo Antofagasta-Iquique

El proyecto en términos generales consiste en la construcción de una vía de dos pistas por sentido a lo largo de la Ruta 5 entre el cruce Carmen Alto y el cruce a Pica. Su emplazamiento es esencialmente sobre la actual ruta 5, aunque existen algunos sectores en que el trazado se desvía levemente.

FIGURA 2.2-11: TRAMO CONCESIÓN RUTA 5

Fuente: Elaboración Propia

El proyecto contempla la instalación de plazas de peaje en el tramo y se encuentra en una iniciativa privada de concesión, en la cual el equipo consultor participó en el análisis de demanda.

2.3 ACUERDOS INTERNACIONALES

En esta sección se revisan los principales aspectos de normativa fronteriza y tratados binacionales en relación al área de estudio. Se incluyen además algunos antecedentes recientes de actuaciones diplomáticas por su incidencia en el estudio.

2.3.1 Tratados y laudos arbitrales relativos a los límites de Chile

Los límites de Chile con los países vecinos se encuentran delimitados por tratados y laudos arbitrales, disponibles en la sección Tratados de Límites del sitio web de la Dirección de Límites y Fronteras de Chile (DIFROL). Se entienden como Tratados de Límites los acuerdos, convenios, protocolos, tratados, actas adicionales, declaraciones, laudos y otros, que delimitan los límites internacionales del país.

2.3.1.1 Límites con Perú

La delimitación fronteriza con Perú quedó establecida principalmente en el Tratado Chileno Peruano de 1929, en el protocolo complementario del mismo año, y en el acta de Agosto de 1930 donde se detalla la ubicación y características definitivas de los hitos que marcan la frontera peruano/chilena. Todos los documentos se incluyen en anexo.

Entre los aspectos a destacar en el tratado de 1929 está:

Artículo 5º. Para el servicio del Perú, el Gobierno de Chile construirá a su costo, dentro de los mil quinientos setenta y cinco metros de la bahía de Arica, un malecón de atraque para vapores de calado, un edificio para la agencia aduanera peruana y una estación terminal para el ferrocarril a Tacna, establecimientos y zonas donde el comercio de tránsito del Perú gozará de la independencia propia del más amplio puerto libre.

En el protocolo complementario se indica además:

Artículo segundo. Las facilidades de puerto que el Tratado, en su artículo quinto, acuerda al Perú consistirán en el más absoluto libre tránsito de personas, mercaderías y armamentos al territorio peruano, y desde éste a través del territorio chileno.

Las operaciones de embarque y desembarque se efectuarán mientras se construyen y terminan las obras indicadas en el artículo quinto del Tratado, por el recinto del muelle del ferrocarril de Arica a La Paz, reservado al servicio del ferrocarril de Arica a Tacna.

En 1997 se estableció un Acuerdo Sobre Conservación de Hitos en la Frontera Común, con el fin de reparar o reponer hitos dañados, removidos o en mal estado

2.3.1.2 Límites con Bolivia

La delimitación fronteriza con Bolivia se estableció en el Tratado de Paz y Amistad entre Chile y Bolivia de 1904 y en el Convenio sobre Canje de Territorios en la Zona Fronteriza, realizado en 1907. En 1942 se firmó un Protocolo sobre Conservación de Hitos Fronterizos para "reponer los hitos fronterizos removidos, desaparecidos o en mal estado; a colocar nuevos hitos intermedios, donde considere necesarios hacerlo…". Se incluyen en anexo los documentos indicados.

En el Tratado de Paz y Amistad se indica:

Artículo III: Con el fin de estrechar las relaciones políticas i comerciales de ambas Repúblicas, las Altas Partes Contratantes convienen en unir el puerto de Arica con el Alto de La Paz por un ferrocarril cuya construcción contratará a su costa el Gobierno de Chile. Se establecen las condiciones de pago y responsabilidades financieras.

Artículo VI: La República de Chile reconoce a favor de la de Bolivia, y a perpetuidad, el más amplio y libre derecho de tránsito comercial por su territorio y puertos del Pacífico. Ambos Gobiernos acordarán, en actos especiales, la reglamentación conveniente para asegurar, sin perjuicio para sus respectivos intereses fiscales, el propósito expresado.

Artículo VII: Bolivia tendrá el derecho de constituir agencias aduaneras en los puertos que designe para hacer su comercio. Por ahora, señala por tales puertos habilitados para su comercio, los de Antofagasta y Arica.

Artículo VIII: El intercambio comercial entre Chile y Bolivia se regirá por las reglas de la más estricta igualdad con las aplicadas a las demás naciones y en ningún caso se colocará a los productos de cualquiera de las dos partes en condiciones de inferioridad respecto de las de un tercero. En consecuencia, tanto los productos naturales y manufacturados de Chile como los de Bolivia, quedarán sujetos, en su internación y consumo, en uno y otro país, al pago de los impuestos vigentes para los de las demás naciones, y los favores, exenciones y

privilegios que cualquiera de las dos partes otorgare a una tercera podrán ser exigidos en igualdad de condiciones por la otra. Las altas partes contratantes convienen en dar, recíprocamente, en todas las líneas férreas que crucen sus respectivos territorios, a los productos nacionales de uno y otro país, la tarifa que acuerden a la nación más favorecida.

Artículo IX al XI: Se establecen las condiciones de transición de la documentación y los aranceles portuarios.

2.3.1.3 Límites con Argentina

En el caso de Argentina, la delimitación fronteriza se estableció originalmente en el Tratado de Límites entre la República de Chile y la República Argentina de 1881, donde se indica que la línea fronteriza correrá por las cumbres más elevadas de la Cordillera de Los Andes. En el Protocolo de Límites de 1893 se definen las condiciones para implementar la demarcación en terreno y se establece la "propiedad y dominio absoluto de Chile todas las tierras y todas las aguas, (…), que se hallen al occidente de las más elevadas cumbres de la Cordillera de los Andes que dividan las aguas.

En 1899 se publicaron las Actas de la Comisión Demarcadora de la Puna de Atacama donde se acordó el trazado de la línea divisoria entre ambos países, entre los paralelos 23 y 26`52"45 de latitud sur. Este territorio estaba en disputa tras la Guerra del Pacífico, siendo reclamado por Argentina a partir de acuerdos con Bolivia en el período. Este tratado define la forma particular del límite en la Región de Antofagasta.

En 1903 se publicó el Fallo de S.M. el Rey Eduardo VII de Reino Unido donde, entre otros sectores, se refirió al límite en la región del Paso de San Francisco, estableciendo que "será formado por la línea divisoria de las aguas que se extiende desde el hito ya erigido en ese paso hasta la cumbre del cerro denominado Tres Cruces". De esta forma se definen los límites de la Región de Atacama.

Posteriormente, en el Tratado de Paz y Amistad de 1984 se establecen los límites para la zona austral, que se encontraban en litigio.

Los documentos correspondientes, se incluyen en anexos.

2.3.2 Integración fronteriza

Con el objeto de cumplir las políticas del Gobierno en materia de facilitación de la integración vecinal y regional, la Dirección Nacional de Fronteras y Límites del Estado, en conjunto con otros organismos del Estado, contribuye a coordinar con nuestros países vecinos las medidas de integración y facilitación física y fronteriza que son acordadas bilateral y regionalmente en el más amplio de los sentidos. En este acápite se incluyen algunos antecedentes de las reuniones bilaterales recientes.

Para comprender las entidades involucradas en el área de análisis, se presenta el siguiente cuadro resumen:

País fronterizo	Comités	Pasos Fronterizos	Regiones de Chile	Departamentos de Perú y Bolivia y Provincias de Argentina
PERÚ	Comité de Integración y Desarrollo Fronterizo	Concordia (Chacalluta)	Arica y Parinacota	Departamento de Tacna
BOLIVIA	Comités de Frontera Chile - Bolivia	Visviri Chungará - Tambo Quemado Colchane - Pisiga Apacheta de Irpa o Cancosa Hito LX Ollagüe Hito Cajón	Arica y Parinacota Tarapacá Antofagasta	Departamento de La Paz Departamento de Oruro Departamento de Potosí
ARGENTINA	Comités de Integración NOA - Norte Grande	Jama Sico Socompa	Arica y Parinacota Tarapacá Antofagasta	Provincia de Jujuy Provincia de Salta Provincia de Tucumán
	Comités de Integración ATACALAR (Atacama - La Rioja - Catamarca)	San Francisco Pircas Negras	Atacama	Provincia de Catamarca Provincia de La Rioja Provincia de Santiago del Estero Provincia de Tucumán Provincia de Córdoba

Fuente: Unidad de Pasos Fronterizos, Dirección de Vialidad

2.3.2.1 Minuta Reunión de Medio Término XI Reunión CIDF Perú – Chile (Tacna, 17/08/2023)

En Tacna, el día 17 de Agosto de 2023 se realizó la Reunión de Medio Término de las Cancillerías para el Seguimiento del Comité de Integración y Desarrollo Fronterizo Perú – Chile. Entre los aspectos de interés para el presente estudio está el compromiso de ambos países de implementar a la brevedad la atención ininterrumpida, las 24 horas los 7 días de la semana, del Complejo Fronterizo Chacalluta – Santa Rosa. Para la siguiente reunión del CIDF se acordó como temas prioritarios:

- Atención 24 horas los 7 días de la semana del Complejo Fronterizo Santa Rosa – Chacalluta
- Solucionar la intermitencia técnica del sistema de control migratorio en el Complejo Fronterizo Santa Rosa
- Implementar a la brevedad en el Complejo Fronterizo Santa Rosa – Chacalluta el sistema de control migratorio simplificado
- Abordar a la brevedad la necesidad de ampliar los espacios de estacionamiento de vehículos de carga y pasajeros, de acuerdo a las disposiciones normativas y técnicas vigentes de cada país.

2.3.2.2 Acta Final XV Reunión del comité de frontera e Integración Chile-Bolivia (Arica, 13-14/09/23)

El 13 y 14 de septiembre de 2023 se reanudaron las reuniones del comité de frontera e Integración Chile-Bolivia. En dicha reunión se manifestó el interés en avanzar en temas como aduanas, lucha contra el contrabando, temas migratorios, emergencias, seguridad, prevención de desastres, medidas sanitarias y fitosanitarias y turismo. Adicionalmente se reunieron las autoridades nacionales de Aduanas, con el objetivo de mejorar los procesos aduaneros, contribuyendo a la mejora de los procesos aduaneros y por lo tanto a la seguridad y al comercio lícito entre ambos países. Para ello se acordó un plan de trabajo conjunto Chile-Bolivia. A continuación se enumera lo expuesto en este marco:

Subcomisión Controles Integrados	• Mejoramiento de habitabilidad e infraestructura del paso Colchane (Chile) • Instalación escáner móvil para camiones en Complejo Colchane (Chile) • Se presentan avances en construcciones de recintos multipropósitos de Pisiga y Tambo Quemado (Bolivia) • Estas nuevas instalaciones podrían en el mediano plazo aumentar el horario y capacidad de atención.

	• Habilitación Hito LX mediante infraestructura provisoria modular para 2024 (Bolivia) • Habilitación Hito LXI (Cancosa-Bellavista): Bolivia ya cuenta con Oficina de la DG de Migración de personas. También ofrece para 2024 infraestructura móvil para operatividad de servicios bolivianos y chilenos. Al respecto Chile informa que el paso está habilitado para el paso de personas, sin embargo no mantiene servicios de control, ni instalaciones. • Bolivia ofrece instalar infraestructura móvil en complejos fronterizos Hito Cajón-Cajones y Ollagüe-Abaroa.
Subcomisión temas aduaneros	Acuerdo de mejoramiento y optimización de operaciones en pasos fronterizo mediante intercambio de información y documentación (vg formulario único para integración de sistemas informáticos)
Subcomisión temas Sanitarios, Fitosanitarios y Zoosanitarios	Se activan canales de comunicación para trabajo conjunto en materia silvoagropecuaria
Subcomisión de Migraciones	Se acuerda la ejecución de reuniones periódicas de coordinación, intercambio de información y colaboración
Subcomisión Temas Policiales	Se acuerda la ejecución de reuniones periódicas de coordinación, intercambio de información y colaboración entre policías de ambos países
Subcomisión de lucha contra el contrabando	Se acuerda la creación de un grupo de trabajo para abordar temas de su competencia, intercambio de información experiencias y establecer puntos específicos de control operativo
Subcomisión de Riesgos y Atención de Desastres	Se acuerda realizar un análisis para la suscripción de un posible acuerdo Chile-Bolivia para la gestión de riesgos y desastres
Subcomisión de Salud	Conformación de grupo de trabajo para avanzar en facilitación del tránsito de personal de salud en caso de emergencia. También se acuerdan coordinaciones para control de enfermedades más específicas.
Subcomisión de Turismo	Estandarización de contenidos turísticos y recabar estadísticas del flujo turístico hacia el interior de cada país identificando rutas existentes potencialmente que puedan convertirse en corredores turísticos internacionales.

2.3.2.3 Acta Final XXXIII Reunión del Comité de Integración NOA – Norte Grande (Jujuy, 23-24/05/2023)

Ambas delegaciones se comprometieron y coincidieron en avanzar principalmente en temas como los que se destacan a continuación, por su incidencia en el estudio:

- Dar solución al tema de la conectividad en ambos pasos (Jama y Sico) tendido de la fibra óptica, lo que permitirá la implementación de los sistemas de simplificación aduanera y migratoria a corto plazo.
- Paso de Sico: las autoridades de Chile manifestaron la voluntad de reincorporarse al Área de Control Integrado en cuanto estén solucionadas reparaciones identificadas en la última visita. Las reparaciones forman parte de una licitación con otras obras como las readecuaciones de la infraestructura del complejo para ingreso e instalación de escáner.
- La provincia de Jujuy se compromete a realizar obras que permitan instalar escáner en el paso de Jama, para agilizar y mejorar el servicio de control en la atención a los usuarios.
- Se propuso dialogar para unificar la legislación respecto al transporte de carga, leyes nacionales de tránsito, para facilitar la circulación de los transportes de carga en frontera entre los países miembros de Mercosur y la región.
- En lo que respecta a transporte de carga se requirió un tratamiento diferencial en Jama para que exista algún tipo de prioridad en la atención, necesitan un espacio propio para agilizar los controles y dar fluidez a la transitabilidad.
- Se avanzó en un proyecto de diseño de hospital para San Pedro de Atacama, actualmente el sistema es muy precario y no puede hacer frente al sistema de emergencia.
- Corredor Bioceánico. Sistema Multimodal: Se mencionaron diversos proyectos, de mediano y largo plazo. Se destacó la importancia de generar con políticas públicas las condiciones propicias para el desarrollo. Se resaltó también que el corredor no sólo es una conexión comercial, sino también una vía para la movilidad de las personas (turismo) y la integración cultural y social, lo que trae aparejada otros problemas como trata, narcotráfico, etc. Existe el plan integral de logística del Norte Grande, donde se prevé la implementación del sistema multimodal.
- Mejorar el servicio multimodalidad del transporte terrestre como herramienta para la competitividad de las producciones regionales, haciendo hincapié en la disponibilidad de los materiales (CNTR/Vagones/Camiones), lo cual implica necesariamente unificar criterios normativos, que fomenten el desarrollo económico y social de la región.

2.3.2.4 XXII Reunión Plenaria del Comité de Integración Binacional ATACALAR (La Rioja, 11-12/05/2022)

En esta actividad, los gobernadores coincidieron en destacar el desarrollo del corredor bioceánico para exportar a menores costos por los puertos de Atacama. En ese sentido,

resaltaron la importancia de contar con una red ferroviaria robustecida para ese fin. Se expresó la voluntad política para apoyar el desarrollo de la red vial argentina. Las autoridades suscribieron un acta de intención de desarrollar la conectividad de la región. El Gobernador de Atacama anunció que se estima terminar la pavimentación de los caminos al paso San Francisco durante el año 2025.

En las conclusiones por las comisiones y subcomisiones que integran se destaca:

- Trabajar sobre el desarrollo de la complementación industrial a las zonas francas existentes como así también a las futuras.
- Reafirmar la autorización de los permisos para el traslado de pasajeros de forma regular entre el paso San Francisco y Catamarca, en conjunto con las provincias de La Rioja y Jujuy.
- Estudio respecto de la situación del estado del sistema ferroviario actual. Definición y capacidad de puertos secos (Recreo en Catamarca y Chamical en La Rioja). Capacidad exportadora. Estudio de los puertos de aguas profundas en Chile y su tipo.
- Se propone realizar un diagnóstico detallado en forma conjunta del estado y la capacidad de los pasos fronterizos Pircas Negras y San Francisco, y las rutas que los conectan (cantidad, tipología, servicios, precios de referencia, logística, infraestructura de los pasos y servicios conexos requeridos).
- Gestionar la disponibilidad de fondos para el mantenimiento integral de las infraestructuras existentes y generar las condiciones para el desarrollo de futuras inversiones.
- Se solicita implementar el sistema de ventanilla única en el área de control integrado del paso Pircas Negras. Se solicitan además mejoras edilicias en el área de control integrado.
- En el caso del paso San Francisco se avanzó en la coordinación y comunicación sobre el movimiento operativo de los puestos de control de Maricunga (Chile) y Las Grutas (Argentina), proponiendo avanzar en mejoramiento de control con métodos no invasivos y la instalación de nuevos módulos habitacionales y de control de equipajes. Solicitando en el mediano plazo un área de control integrado.

2.3.3 Declaración de Asunción sobre corredores bioceánicos (Asunción 21-12-2015)

Argentina, Brasil, Chile y Paraguay a través de sus respectivos presidentes reiteran su compromiso en el proceso de integración regional para la integración de infraestructura regional y el mejoramiento sustancial de infraestructura física, facilitación del tránsito transfronterizo y la agilización de los procesos aduaneros de personas y bienes. En este

sentido coinciden en que la construcción de carreteras, puentes, ferrovías y túneles debe ir acompañado de medidas para la facilitación del tránsito que den sustento a dichas obras, así como un mayor dinamismo de los flujos de personas y bienes.

Identifican las considerables potencialidades económicas y sociales que posee la conexión interoceánica en los distintos ejes de integración y desarrollo definidos, y en particular, el que se extiende desde la costa del Brasil, cruzando por los territorios de Paraguay y Argentina, hasta alcanzar los puertos del norte de Chile. De esta forma las carreteras, puertos, aeropuertos, ferrovías e hidrovías que conforman el eje de integración y desarrollo que vincula a las cuatro economías se podrían beneficiar de las facilidades reciprocas en materia de depósitos y zonas francas otorgados entre los países, haciendo aún más atractivas las posibilidades de trabajar en emprendimientos económicos conjuntos que permitan mejorar la competitividad de los productos de la región en los mercados de Asia Pacifico y Europa. Se acuerda:

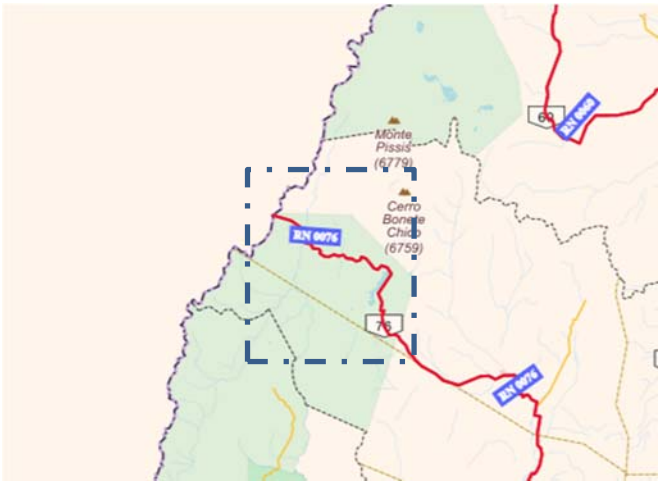
- Instruir a los respectivos ministros de relaciones exteriores y ministerios de obras públicas, de transporte u otras vinculados a la realización de los estudios técnicos y formular las recomendaciones pertinentes para la pronta concreción del corredor carretero Campo Grande - Puerto Murtinho (Brasil) - Carmelo Peralta - Mariscal Estigarribia - Pozo Hondo (Paraguay) - Misión La Paz - Tartagal – Jujuy - Salta (Argentina) – Sico - Jama - Puertos de Antofagasta – Mejillones - Iquique (Chile).
- Iniciar un plan piloto tendiente a la agilización de los procedimientos en frontera que posibiliten avanzar hacia una mayor eficiencia, sistematización y homogenización de los mecanismos de inspección y control entre los cuatro países.
- Avanzar en una informatización integrada con sistemas de datos y formularios uniformes que permita la agilización del transporte de cargas, vehículos y pasajeros.
- Realizar un estudio en conjunto con el sector privado que evalúe el funcionamiento de los distintos modos de infraestructura y transporte.

2.4 ARTÍCULOS DE PRENSA

A continuación se presentan extractos de los artículos de prensa referidos a proyectos ubicados en la zona de interés del estudio.

2.4.1 Obras sobre RN 76 Argentina (Nueva Rioja)[1]

El Ministerio de Obras Públicas de la Nación, a través de Vialidad Nacional informa que sobre la RN 76 entre la Quebrada de Santo Domingo y Pircas Negras (Limite con Chile) se continua con la obra de finalización de los tramos faltantes con el objetivo de lograr la pavimentación completa.



2.4.2 Corredor bioceánico entre Porto Murtinho y los puertos del norte de Chile (El mostrador)[2]

"Desde hace unos siete años, los gobiernos de la región y el sector privado han desplegado ingentes esfuerzos destinados a materializar el corredor bioceánico que proviene del puerto de Santos en el Brasil, alcanza Porto Murtinho, cruza el Chaco Boreal en Paraguay, Salta, Jujuy, llega a Antofagasta e Iquique y se extiende a los demás puertos del norte de Chile. Son numerosas las gestiones desplegadas desde tales sectores dirigidas a promover su construcción. La carretera se encuentra asfaltada en su mayor parte. Hasta el año 2018 solo quedaba por construir la carretera a través del Chaco paraguayo, cuya extensión es de algo menos de 580 kilómetros. Desde ese año hasta hoy, se han asfaltado alrededor de 300 kilómetros, tramo que se extiende desde el límite con el Brasil hasta el sector central de la región, precisamente hasta las localidades de Loma Plata y Mariscal Estigarribia, zona donde se encuentran las pujantes colonias menonitas.

[1] https://www.nuevarioja.com.ar/politica/vialidad-nacional-continua-con-las-obras-sobre-rn-76-rumbo-a-chile.htm
[2] https://www.elmostrador.cl/destacado/2022/05/24/el-corredor-bioceanico-entre-porto-murtinho-y-los-puertos-del-norte-de-chile/

El trecho de la ruta pendiente, de alrededor de 230 kilómetros, que alcanza hasta la localidad de Pozo Hondo, en las proximidades de la frontera con Argentina, se encuentra en construcción y debería estar concluido en el plazo de 18 meses.

El puente sobre el río Paraguay, entre Porto Murtinho y Carmelo Peralta, será financiado por Itaipú Binacional y construido por el consorcio binacional compuesto por las empresas Tecnoedil Constructora S.A., Cidade Ltda. y Paulitec Construções, para lo cual dispondrá de un plazo de 3 años. Tendrá una extensión de 1.300 metros y se elevará 22 metros sobre el curso de agua, a fin de no entorpecer la navegación."

2.4.3 Obras Públicas prioriza 3 tramos de la carretera Uyuni – Hito 60 y prevé pronta licitación (Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda de Bolivia, 04-05-2023)[3]

El ministro de Obras Públicas, Servicios y Vivienda, Edgar Montaño, informó este jueves que, a través de la Administradora Boliviana de Carreteras (ABC), se envió al Ministerio de Planificación, la solicitud de financiamiento y priorización de los tramos 1, 2 y 3 de la carretera Uyuni – Hito 60, en beneficio de Potosí.

2.4.4 Corredor del litio y Carretera Bioceánica (Edición Cero, Bolivia, Periodista Pedro Oróstica Codoceo, 02-02-2022)[4]

Recordemos que el 9 de noviembre de 2004 la Cámara de Diputados de Bolivia, aprueba y declara de prioridad nacional la pavimentación del tramo que le corresponde a la nación altiplánica en el denominado Corredor Bioceánico Central. Y que dicho sea de paso, permite unir a través de esta ruta terrestre a Brasil, Paraguay, Bolivia y Chile, en su arribo a las costas

[3] https://www.oopp.gob.bo/obras-publicas-prioriza-3-tramos-de-la-carretera-uyuni-hito-60-y-preve-pronta-licitacion/
[4] https://edicioncero.cl/2022/02/corredor-del-litio-y-carretera-bioceanica/

del Pacífico chileno a través de Tarapacá. Esta conexión finalmente fue diluyéndose merced de los desacuerdos de los gobiernos centrales de Bolivia y Chile; entre otros motivos. En el Artículo Primero de este documento oficial que registra esta política vial boliviana podemos leer: "Declárese de Prioridad Nacional la construcción de la carretera pavimentada Tarija – Tupiza – Oro Ingenio – Cocani – Julaca – San Pedro de Quémez – Fuerte Chela – Hito 52…, disponiéndose su inclusión a la Red Vial Fundamental Nacional." Importa señalar que en lugar de Hito 52 se habla hoy de Hito 60. Además, en el Artículo Tercero se señala que los "Departamentos de Tarija y Potosí, podrán licitar los tramos carreteros de aquel proyecto."

2.4.5 Bolivia busca habilitar el hito 60 con Chile, la 'ruta del litio' (La Razón, Bolivia, Periodista Yuri Flores, 16-09-2022)[5]

Bolivia planteó a Chile, en la reunión del Comité de Fronteras, habilitar el hito 60, ubicado entre Colcha K, departamento de Potosí, lado boliviano, y Collahuasi, en la Región de Tarapacá, lado chileno, con el objetivo de que esa vía sea la "ruta del litio", por donde el país exportaría la producción del denominado "oro blanco" ya que se conecta directamente con el puerto de Iquique.

[5] https://www.la-razon.com/economia/2023/09/16/bolivia-busca-habilitar-el-hito-60-con-chile-la-ruta-del-litio/

2.4.6 Chile declara interés en propuesta boliviana para habilitar Hito 60 para una 'Ruta del Litio' que conecte Uyuni con Iquique (Interferencia, Chile, Periodista Joaquín Riffo, 22-10-2022)[6]

Interferencia se contactó con el Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile para conocer la postura chilena frente a la propuesta boliviana. Al respecto, indicaron a este medio que "durante la XV reunión del Comité de Frontera e Integración Chile – Bolivia, se trató el tema de habilitación del Hito LX".

Según la Cancillería, en el acta del Comité se señaló lo siguiente: "El Estado Plurinacional de Bolivia propuso formalmente habilitar el Hito LX para todo tipo de operaciones. Por su parte, la Aduana de Bolivia ofreció la dotación de infraestructura provisoria modular para el año 2024. Este proyecto se enmarca en el futuro corredor del litio, de interés para ambos países y en particular para las poblaciones de Potosí y Tarapacá", indicaron.

En ese sentido, explicaron que "lo anterior es parte de un plan de trabajo más amplio establecido en el Comité -que incluye temas aduaneros, la integración de controles fronterizos, la lucha contra el contrabando, infraestructura vial y fronteriza, migración, salud, entre otros-, valorado por las autoridades de ambos países, ya que va en directo beneficio de las comunidades fronterizas tanto de Chile como de Bolivia. Debido a la importancia que se le otorga, este plan cuenta con un mecanismo de seguimiento permanente que busca hacer efectiva la cooperación bilateral".

2.4.7 Aimaras chilenos y bolivianos pedirán a gobiernos que se abra paso turístico y comercial en Hito 41 (Biobiochile.cl)[7]

Tras un encuentro efectuado en el Hito 41, aimaras chilenos y bolivianos acordaron solicitar a las cancillerías ambos países que se autorice apertura de un paso turístico y comercial en dicho lugar.

El hito en cuestión se encuentra a 4.100 metros sobre el nivel del mar, caracterizándose -además de su cercanía con el Salar de Uyuni- por conectar el pueblo de Cancosa, comuna de Pica, con la localidad boliviana de Bellavista.

[6] https://interferencia.cl/articulos/chile-declara-interes-en-propuesta-boliviana-para-habilitar-hito-60-para-una-ruta-del

[7] https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-tarapaca/2022/08/29/aimaras-chilenos-y-bolivianos-pediran-a-gobiernos-que-se-abra-paso-turistico-y-comercial-en-hito-41.shtml

2.4.8 Nuevo avance en el proyecto del Corredor Bioceánico Ferroviario entre Argentina y Chile (Transporte y Logística)[8]

Argentina busca definir la traza del Corredor Bioceánico Ferroviario que pasará por el Paso de San Francisco, ubicado en Catamarca, que une al país con la Región de Atacama, en Chile, y así lograr potenciar la comercialización con el sudeste de Asia.

Chile y Argentina trabajan para definir la ruta de las vías del ferrocarril con el fin de lograr un espacio con una infraestructura intermodal de transporte que abarate costos y facilite el flujo y movimiento de bienes y personas entre los océanos Atlántico y Pacífico.

2.5 VIDEOS DESCRIPTIVOS

Adicionalmente se revisaron los siguientes videos descriptivos de los proyectos asociados a los corredores bioceánicos que llegan a Tocopilla y Atacama, más un video turístico a la zona de Tolar Grande (Argentina) ubicado en las cercanías del paso Sico.

Tema	Fuente	Web
Presentación de Proyecto Tocopilla en el Corredor Bioceánico	IM Tocopilla	https://www.youtube.com/watch?v=4Gl175n4xeA
Corredor Bioceánico: cruzamos la cordillera para llegar a los puertos chilenos	Economix	https://www.youtube.com/watch?v=7yTXm_A33-Y
Video turístico de Tolar Grande, la localidad que alberga maravillas geológicas (cerca paso Sico)	La pareja viajera	https://www.youtube.com/watch?v=5rMzwu-cnmY

[8] https://transporteylogistica.com.ar/nota/1693/nuevo-avance-en-el-proyecto-del-corredor-bioceanico-nbsp-ferroviario-entre-argentina-y-chile/

Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

3 DEMOGRAFÍA Y SISTEMA DE ACTIVIDADES 3-1

3.1 ANTECEDENTES GENERALES 3-1
3.2 TERRITORIO CHILENO 3-4
3.2.1 Región de Arica y Parinacota 3-4
3.2.1.1 Antecedentes Sociodemográficos 3-4
3.2.1.2 Actividades Económicas 3-7
3.2.1.2.1 Sector Agropecuario 3-8
3.2.1.2.2 Sector Minero 3-9
3.2.1.2.3 Sector Turístico 3-9
3.2.1.2.4 Sector Portuario 3-11
3.2.1.2.5 Carga Ferroviaria Región de Arica y Parinacota 3-12
3.2.2 Región de Tarapacá 3-12
3.2.2.1 Antecedentes Sociodemográficos 3-12
3.2.2.2 Actividades Económicas 3-15
3.2.2.2.1 Sector Minero 3-15
3.2.2.2.2 Sector Agropecuario 3-16
3.2.2.2.3 Sector Turismo 3-17
3.2.2.2.4 Sector Portuario 3-18
3.2.2.2.5 Carga Ferroviaria Región de Tarapacá 3-20
3.2.3 Región de Antofagasta 3-20
3.2.3.1 Antecedentes Sociodemográficos 3-20
3.2.3.2 Actividades Económicas 3-23
3.2.3.2.1 Sector Minero 3-23
3.2.3.2.2 Sector Agrícola 3-24
3.2.3.2.3 Sector Turismo 3-24
3.2.3.2.4 Sector Portuario 3-25
3.2.3.2.5 Carga Ferroviaria Región de Antofagasta 3-27
3.2.4 Región de Atacama 3-28
3.2.4.1 Antecedentes Sociodemográficos 3-29
3.2.4.2 Actividades Económicas 3-31
3.2.4.2.1 Sector Agropecuario 3-32
3.2.4.2.2 Sector Minero 3-33
3.2.4.2.3 Sector Turismo 3-33
3.2.4.2.4 Sector Portuario 3-35
3.2.4.2.5 Carga Ferroviaria en Región de Atacama 3-36
3.3 TERRITORIO PERUANO 3-36

3.3.1 Departamento de Tacna ... 3-36
3.3.1.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-36
3.3.1.2 Actividades Económicas ... 3-38
3.3.1.2.1 Sector Agropecuario ... 3-39
3.3.1.2.2 Sector Minero ... 3-43
3.3.1.2.3 Sector Turismo ... 3-44
3.4 TERRITORIO BOLIVIANO ... 3-46
3.4.1 Departamento de La Paz ... 3-46
3.4.1.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-47
3.4.1.2 Actividades Económicas ... 3-49
3.4.1.2.1 Sector Agropecuario ... 3-49
3.4.1.2.2 Sector Minero ... 3-51
3.4.1.2.3 Sector Turismo ... 3-51
3.4.1.2.4 Sector Industrial ... 3-52
3.4.2 Departamento de Oruro ... 3-52
3.4.2.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-53
3.4.2.2 Actividades Económicas ... 3-54
3.4.2.2.1 Sector Minero ... 3-55
3.4.2.2.2 Sector Agropecuario ... 3-55
3.4.2.2.3 Sector Turismo ... 3-56
3.4.3 Departamento de Potosí ... 3-57
3.4.3.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-57
3.4.3.2 Actividades Económicas ... 3-58
3.4.3.2.1 Sector Minero ... 3-59
3.4.3.2.2 Sector Agropecuario ... 3-59
3.4.3.2.3 Sector Turismo ... 3-61
3.5 TERRITORIO ARGENTINO ... 3-62
3.5.1 Provincia de Jujuy ... 3-62
3.5.1.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-62
3.5.1.2 Actividades Económicas ... 3-63
3.5.1.2.1 Sector Agropecuario ... 3-64
3.5.1.2.2 Sector Minero ... 3-66
3.5.1.2.3 Industrial ... 3-66
3.5.1.2.4 Sector Agroindustrial ... 3-66
3.5.1.2.5 Sector Turismo ... 3-67
3.5.2 Provincia de Salta ... 3-67
3.5.2.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-68
3.5.2.2 Actividades Económicas ... 3-69
3.5.2.2.1 Sector Agropecuario ... 3-70
3.5.2.2.2 Sector Minero ... 3-72
3.5.2.2.3 Sector Industrial ... 3-73
3.5.2.2.4 Sector Turismo ... 3-74
3.5.3 Provincia de Catamarca ... 3-75
3.5.3.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-75
3.5.3.2 Actividades Económicas ... 3-76
3.5.3.2.1 Sector Agropecuario ... 3-76
3.5.3.2.2 Sector Minero ... 3-77
3.5.3.2.3 Sector Turismo ... 3-78
3.5.4 Provincia de La Rioja ... 3-78
3.5.4.1 Antecedentes Sociodemográficos ... 3-79
3.5.4.2 Actividades Económicas ... 3-80

3.5.4.2.1 Sector Agropecuario ... 3-80
3.5.4.2.2 Sector Agroindustrial ... 3-82
3.5.4.2.3 Sector Turismo ... 3-82
3.6 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES ... 3-83
3.6.1 Arica – Sur de Perú ... 3-83
3.6.1.1 Paso Chacalluta ... 3-83
3.6.1.1.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-86
3.6.1.1.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-87
3.6.2 Norte de Chile – Bolivia ... 3-93
3.6.2.1 Paso Visviri ... 3-95
3.6.2.1.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-97
3.6.2.1.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-98
3.6.2.2 Paso Chungará ... 3-102
3.6.2.2.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-104
3.6.2.2.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-105
3.6.2.3 Paso Colchane /Pisiga ... 3-108
3.6.2.3.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-110
3.6.2.3.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-111
3.6.2.4 Pasos: Cancosa (Apacheta de Irpa) y Abra Oriente de Napa ... 3-114
3.6.2.4.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-116
3.6.2.4.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-116
3.6.2.5 Paso Hito 60 ... 3-120
3.6.2.5.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-121
3.6.2.5.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-121
3.6.2.6 Paso Salar de Ollagüe ... 3-122
3.6.2.6.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-123
3.6.2.6.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-124
3.6.2.7 Paso Hito Cajón (Portezuelo del Cajón) ... 3-127
3.6.2.7.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-129
3.6.2.7.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-130
3.6.3 Antofagasta - Argentina ... 3-133
3.6.3.1 Paso Jama ... 3-134
3.6.3.1.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-136
3.6.3.1.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-136
3.6.3.2 Paso Sico ... 3-139
3.6.3.2.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-141
3.6.3.2.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-141
3.6.3.3 Paso Socompa ... 3-143
3.6.3.3.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-145
3.6.3.3.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-145
3.6.4 Atacama – Argentina ... 3-148
3.6.4.1 Paso San Francisco ... 3-149
3.6.4.1.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-150
3.6.4.1.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-151
3.6.4.2 Paso Pircas Negras ... 3-155
3.6.4.2.1 Análisis Sociodemográfico ... 3-157
3.6.4.2.2 Análisis Sistema de Actividades ... 3-158
3.6.5 Desarrollo Internacional de Infraestructura para Corredores Bioceánicos ... 3-160
3.6.5.1 Corredor Bioceánico de Capricornio ... 3-160
3.6.5.2 Proyecto Integración Corredor Bioceánico de ATACALAR (Atacama, Catamarca, La Rioja) 3-162

3 DEMOGRAFÍA Y SISTEMA DE ACTIVIDADES

3.1 ANTECEDENTES GENERALES

El presente capítulo tiene como finalidad realizar un completo diagnóstico de la actividad económica en el área de estudio, tendiente a comprender los principales movimientos de bienes y personas que se realizan o tienen potencial de realizarse por los pasos fronterizos considerados en el estudio. Se recopila información para caracterizar el área y determinar los principales sectores económicos, que explican el movimiento de carga y el desarrollo de actividades productivas, en un principio a nivel regional y posteriormente a nivel del área de influencia directa.

Se recolecta información de población, a escala comunal para el caso de Chile, departamental en Bolivia, Perú y Argentina, para lo cual se recurre a los Institutos Nacionales de Estadísticas y Censos de cada uno de estos países y proyecciones de población para ajustar toda la información al año 2022.

En el caso chileno, la cobertura corresponde a las cuatro regiones involucradas en el análisis, en tanto para Perú abarca el Departamento de Tacna, en Bolivia se consideraron los departamentos de La Paz, Oruro y Potosí, además de los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija (Anexo Nº3-2) por encontrarse en el área de influencia. En Argentina se consideran las provincias vinculadas a los pasos fronterizos del estudio, Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja, pero además las del norte argentino, incluyendo Chaco, Corrientes, Misiones, Formosa, Córdoba, Santa Fe, Santiago del Estero y Tucumán (Anexo Nº3-2). Se incluye también información sobre las actividades en Paraguay y en los estados brasileños de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Sao Paulo y Paraná, cubriendo así un corredor entre los océanos Pacífico y Atlántico (ver Anexo Nº3-2).

De los antecedentes sociodemográficos es posible definir una jerarquía de los diferentes centros urbanos que atraen o generan flujo en el área de estudio como así también un análisis de las actividades productivas que se desarrollan entorno a cada uno de los pasos analizados.

Con este objetivo se realiza un breve perfil de la población radicada en el área, priorizando la identificación de factores críticos en relación a las amenazas y oportunidades que presentaría la ejecución de obras de conectividad o mejoramiento de infraestructura en el territorio.

A continuación se presenta un cuadro con la localización de los pasos fronterizos a ser analizados con respecto a demografía y actividades productivas de los lugares donde se ubican.

CUADRO Nº3.1-1: PASOS FRONTERIZOS POR UBICACIÓN

Chile			Avanzada Terrestre	Países Limítrofes				Rutas de conexión Pasos	
Región	Provincia	Comuna		Distrito (Arg-Per)/Municipio (Bol)	Provincia	Depto.	País	Ruta Chile	Ruta Otro País
Arica y Parinacota	Arica	Arica	Chacalluta	Tacna	Tacna	Tacna	Perú	Ruta 5	Panamericana Sur
	Parinacota	General Lagos	Visviri	Charaña	Pacajes	La Paz	Bolivia	Andina A-93	RN19: Charaña
	Parinacota	Putre	Chungará	Turco	Sajama	Oruro	Bolivia	11 Ch	RN4:Tambo Quemado
Tarapacá	Del Tamarugal	Colchane	Colchane	Sabaya	Sabaya	Oruro	Bolivia	15 Ch	Rn12:Pisiga
		Pica	Cancosa	Llica	Daniel Campos	Potosí	Bolivia	A-963	Camino Belen-Hito XLI Irpa Apacheta
			Abra Oriente de Napa	Llica	Daniel Campos	Potosí	Bolivia	A-971	Camino a frontera Hito LV
			Hito 60	Uyuni	Nor Lípez	Potosí	Bolivia	A-973	RN5: Julaca-Hito LX La Laguna
Antofagasta	El Loa	Ollagüe	Salar de Ollagüe	San Pedro de Quemes	Nor Lípez	Potosí	Bolivia	21-Ch	Carretera San Juan Chiguana-Avaroa
		San Pedro de Atacama	Hito Cajón	San Pablo de Lípez	Sur Lípez	Potosí	Bolivia	S/R-B-23	Camino Hito Cajón-Laguna Colorada
			Jama	Coranzulí	Jujuy	Susques	Argentina	27-Ch	RN52
			Sico	San Antonio de Los Cobres	Salta	Los Andes	Argentina	23-Ch	RN51
	Antofagasta	Antofagasta	Socompa	Tolar Grande	Salta		Argentina	B-55	Ruta Provincial 163
Atacama	Copiapó	Tierra Amarilla	San Francisco	Tinogasta	Catamarca	Tinogasta	Argentina	31-Ch	RN60
			Pircas Negras	Villa San José de Vinchina	La Rioja	Vinchina	Argentina	C-33	RN76

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la carga se observa que en el área de estudio se transfiere el 40% de la carga total movilizada por los pasos fronterizos del país. El paso con mayor transferencia corresponde a Chungará.

CUADRO Nº3.1-2: CARGA POR AVANZADA TERRESTRE, AÑOS 2022-2023

Región	Avanzada Terrestre	Año 2022 (toneladas)			Año 2023 (toneladas)			% Carga/Total Nacional
		Ingreso	Salida	Total	Ingreso	Salida	Total	
Arica y Parinacota	Chacalluta	579.827	401.592	981.419	509.098	344.346	853.444	5,4%
	Visviri	4	111	115	145	1.677	1.822	0,0%
	Chungará	1.386.408	1.204.305	2.590.713	1.801.328	1.359.854	3.161.182	19,9%
Tarapacá	Colchane	316.998	949.100	1.266.098	265.061	1.129.367	1.394.428	8,8%
	Cancosa	0	0	0	0	0	0	0,0%
	Abra Oriente de Napa	0	0	0	0	0	0	0,0%
	Hito 60	0	0	0	0	0	0	0,0%
Antofagasta	Salar de Ollagüe	260.626	155.762	416.388	215.830	245.100	460.930	2,9%
	Hito Cajón	0	0	0	0	0	0	0,0%
	Jama	246.635	143.935	390.570	247.222	202.692	449.914	2,8%
	Sico	3.469	12.439	15.908	0	28.027	28.027	0,2%
	Socompa	0	0	0	0	0	0	0,0%
Atacama	San Francisco	56	3.188	3.244	197	5.386	5.583	0,0%
	Pircas Negras	0	0	0	0	0	0	0,0%
Total		**2.794.023**	**2.870.432**	**5.664.455**	**3.038.881**	**3.316.449**	**6.355.330**	**39,9%**

Fuente: Anuarios Estadísticos Aduana de Chile, Años 2022-2023

Con respecto a la cantidad de vehículos que se movilizan por las avanzadas en estudio el flujo de vehículos livianos representa el 27% del total nacional, los buses el 86% y los camiones el 41% para el año 2023.

CUADRO Nº3.1-3: CARGA POR AVANZADA TERRESTRE, AÑOS 2022-2023

Región	Avanzada Terrestre	Año 2022			Año 2023		
		Automóviles	Buses	Camiones	Automóviles	Buses	Camiones
Arica y Parinacota	Chacalluta	284.843	157.817	94.065	633.517	273.242	83.758
	Visviri	269	2	13	597	0	424
	Chungará	7.909	3.979	164.171	17.335	9.630	199.216
Tarapacá	Colchane	10.383	5.151	82.609	20.539	13.197	96.621
	Cancosa	0	0	2	1	0	1
	Abra Oriente de Napa	0	0	0	0	0	0
	Hito 60	0	0	0	0	0	0
Antofagasta	Salar de Ollagüe	5.061	580	31.400	9.776	1.359	33.362
	Hito Cajón	402	4	0	1.061	0	0
	Jama	13.985	638	32.563	35.009	1.682	37.243
	Sico	19	0	796	21	1	2.851
	Socompa	0	0	0	0	0	0
Atacama	San Francisco	71	18	141	3.011	43	360
	Pircas Negras	14	0	0	0	0	0
Total		**322.956**	**168.189**	**405.760**	**720.867**	**299.154**	**453.836**

Fuente: Anuarios Estadísticos Aduana de Chile, Años 2022-2023

3.2 TERRITORIO CHILENO

Ordenados de Norte a Sur; los primeros tres pasos fronterizos a analizar corresponden a Chacalluta, Visviri y Chungará-Tambo Quemado por el territorio chileno, ellos pertenecen a la frontera de la región de Arica y Parinacota.

Posteriormente en la Región de Tarapacá se localizan cuatro pasos fronterizos: Colchane, Cancosa, Abra Oriente de Napa e Hito 60.

Más hacia el Sur, en la Región de Antofagasta existen cinco avanzadas terrestres ellas son: Salar de Ollagüe, Hito Cajón, Jama, Sico y Socompa.

Por último en la Región de Atacama existen dos pasos fronterizos que conectan Chile con Argentina, ellos son San Francisco y Pircas Negras.

3.2.1 Región de Arica y Parinacota

Esta región es la más septentrional del territorio nacional. Limita al Norte con la República del Perú, al Sur con la Región de Tarapacá, al Este con el Estado Plurinacional de Bolivia y al Oeste con el Océano Pacífico.

La Región de Arica y Parinacota se reconoce por ser una zona desértica con algunas variaciones de mar a cordillera. Se observa la presencia de imponentes conos volcánicos (Parinacota, Guallatiri y Tacora) en la Cordillera de Los Andes. Entre la Cordillera de Los Andes y los relieves costeros se ubica la pampa interior. Aquí existe un relieve de meseta que se ve interrumpido por quebradas y cursos de agua intermitentes entre los que se destacan las quebradas de Azapa, Vitor y Camarones, verdaderos oasis donde proliferan cultivos agrícolas.

3.2.1.1 Antecedentes Sociodemográficos

La región de Arica y Parinacota se divide política y administrativamente en 2 provincias: Arica y Parinacota; ellas a su vez se dividen en un total de 4 comunas y es Arica la capital regional.

La provincia de Arica con una población estimada al año 2022 de más de 253 mil habitantes y una superficie de 4.799 km^2, lo que entrega una densidad de población de 46,1hab/km^2. Esta provincia se compone de dos comunas: Arica y Camarones. Es en Arica en la zona costera, donde se concentra la mayor cantidad de habitantes de toda la región.

La provincia de Parinacota posee una población estimada al año 2022 de 3.355 habitantes y una superficie de 8.147 km^2, con una densidad de población de 0,4hab/km^2. Esta provincia

está formada por las comunas: de Putre y General Lagos. La mayor cantidad de habitantes se ubica en la comuna de Putre, en el altiplano andino.

En el cuadro que sigue se presenta la población comunal según los últimos tres censos y la estimada el año 2022 para la región. Se puede notar que la provincia de Arica y en particular las dos comunas que la conforman han ido incrementando la cantidad de habitantes en cada uno de los censos. Actualmente en la provincia de Arica vive el 98,5% de los habitantes. El comportamiento en la provincia de Parinacota es más errático a nivel comunal, observándose un despoblamiento en General Lagos.

Putre es la comuna con mayor superficie territorial de toda la región. La superficie regional representa el 2,2% del total nacional.

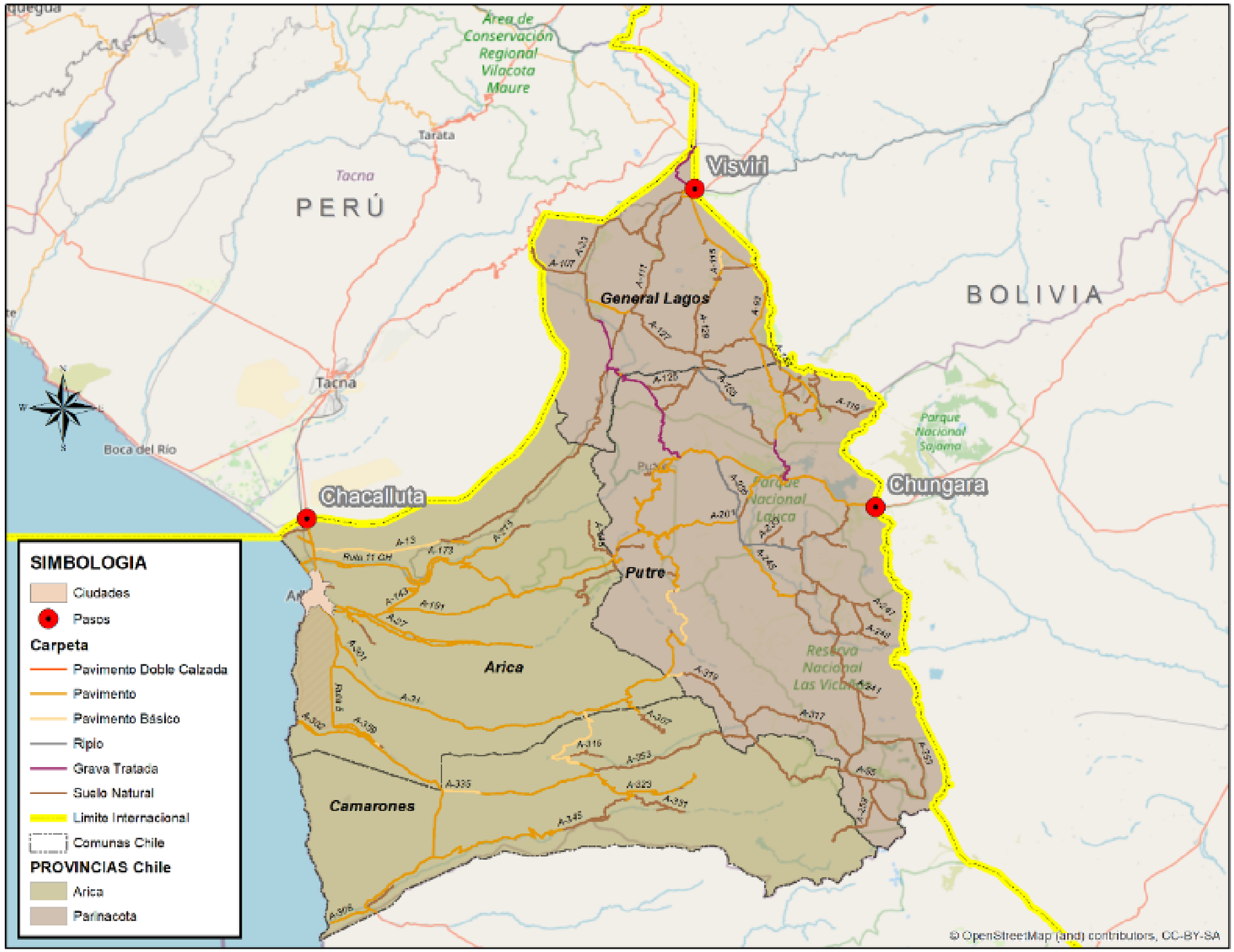
CUADRO Nº3.2-1: POBLACIÓN COMUNAL REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA CENSOS 1992, 2002, 2017 Y PROYECCIÓN 2022

Comuna	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	1992	2002	2017	2022 (P)	1992-2002	2002-2017		
Arica	169.456	185.268	221.364	253.125	0,9%	1,2%	4.799	46,1
Camarones	848	1.220	1.255	1.242	3,7%	0,2%	3.927	0,3
Provincia Arica	*170.304*	*186.488*	*222.619*	*254.367*	*0,9%*	*1,2%*	*8.726*	*25,5*
General Lagos	1.012	1.179	684	807	1,5%	-3,6%	2.244	0,3
Putre	2.803	1.977	2.765	2.548	-3,4%	2,3%	5.903	0,5
Provincia Parinacota	*3.815*	*3.156*	*3.449*	*3.355*	*-1,9%*	*0,6%*	*8.147*	*0,4*
Total Regional	**174.119**	**189.644**	**226.068**	**257.722**	**0,9%**	**1,2%**	**16.873**	**13,4**

Fuente: Censo de Población INE 1992, 2002-2017. Proyecciones INE 2022

En la figura que sigue se presentan las comunas que forman parte de la Región de Arica y Parinacota y la localización de los pasos fronterizos. Como se puede apreciar en tres de las cuatro comunas que posee esta región existen pasos fronterizos.

FIGURA N°3.2-1: REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA



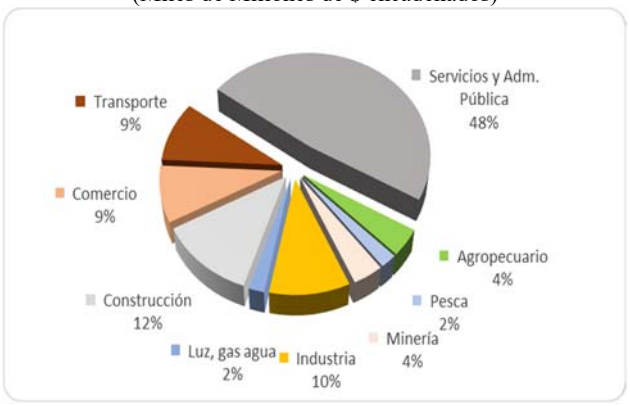
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la región de Arica y Parinacota.

3.2.1.2 Actividades Económicas

El producto interno bruto de la Región de Arica y Parinacota, en el año 2022 representa el 1% del PIB nacional y entre las actividades productivas más importantes se encuentra la industria manufacturera, comercio, restaurantes y hoteles, actividades asociadas al sector turismo y minería en términos de aportes económicos.

GRÁFICO N°3.2-1: PRODUCTO INTERNO BRUTO ARICA Y PARINACOTA, AÑO 2022
(Miles de Millones de $ encadenados)



Fuente: Banco Central de Chile

La economía de esta región se basa principalmente en la extracción de recursos naturales, especialmente mineros.

Los principales minerales que se extraen son ulexita y ácido bórico; pese a que existen otros minerales; sin embargo, los yacimientos se encuentran en lugares poco accesibles o son de baja ley, es decir, poco rentables para ser explotarlos.

Las siembras agrícolas son casi nulas debido a la aridez de las tierras. Pero existen algunas zonas de quebradas en los valles de Azapa, Lluta y Camarones donde se cultivan algunos productos. Los principales son aceitunas, limones, alfalfa y mangos; los que se comercializan en el área urbana de Arica, como también son destinados a la zona sur cuando disminuye la producción en el resto del país.

La actividad portuaria es relevante gracias a los embarques de cargas peruanas y bolivianas que salen por Arica, que ingresan al país por tierra.

La pesca ha dejado de ser parte importante de la economía regional, en la actualidad la extracción de concentra en piures y sardina española.

El turismo de la región está asociado a sus extensas playas, fértiles valles como Azapa y Lluta, la arqueología milenaria, y el altiplano. El clima favorece este tipo de actividades durante todo el año.

En relación con la industria, las más importantes se relacionan con la minería, la pesca, los textiles y los plásticos.

En cuanto a cultivos, predominan hortalizas, frutales y forraje, en el Valle de Azapa.

3.2.1.2.1 Sector Agropecuario

En relación a las actividades agrícolas el 45% de la superficie plantada en la región se destina a hortalizas. Entre las especies más destacadas por su cultivo está el maíz choclero y el tomate para consumo fresco. Más del 95% de los cultivos hortícolas se realizan en la comuna de Arica.

La actividad ganadera se concentra principalmente en el altiplano, con un impacto económico reducido. Destaca la industria avícola, cuya capacidad instalada abastece a la zona del norte grande de Chile, y sur del Perú.

La Región de Arica y Parinacota, según cifras del último Censo Silvoagropecuario aporta al país el 1% de la superficie productiva. En el cuadro que sigue se presenta la distribución por tipo de cultivos y comunas según dicho censo del año 2021.

CUADRO Nº3.2-2: SUPERFICIE SEMBRADA POR CULTIVO REGIÓN ARICA Y PARINACOTA, CENSO 2021

Comuna	Cereales	Hortalizas	Frutas	Forraje	Praderas Mejoradas
Arica	39	2.783	512	183	0
Camarones	5	43	43	478	0
Prov. de Arica	**44**	**2.825**	**555**	**661**	**0**
Putre	4	57	5	253	1.953
General Lagos	0	0	0	1	0
Prov. de Parinacota	**4**	**57**	**5**	**253**	**1.953**
Arica y Parinacota	**48**	**2.883**	**560**	**915**	**1.953**

Fuente. Censo Silvoagropecuario INE 2021

Se puede notar que las hortalizas son el principal cultivo regional, luego siguen las praderas y forraje para la alimentación del ganado y luego las frutas.

En frutales la principal especie cultivada corresponde a olivo, con más de 500 hectáreas. La producción de frutales en el año 2022 superó las 7 mil toneladas, de las cuales el 66% se destina a la agroindustria, un 32% al mercado interno y solo el 2% a exportación.

3.2.1.2.2 Sector Minero

La actividad minera se concentra en la producción de minería no metálica, en particular los compuestos de boro como la ulexita y el ácido bórico. El primero de ellos se utiliza como insumo en la producción del segundo.

Quiborax cuenta con una planta de procesamiento en Arica, para compuestos de boratos. En el año 2021 la producción regional de ulexita fue cerca de 340 mil toneladas, con las que se obtuvieron 104 mil toneladas de boratos en su planta ubicada en el área urbana de Arica.

3.2.1.2.3 Sector Turístico

Arica es conocida como la puerta Norte de Chile, por ser la región limítrofe con Perú y Bolivia o también la "ciudad de la eterna primavera" por su beneficioso clima. En los meses más fríos, las temperaturas promedian los 15ºC y las lluvias no superan los 0,4 mm al año.

Esta ciudad nortina hace gala de sus atractivos en hotelería (128 establecimientos de alojamiento turístico en el año 2022), casino, vida nocturna, y sus playas destacadas por la temperatura de sus aguas y diferentes oleajes, lo que permite la práctica de surf o hasta nadar de noche.

Las llegadas de pasajeros a establecimientos de alojamiento turístico en la Región de Arica y Parinacota alcanzaron al año 2022 un total de 128.183 personas, representando el 1,5% de las llegadas totales al país. Las pernoctaciones totales alcanzaron a sólo 259.019 días. Esto implica que los turistas que alojan en la región tienen una permanencia promedio de 2 noches, lo cual es similar al promedio nacional que es de 2,06 noches.

CUADRO Nº3.2-3: LLEGADAS A ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO, REGIÓN ARICA Y PARINACOTA. AÑO 2022

Región	Llegadas (nº de personas)	Pernoctación (días)	Capacidad- días ofrecida Promedio anual	
			Habitación	Camas
Arica	122.738	250.097	1.126	2.502
Camarones y Putre	5.445	8.922	87	182
Región de Arica y Parinacota	**128.183**	**259.019**	**1.213**	**2.684**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas. Estimado a nivel de destinos

Según el catastro de atractivos turísticos del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR); existen en la Región de Arica y Parinacota 210 atractivos que presentan una variada jerarquía principalmente regional, nacional e internacional, como se muestra en el cuadro que sigue.

CUADRO Nº3.2-4: ATRACTIVOS TURÍSTICOS SEGÚN CATEGORÍA

Entidad	Internacional	Nacional	Regional	Local	Total
Arica	20	19	19	1	59

Entidad	Internacional	Nacional	Regional	Local	Total
Camarones	0	1	14	7	22
Putre	15	24	60	6	105
General Lagos	1	4	14	5	24
Total Regional	**36**	**48**	**107**	**19**	**210**

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro de Atractivos Turísticos Sernatur

En Anexo Nº3-3 se presentan los atractivos de mayor jerarquía existentes a nivel comunal y la llegada de turistas por paso fronterizo.

En lo que se refiere al turismo; las comunas limítrofes con los países vecinos, como son en este caso Arica, Putre y General Lagos, cuentan con una variada gama de atractivos turísticos que van desde extensas playas hasta sitios arqueológicos, museos, pueblos altiplánicos, lagunas y grandes nevados y volcanes.

Pese a situarse en un territorio con grandes recursos naturales y patrimoniales, la región no ha logrado consolidarse como un centro de turismo internacional.

La Estrategia de Innovación de la Región de Arica y Parinacota 2022-2030 define cuatro áreas de especialización; una de ellas es Patrimonio y Turismo. En este ámbito plantea como objetivo "Potenciar el turismo y el patrimonio a través de las características geográficas únicas de la región contribuyendo a que la comunidad evolucione en del desarrollo económico, tecnológico y social, transformándola en uno de los principales promotores de la conservación del patrimonio cultural y natural de Chile y posicionándola como destino sustentable reconocido internacionalmente".

En el contexto del patrimonio cultural que posee la región se pueden destacar atractivos como:

Asentamientos y Momificación Artificial de la Cultura Chinchorro, consideradas Patrimonio Mundial por la Unesco. En el museo de sitio en la ciudad de Arica es posible encontrar muestras arqueológicas de la cultura chinchorro.

Catedral de San Marcos y las festividades realizadas en torno a esta infraestructura. Fue declarada monumento histórico en el año 1984. Fue erigida previo a la guerra del Pacífico, cuando la ciudad de Arica era territorio peruano, por la empresa Eiffel y Cía. famosa por sus estructuras metálicas. La iglesia tiene tres naves con una fachada asimétrica. Es considerado un atractivo de jerarquía internacional.

Pueblos indígenas, costumbres y tradiciones antepasadas. Entre ellos se destacan:

Putre: Uno de los hitos turísticos del pueblo es la calle O´Higgins, la más antigua del pueblo, la cual posee una acequia por el medio cruzado por puentes de piedra con bancos. Muchas casas en el espacio urbano conservan portales y antepechos de ventanas en piedra tallada del siglo XVII, época de mayor auge económico. Sin embargo, los actuales edificios son en su mayor parte del siglo XIX y se reutilizan estos antiguos elementos decorativos, como es frecuente en construcciones de la Colonia. Desde el pueblo, se observan las terrazas de cultivo de la quebrada de Chilcacahua.

Pueblo de Parinacota: Declarado zona típica en el año 1979. Es un pueblo ubicado en el borde del bofedal de Parinacota, de origen precolombino, con un cierto desarrollo en la época hispánica como punto de apoyo de los grandes grupos de animales de carga, en su tráfico al altiplano. Se observa que su trama urbana ha envuelto la iglesia con sus calles procesionales.

3.2.1.2.4 Sector Portuario

El puerto de Arica ubicado en la región del mismo nombre en el año 2022 movilizó 3,2 millones de toneladas; de ellas el 86% corresponde a tránsito internacional.

CUADRO Nº 3.2-5: MOVIMIENTO DE CARGA PUERTO DE ARICA, AÑO 2022

Movimiento de Carga	Toneladas
Exportaciones	147.085
Importaciones	201.303
Cabotaje	119.765
Tránsito Internacional	2.764.169
Total Puerto Arica	**3.232.322**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

Este puerto es la salida natural de Bolivia, con el movimiento de cargas en tránsito procedentes de dicho país que utilizan el puerto, de las cuales el 60% se mueve en contenedores el 39% como granel y sólo el 1% como carga fraccionada.

Las cargas en tránsito bolivianas continúan siendo el principal servicio del Puerto de Arica, con una participación del 71% de la transferencia total, registrando una caída del 12% respecto al año 2021. En el caso de las cargas en tránsito peruanas se observa un incremento del 3%; mientras que la carga regional creció cerca de un 10%.

CUADRO Nº 3.2-6: CARGAS EN TRÁNSITO, PUERTO DE ARICA (TONELADAS)

Mercado	2021	2022	Variación 2021-2022	Participación Año 2022
Bolivia	2.238.180	1.966.770	-12,1%	71%
Chile	484.271	530.655	9,6%	19%
Perú	140.098	144.221	2,9%	5%
Otros	106.604	122.523	14,9%	4%
Total	**2.969.153**	**2.764.169**	**-6,9%**	**100%**

Fuente: Memoria Año 2022, Puerto de Arica

En el cuadro que sigue se presenta el comercio exterior chileno. Entre las cargas exportadas por el puerto de Arica se destaca el ácido bórico y harina de pescado.

En el caso de las importaciones, llega por este puerto maíz para abastecer una planta faenadora de pollos, entre otros productos agrícolas como frutas tropicales.

CUADRO Nº 3.2-7: COMERCIO EXTERIOR, REGIÓN DE ARICA, AÑO 2022 (TONELADAS)

Puerto	Comercio Exterior				
	General	Granel	Líquido	Frigorizado	Total
Exportaciones					
Arica	144.158	0	228	2.699	**147.085**
Total exportaciones	**144.158**	**0**	**228**	**2.699**	**147.085**
Importaciones					
Arica	24.550	160.173	12.729	3.851	**201.303**
Total importaciones	**24.550**	**160.173**	**12.729**	**3.851**	**201.303**
Comercio Exterior	**168.708**	**160.173**	**12.957**	**6.550**	**348.388**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

3.2.1.2.5 Carga Ferroviaria Región de Arica y Parinacota

En esta zona se encuentra ubicado el Ferrocarril de Arica a la Paz construido en cumplimento al tratado con Bolivia del año 1904. Posee una longitud de 206 km está dedicado al comercio exterior boliviano con el puerto de Arica, sin embargo no se encuentra operativo.

En Anexo Nº3-4 se presentan otros antecedentes regionales asociados a las políticas de innovación como proyectos de observatorios astronómicos en el área.

3.2.2 Región de Tarapacá

La región de Tarapacá está ubicada en la zona norte de Chile. Limita por el Norte con la Región de Arica y Parinacota, por el Sur con la Región de Antofagasta, por el Este con la República de Argentina a través de la Cordillera de Los Andes y al Oeste con el Océano Pacífico.

La región posee importantes reservas minera metálicas y no metálicas, siendo la producción de cobre la más relevante.

A continuación se presentan los antecedentes sociodemográficos de la región donde se localizan cuatro pasos fronterizos, que forman parte del estudio.

3.2.2.1 Antecedentes Sociodemográficos

Desde el punto de vista de su división administrativa, la región está organizada en dos provincias: Iquique y Tamarugal, las que se subdividen en siete comunas.

La provincia de Iquique cuenta con dos comunas, Iquique –capital regional- y Alto Hospicio, comuna creada el año 2004. Posee una población estimada al año 2022 de 366.335 habitantes y una superficie de 2.835 km^2, con una densidad de población de 106 hab/km^2.

La provincia de Tamarugal, de un perfil claramente rural se subdivide en cinco comunas: Camiña, Colchane. Huara, Pica y Pozo Almonte, esta última corresponde a la capital provincial y concentra la mayor cantidad de habitantes de toda la provincia. Tamarugal cuenta con una población estimada al año 2022 de 30.362 habitantes y una superficie de 39.391 km^2, lo que implica una muy baja densidad de población de solo 1 hab/km^2.

En el cuadro que sigue se presenta la población comunal según los últimos censos y la estimación para el año 2022. La mayor densidad poblacional se concentra en la comuna de Alto Hospicio, la cual fue creada recientemente a partir de la comuna de Iquique. Es la que posee la mayor densidad de habitantes de toda la región; en segundo lugar se encuentra Iquique. En la provincia del Tamarugal las densidades son muy bajas tanto por la escasez de habitantes como por las grandes superficies.

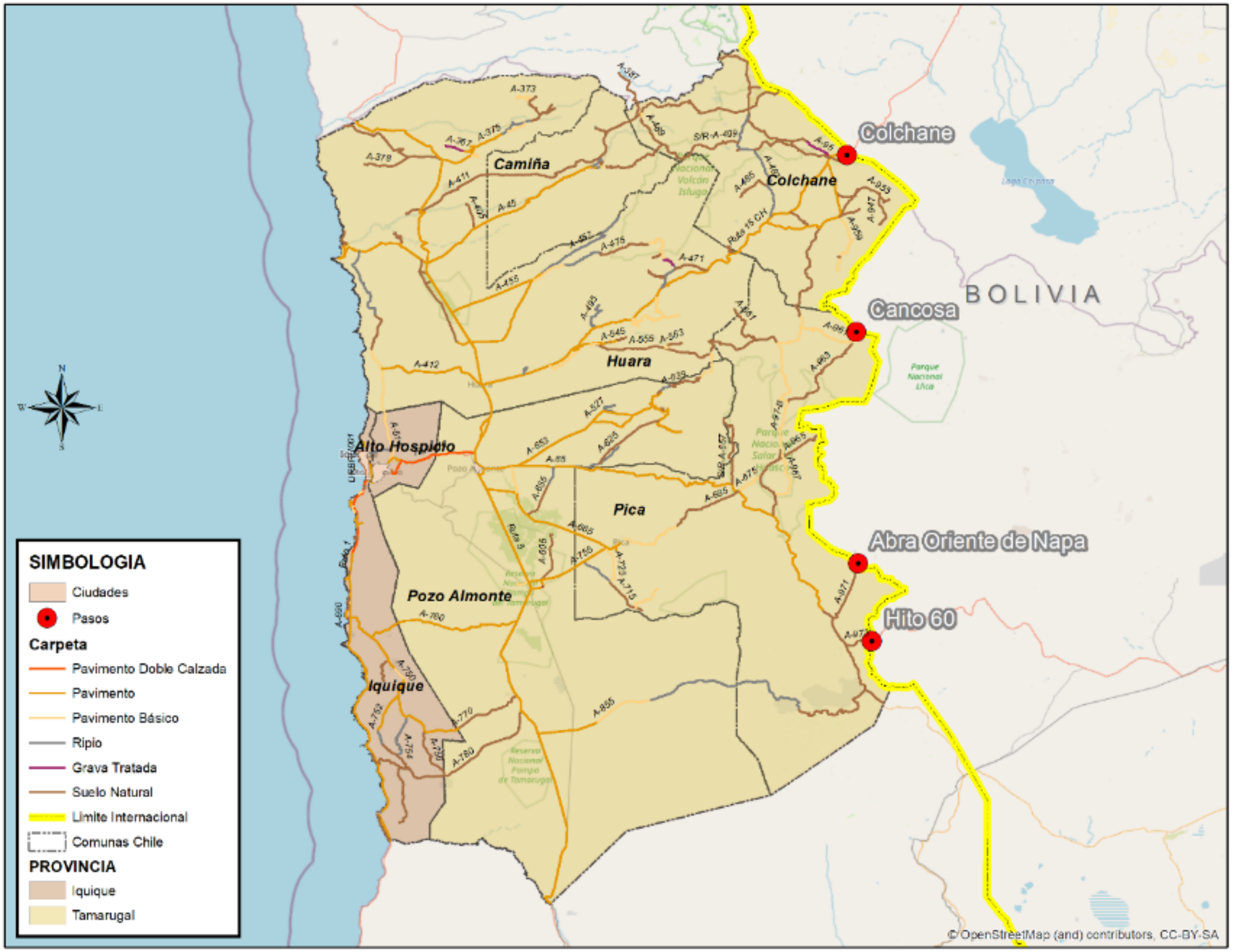
CUADRO Nº 3.2-8: POBLACIÓN COMUNAL REGIÓN DE TARAPACÁ CENSOS 1992, 2002, 2017 Y PROYECCIÓN 2022

Comuna	Población				Crecimiento		Superficie Km^2	Densidad (Hab/km^2)
	1992	2002	2017	2022 (P)	1992-2002	2002-2017		
Camiña	1.422	1.275	1.250	1.383	-1,1%	-0,1%	2.200	1
Colchane	1.555	1.649	1.728	1.579	0,6%	0,3%	4.016	0
Huara	1.972	2.599	2.730	3.063	2,8%	0,3%	10.475	0
Pica	2.512	6.178	9.296	6.165	9,4%	2,8%	8.934	1
Pozo Almonte	6.322	10.830	15.711	18.172	5,5%	2,5%	13.766	1
Provincia del Tamarugal	*13.783*	*22.531*	*30.715*	*30.362*	*5,0%*	*2,1%*	*39.391*	*1*
Alto Hospicio	0	0	108.375	137.263	n.a.	n.a.	593	183
Iquique	151.677	216.419	191.468	229.072	3,6%	-0,8%	2.242	85
Provincia de Iquique	*151.677*	*216.419*	*299.843*	*366.335*	*3,6%*	*2,2%*	*2.835*	*106*
Región de Tarapacá	**165.460**	**238.950**	**330.558**	**396.697**	**3,7%**	**2,2%**	**42.226**	**8**

Fuente: Censo de Población INE 1992, 2002-2017. Proyecciones INE 2022

En la figura que sigue se presentan las comunas que forman parte de la Región de Tarapacá y la localización de los pasos fronterizos en las comunas respectivas.

FIGURA N° 3.2-2: REGIÓN DE TARAPACÁ



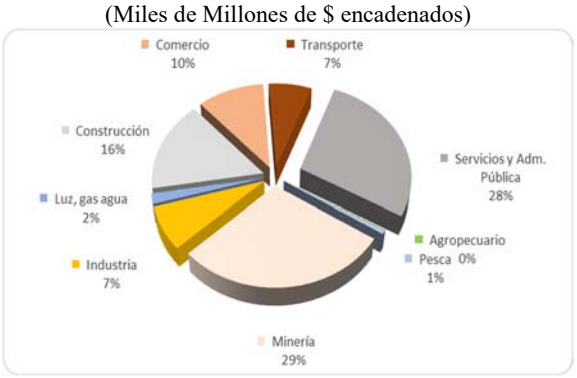
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la región de Tarapacá.

3.2.2.2 Actividades Económicas

El producto interno bruto de la Región de Tarapacá, en el año 2022 representa el 2,4% del PIB nacional y entre las actividades productivas más importantes se encuentra la minería, el comercio, restaurantes y hoteles, asociado al turismo y la industria manufacturera en términos de aportes económicos.

GRÁFICO N° 3.2-2: PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIÓN DE TARAPACÁ, AÑO 2022
(Miles de Millones de $ encadenados)



Fuente: Banco Central Año 2023

Las principales actividades productivas de la región están asociadas a la extracción de naturales principalmente mineros, aunque existe extracción de productos del mar aunque en menor volumen y destinados a la producción de harina de pescado principalmente.

La actividad turística también tiene relevancia Iquique su capital regional ofrece al visitante playas y un sol primaveral durante casi todo el año, variada actividad comercial en la zona franca e intensa vida nocturna.

También cuenta con atractivos patrimoniales como las oficinas salitreras que es posible visitar o disfrutar de aguas termales en Mamiña, etc.

La agricultura está concentrada en pequeños oasis como es el caso de Pica, mientras que la ganadería es de poca relevancia a excepción de llamas y alpacas.

3.2.2.2.1 Sector Minero

La minería es uno de los sectores productivos más relevantes en la zona Norte de Chile. La región de Tarapacá no es la excepción y se produjeron 8,5 millones de toneladas de cloruro de sodio y cerca de 700 mil toneladas de cobre en el año 2021.

Entre los minerales metálicos, el de mayor importancia por su volumen es el cobre; mientras que en la minería no metálica los productos que aportan en mayor medida al volumen total de producción son: cloruro de sodio y nitratos como se observa en el cuadro que se muestra a continuación.

CUADRO Nº 3.2-9: PRODUCCIÓN MINERA REGIÓN DE TARAPACÁ, AÑO 2021

Comuna	Mineral	Toneladas
Pica	Cátodos de cobre	11.600
	Concentrado de Cobre	630.000
	Molibdeno	4.697
Huara	Diatomita	23967
Pozo Almonte	Cátodos de cobre	57.400
	Nitratos	50.296
Iquique	Cloruro de Sodio	8.565.307
Total Minerales		**9.343.267**

Fuente: Elaboración propia a partir de Anuario Cochilco 2022

3.2.2.2.2 Sector Agropecuario

La ganadería se basa principalmente en las existencias de ovinos, llamas, cabras y alpacas. El 50% de las llamas y el 17% de las alpacas se encuentran en esta región.

CUADRO Nº 3.2-10: EXISTENCIAS DE GANADO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ Y REPRESENTATIVIDAD NACIONAL, AÑO 2021

Especie	Existencias (N° de cabezas)	País	Participación
Bovinos	93	2.474.406	0%
Ovinos	11.017	2.529.238	0%
Caprinos	6.230	333.436	2%
Porcinos	915	2.689.465	0%
Llamas	10.426	20.857	50%
Alpacas	2.768	16.707	17%
Total Regional	**31.449**	**8.064.109**	**0%**

Fuente. Censo Silvoagropecuario INE 2021

En el cuadro que sigue se presenta la distribución por tipo de cultivos y comunas de acuerdo al último censo silvoagropecuario del año 2021. Como se puede apreciar son las hortalizas y frutales las que concentran la superficie cultivada que es exclusivamente para el consumo interno. En hortalizas se destaca la producción de maíz choclero, ajo y zanahoria, mientras que en frutales predominan frutos tropicales.

Es en la provincia del Tamarugal donde se localiza la mayor superficie agrícola de la región. En frutales la provincia generó un total de 4.500 toneladas, siendo el tangelo, mango y lima las que más aportaron en el total producido.

CUADRO Nº 3.2-11: SUPERFICIE SEMBRADA POR TIPO DE CULTIVO REGIÓN DE TARAPACÁ

Comuna	Cereales	Hortalizas	Frutas	Forraje	Total
Iquique/Alto Hospicio	0	19	12	0	32
Provincia de Iquique	**0**	**19**	**12**	**0**	**32**
Pozo Almonte	5	312	10	87	420
Camiña	0	143	0	15	158
Colchane	301	27	0	10	367
Huara	11	431	40	116	602
Pica	6	9	214	2	231
Provincia del Tamarugal	**323**	**922**	**265**	**229**	**1.777**
Región de Tarapacá	**323**	**941**	**277**	**229**	**1.809**

Fuente. Censo Silvoagropecuario INE 2021

3.2.2.2.3 Sector Turismo

Las llegadas de pasajeros a establecimientos de alojamiento turístico en la Región de Tarapacá alcanzaron al año 2022 un total de 308.323 personas, representando el 3,5% de las llegadas totales al país. Las pernoctaciones totales alcanzaron a 1.162.163 días. Esto implica que los turistas que alojan en la región tienen una permanencia promedio de 3,77 noches, lo cual es superior al promedio nacional que es de 2,06 noches.

CUADRO Nº3.2-12: LLEGADAS A ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO, REGIÓN DE TARAPACÁ AÑO 2022

Región	Llegadas (nº de personas)	Pernoctación (días)	Capacidad- días ofrecida Promedio anual	
			Habitación	Camas
Iquique	287.087	1.050.252	3.054	6.033
Resto Región	21.236	111.911	284	842
Región de Tarapacá	**308.323**	**1.162.163**	**3.338**	**6.875**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas. Estimado a nivel de destinos

Según el catastro de atractivos turísticos de SERNATUR; existen en la Región de Tarapacá 241 atractivos que se pueden clasificar según las siguientes categorías.

CUADRO Nº3.2-13: ATRACTIVOS TURÍSTICOS SEGÚN CATEGORÍA

	Internacional	Nacional	Regional	Local	Total
Iquique	8	21	24	11	64
Huara	3	16	32	12	63
Colchane	4	9	16	15	44
Pozo Almonte	4	8	15	2	29
Camiña	0	3	4	12	19
Pica	1	10	6	5	22
Total Regional	**20**	**67**	**97**	**57**	**241**

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro de Atractivos Turísticos Sernatur

En Anexo Nº3-3 se presentan los atractivos de mayor jerarquía existentes a nivel comunal y la llegada de turistas por paso fronterizo.

En las comunas limítrofes como Pica y Colchane se localizan los siguientes atractivos internacionales.

Oasis de Pica: Capital comunal y poblado prehispánico, se localiza al sureste de Iquique y posee aguas frescas que permiten la agricultura y una rica gastronomía, además de poseer sorprendentes atractivos arqueológicos, como la Iglesia de San Andrés o Pica. En Pica, también es posible encontrar aguas termales o "Cochas", óptimas para el relajo y la distracción en familia. Es un atractivo de jerarquía internacional.

Geiser de Puchuldiza: Campo geotérmico a 4.232 metros sobre el nivel del mar, su caldera natural del subsuelo muestra un conjunto de pozas humeantes de agua caliente en constante ebullición. En invierno alcanzan una altura de 6 metros que por efecto del viento gélido forman un banco de hielo de hasta 10 metros de altura, único en su género. Es un atractivo de jerarquía internacional ubicado en la comuna de Colchane.

Colchane: es la capital de la comuna del mismo nombre. Se ubica en el altiplano andino, junto al límite con Bolivia. Entre los diversos atractivos turísticos destacan las iglesias andinas. Colchane como comuna y caserío es el punto neurálgico del circuito turístico de alta riqueza social en su recorrido. Es reconocido como un atractivo de jerarquía internacional.

Feria Expo Colchane: Participan las Comunidades de la comuna de Colchane, a través de muestras de artesanía, gastronómicas, agropecuarias y culturales. Lo anterior por medio de locales que cada comunidad tiene a cargo. De igual modo se invita a instituciones de municipios vecinos nacionales e internacionales, para participar como exponentes. Es reconocido como un atractivo de jerarquía internacional.

Fiesta de Santo Tomás de Isluga: Fiesta del reencuentro por las raíces musicales más antiguas de la cultura Aymara. Es un atractivo de jerarquía internacional y se realiza en la comuna de Colchane.

3.2.2.2.4 Sector Portuario

En la región de Tarapacá se localizan 3 puertos Iquique, Patache, Patillos. Por el puerto de Iquique se transfirió en el año 2022 el 16% de la carga portuaria de la región, mientras que por Patache el 39% de la carga y por Patillos el 45% de la carga restante.

El 87% de la carga movilizada por el puerto corresponde a exportaciones. Por Iquique los principales productos exportados corresponden a cobre, harina de pescado, nitratos y cloruro de sodio.

Patillos es un puerto granelero ubicado 60 km al sur de Iquique destinado a exportaciones de sal.

Patache es un puerto granelero ubicado 65 km al sur de Iquique. Por él se exporta concentrado de cobre que llega a través de un ducto hasta el puerto. La compañía minera Cordillera exporta sal por dicho puerto.

CUADRO Nº3.2-14: MOVIMIENTO DE CARGA PUERTOS DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ, AÑO 2022

Movimiento de Carga	Toneladas
Exportaciones	10.820.910
Importaciones	150.336
Cabotaje	514.976
Tránsito Internacional	1.022.449
Total Región de Tarapacá	**12.508.671**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

El tránsito internacional en esta región se realiza en el puerto de Iquique y representa el 8% del movimiento de carga portuaria. De la carga en tránsito el 90% proviene de Bolivia y en los últimos dos años la variación ha sido positiva.

CUADRO Nº3.2-15: CARGAS EN TRÁNSITO, PUERTO DE IQUIQUE (TONELADAS)

Año	Bolivia	Otros	Total
2021	680.149	40.083	720.232
2022	919.159	103.290	1.022.449
2021-2022	**35%**	**158%**	**42%**

Fuente: Memoria Año 2022, Puerto de Arica

En el cuadro que sigue se presenta la distribución por tipología de carga del comercio exterior para cada uno de los puertos indicados anteriormente.

CUADRO Nº3.2-16: TRANSFERENCIA PORTUARIA, REGIÓN DE TARAPACÁ, AÑO 2022 (TONELADAS)

Puerto	Comercio Exterior				
	General	Granel	Líquido	Frigorizado	Total
Exportaciones					
Iquique	287.362	0	2.551	385	**290.298**
Patache	13	4.922.405	0	0	**4.922.418**
Patillos	4	5.608.190	0	0	**5.608.194**
Total exportaciones	**287.379**	**10.530.595**	**2.551**	**385**	**10.820.910**
Importaciones					
Iquique	121.509	0	28.827	0	150.336
Patache	0	0	0	0	0
Patillos	0	0	0	0	0
Total importaciones	**121.509**	**0**	**28.827**	**0**	**150.336**
Comercio Exterior	**408.888**	**10.530.595**	**31.378**	**385**	**10.971.246**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

3.2.2.2.5 Carga Ferroviaria Región de Tarapacá

Existe en esta zona el trazado ferroviario perteneciente a Ferronor en sentido longitudinal que se inicia en Iquique y llega hasta Calera en la región de Valparaíso. Además posee un ramal que conecta con la comuna de Pozo Almonte. No existe transferencia de carga internacional por este modo.

En Anexo Nº3-4 se presentan otros antecedentes regionales asociados a las políticas de innovación como proyectos de observatorios astronómicos en el área.

3.2.3 Región de Antofagasta

Limita por el Norte con la Región de Tarapacá, al Sur con la Región de Atacama, al Este con la República de Argentina y el Estado Plurinacional de Bolivia, (países con los que comparte cinco pasos fronterizos de conectividad vial y ferroviaria) y al Oeste con el Océano Pacífico.

La actividad económica principal es la minería, siendo líder en la producción de cobre, molibdeno, carbonatos, cloruros, nitratos y sulfatos.

A continuación se presentan los antecedentes sociodemográficos de la Región donde se localizan estos pasos fronterizos, que forman parte del estudio.

3.2.3.1 Antecedentes Sociodemográficos

La Región de Antofagasta se divide en tres provincias Antofagasta, El Loa y Tocopilla y ellas se subdividen en nueve comunas.

La provincia de Antofagasta con una población estimada al año 2022 de 468.980 habitantes y una superficie de 67.814 km^2, lo que implica una densidad de población de 6 hab/km^2. Esta provincia se compone de las siguientes 4 comunas: Antofagasta, capital regional; Mejillones, Sierra Gorda y Taltal.

La provincia de El Loa posee una población estimada al año 2022 de 205.672 habitantes y una superficie de 42.000 km^2, con una densidad de población de 4 hab/km^2. Esta provincia está formada por las siguientes 3 comunas: Calama, Ollagüe y San Pedro de Atacama.

Por último, está la provincia de Tocopilla ubicada en el extremo norte de la región, posee una población estimada al año 2022 de 34.985 habitantes y una superficie de 16.236 km^2, con una densidad de población de 2 hab/km^2. Esta provincia está compuesta por 2 comunas: María Elena y Tocopilla.

En el cuadro que sigue se presenta la población comunal según los últimos tres censos y la estimada el año 2022 para la región. Como se puede notar tanto la provincia de Antofagasta como El Loa muestran tasas de crecimiento positivas, aunque decrecientes en el caso de Antofagasta, mientras que la provincia de Tocopilla ha sufrido una caída en su población para el primer período y en el segundo período se mantiene constante.

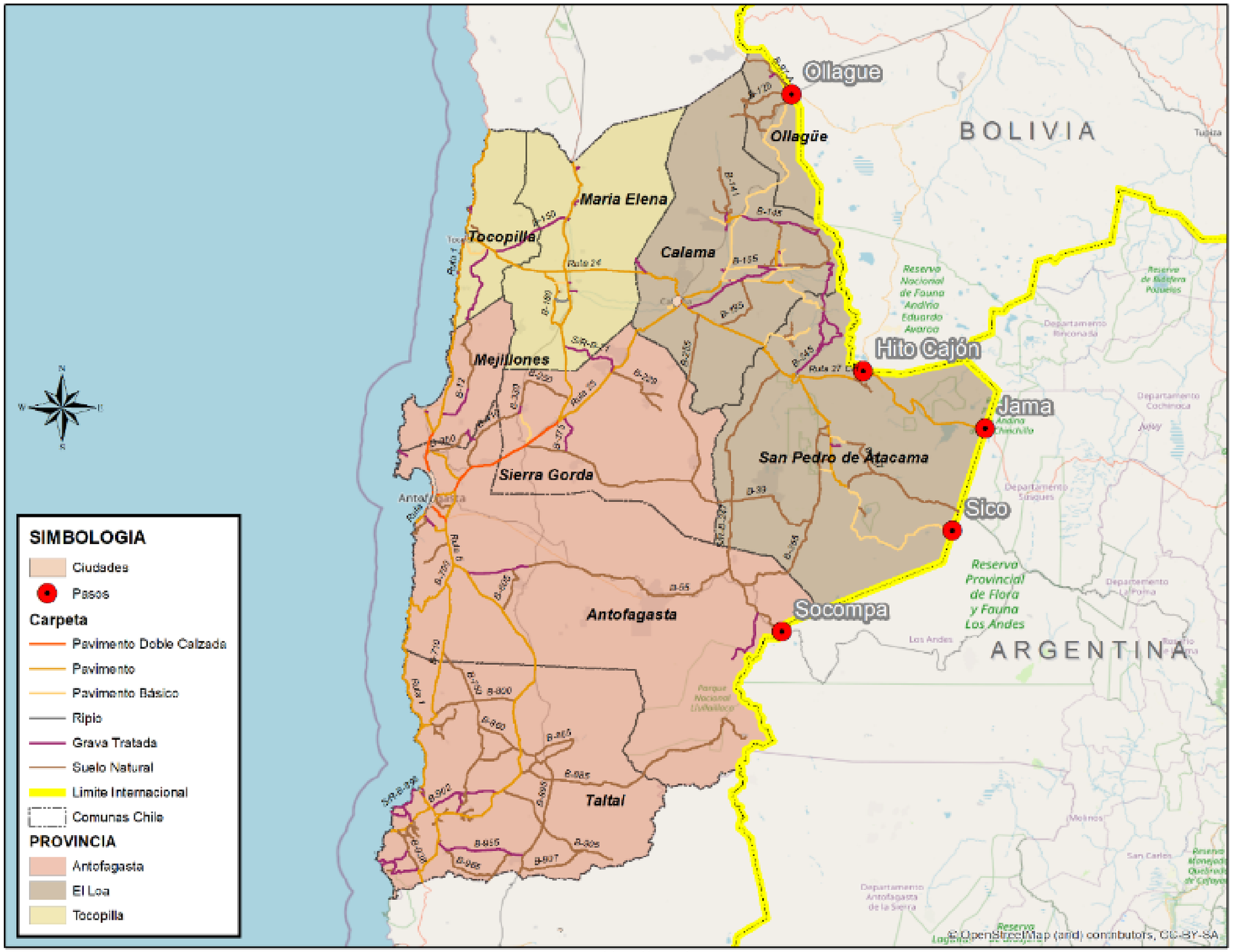
CUADRO Nº3.2-17: POBLACIÓN COMUNAL REGIÓN DE ANTOFAGASTA CENSOS 1992, 2002, 2017 Y PROYECCIÓN 2022

Comuna	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	1992	2002	2017	2022(P)	1992-2002	2002-2017		
Antofagasta	228.408	296.905	361.873	437.883	2,7%	1,3%	30.718	12
Mejillones	6.315	8.418	13.467	15.430	2,9%	3,2%	3.804	4
Sierra Gorda	1.425	2.356	10.186	1.784	5,2%	10,3%	12.886	1
Taltal	10.852	11.100	13.317	13.883	0,2%	1,2%	20.405	1
Provincia de Antofagasta	*247.000*	*318.779*	*398.843*	*468.980*	*2,6%*	*1,5%*	*67.814*	*6*
Calama	121.807	138.402	165.731	194.575	1,3%	1,2%	15.597	11
Ollagüe	443	318	321	279	-3,3%	0,1%	2.964	0
San Pedro de Atacama	2.829	4.969	10.996	10.818	5,8%	5,4%	23.439	0
Provincia de El Loa	*125.079*	*143.689*	*177.048*	*205.672*	*1,4%*	*1,4%*	*42.000*	*4*
María Elena	13.660	7.530	6.457	6.684	-5,8%	-1,0%	12.197	1
Tocopilla	24.985	23.986	25.186	28.301	-0,4%	0,3%	4.039	6
Provincia de Tocopilla	*38.645*	*31.516*	*31.643*	*34.985*	*-2,0%*	*0,0%*	*16.236*	*2*
Región de Antofagasta	**410.724**	**493.984**	**607.534**	**709.637**	**1,9%**	**1,4%**	**126.049**	**5**

Fuente: Censo de Población INE 1992, 2002-2017. Proyecciones INE 2022

En la figura que sigue se presentan las comunas que forman parte de la Región de Antofagasta y la localización de los pasos fronterizos en las comunas respectivas.

FIGURA N°3.2-3: REGIÓN DE ANTOFAGASTA



Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la región de Antofagasta.

3.2.3.2 Actividades Económicas

El producto interno bruto de la Región de Antofagasta el año 2022 representa el 7,8% del PIB nacional y entre las actividades productivas más importantes se encuentra la minería, el comercio, restaurantes y hoteles, asociado al turismo, y la industria manufacturera en términos de aportes económicos.

GRÁFICO N°3.2-3: PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIÓN DE ANTOFAGASTA, AÑO 2022
(Miles de Millones de $ encadenados)

Fuente: Banco Central Año 2023

3.2.3.2.1 Sector Minero

La región de Antofagasta es la principal zona productora de minerales de todo el país. En el año 2021 el total producido superó los 6,5 millones de toneladas, destacándose en la minería metálica la producción de cobre y en la minería no metálica la producción de caliza, los compuestos de potasio y los nitratos. En el cuadro que sigue se presenta el detalle a nivel comunal.

CUADRO Nº 3.2-18: PRODUCCIÓN MINERA REGIÓN DE ANTOFAGASTA, AÑO 2021

Comuna	Mineral	Toneladas
Antofagasta	Cobre	1.099.400
Sierra Gorda	Cobre	840.700
Mejillones	Cobre	78.600
Taltal	Cobre	10.800
Calama	Cobre	900.000
Tocopilla	Cobre	7.000
Otros Productores	Cobre	23.992
Calama	Molibdeno	13.162
Sierra Gorda	Molibdeno	7.070
Antofagasta	Oro	14
Taltal	Oro	7
Calama	Plata	257
Antofagasta	Plata	660
Antofagasta	Caliza	1.030.531
San Pedro de Atacama	Compuestos de Potasio	1.415.177

Comuna	Mineral	Toneladas
María Elena	Nitratos	828.141
San Pedro de Atacama	Compuestos de Boro	25.291
Antofagasta	Pumicita	70.871
Antofagasta	Cuarzo	10.659
Antofagasta	Compuestos de Litio	162.477
Antofagasta	Yeso	12.829
María Elena	Yodo	6.139
Total Regional		**6.543.777**

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del Anuario Minería Cochilco 2022

En Anexo Nº3-5 se presenta una descripción detallada de los principales centros mineros de la región.

3.2.3.2.2 Sector Agrícola

La agricultura está restringida por la escasez de agua como por la alta salinidad del suelo y la gran aridez, la cual reduce la productividad. El desarrollo en la región Antofagasta está dirigido al autoconsumo.

3.2.3.2.3 Sector Turismo

Las llegadas de pasajeros a establecimientos de alojamiento turístico en la Región de Antofagasta alcanzan al año 2022 un total de 560.833 personas, representando el 6,4% de las llegadas totales al país. Las pernoctaciones totales alcanzaron a 560.833 días. Esto implica que los turistas que alojan en la región tienen una permanencia promedio de 2,37 noches, lo cual es superior al promedio nacional que es de 2,06 noches.

CUADRO Nº 3.2-19: LLEGADAS A ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO, REGIÓN DE ANTOFAGASTA, AÑO 2022

Región	Llegadas (nº de personas)	Pernoctación (días)	Capacidad- días ofrecida Promedio anual	
			Habitación	Camas
Antofagasta	262.009	560.172	2.684	5.294
Calama	104.462	323.353	1.306	2.745
San Pedro de Atacama	157.672	384.071	1.219	2.962
Resto Región	36.689	62.401	557	1.131
Región de Antofagasta	**560.833**	**1.329.997**	**5.766**	**12.133**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas. Estimado a nivel de destinos

Según el último catastro de atractivos turísticos de SERNATUR; existen en la Región de Antofagasta 320 atractivos que se clasifican de acuerdo a su categoría como se muestra a continuación.

CUADRO Nº 3.2-20: ATRACTIVOS TURÍSTICOS SEGÚN CATEGORÍA

Comuna	Internacional	Nacional	Regional	Local	Total
María Elena	0	6	4	5	15
Tocopilla	0	2	10	4	16

Comuna	Internacional	Nacional	Regional	Local	Total
Ollagüe	0	2	6	0	8
San Pedro de Atacama	6	27	42	12	87
Calama	2	15	25	5	47
Antofagasta	4	13	33	13	63
Taltal	0	4	13	25	42
Sierra Gorda	1	5	2	15	23
Mejillones	0	2	14	3	19
Total Regional	**13**	**76**	**149**	**82**	**320**

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro de Atractivos Turísticos Sernatur

En Anexo Nº3-3 se presentan los atractivos de mayor jerarquía existentes a nivel comunal y la llegada de turistas por paso fronterizo.

Entre los atractivos internacionales localizados en las comunas limítrofes con los países vecinos se pueden mencionar:

Salar de Atacama: Es el mayor depósito salino de Chile. Además es el quinto salar más grande del mundo. El salar abarca 3.000 km², mide 100 Km. de largo y 80 de ancho. Posee el 40% de las reservas mundiales de litio y grandes cantidades de bórax y sales potásicas. Aun así, su fauna ostenta grandes cantidades de flamencos, además de otras aves, como ñandúes, gansos o patos; y algunos mamíferos como llamas, guanacos, vicuñas y alpacas. Es reconocido como un atractivo de jerarquía internacional ubicado en la comuna de San Pedro de Atacama.

Observatorio Paranal: es un observatorio astronómico óptico. Se encuentra sobre el Cerro Paranal, a 2.635 msnm. El observatorio posee cuatro telescopios de 8,2 m. Estos telescopios pueden combinar su luz para utilizar un quinto telescopio más largo. Las instalaciones cuentan con residencia para astrónomos. Es un atractivo de jerarquía internacional ubicado en la comuna de Antofagasta en el cual se pueden realizar visitas guiadas.

3.2.3.2.4 Sector Portuario

La región de Antofagasta cuenta con 16 terminales portuarios varios de ellos dentro de una misma bahía. En el año 2022 el movimiento portuario en la región alcanzó a 24,5 millones de toneladas, siendo el comercio exterior el que generó el 83% de las transferencias.

Por esta región no solo transitan las cargas nacionales principalmente mineras con destino a los mercados del Asia Pacífico, sino también facilitan el tránsito de cargas de países vecinos como Bolivia, Argentina y Paraguay.

Los concentrados de zinc procedentes de Bolivia llegan por ferrocarril hasta Antofagasta, los cuales son almacenados en el Antepuerto de Portezuelo, en espera de su transporte al destino final.

CUADRO Nº3.2-21: MOVIMIENTO DE CARGA PUERTOS DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA AÑO 2022

Operación	Toneladas
Importación	11.811.673
Exportación	8.767.714
Cabotaje	3.095.607
Tránsito Bolivia	409.503
Tránsito Argentina y otros	101.879
Otras Operaciones	354.903
Totales	**24.541.279**

Fuente: Estadísticas Puerto de Antofagasta, Boletín Directemar 2023

La Empresa Portuaria Antofagasta está ubicada en una zona estratégica próxima a importantes centros mineros y en línea con el Noroeste argentino, Bolivia y el océano Pacífico. Las principales actividades corresponden a comercio exterior y carga en tránsito. El principal origen de la carga en tránsito que maneja este puerto proviene de Bolivia y Argentina.

CUADRO Nº3.2-22: CARGAS EN TRÁNSITO, PUERTO DE ANTOFAGASTA (TONELADAS)

Año	Bolivia	Argentina	Total
2021	367.222	66.352	433.574
2022	426.814	101.879	511.382
2021-2022	16%	16%	16%

Fuente: Memoria Año 2022, Puerto de Arica

Las exportaciones son mayoritariamente de minerales como cobre refinado y concentrado, nitratos, ulexita y compuesto de litio. En lo que se refiere a importaciones, destacan el petróleo y lubricantes, el ácido sulfúrico para las empresas mineras de la zona, el resto corresponde a una gran variedad de productos de carga general.

Caleta Coloso es un puerto dedicado exclusivamente a la minería. Hasta el lugar llega el concentrado de cobre proveniente de Minera Escondida por un mineroducto. Posteriormente se le quita el exceso de agua y se transfiere a los buques para ser exportado. No existen importaciones por este puerto.

Mejillones es un complejo portuario constituido por el terminal 1; conocido comercialmente como Puerto Angamos y el Puerto de Mejillones. Dicho complejo se ubica a 65 Km al Norte de Antofagasta, en la bahía de Mejillones, lo cual permite la conexión con las vías interiores

de la II Región como también con los pasos fronterizos con Argentina y Bolivia a través de la Ruta B-400, carretera que evita cruzar la ciudad de Antofagasta.

Por puerto Angamos se transfieren cátodos de cobre, carbón principalmente y el resto corresponde a carga general y contenedores.

Puerto de Mejillones, es un terminal de graneles, ubicado en la misma bahía de Mejillones, especializado en graneles líquidos y sólidos; donde se destacan los concentrados de minerales y ácido sulfúrico. Las importaciones de carbón y ácido sulfúrico son las más relevantes. Por este complejo portuario se realiza el cabotaje principalmente de ácido sulfúrico desde la zona central con destino las mineras de la zona norte.

Michilla cuenta con un terminal marítimo para ácido sulfúrico a un costado de la ruta que une Antofagasta con Tocopilla y se realizan exportaciones de graneles.

El puerto de Tocopilla es un terminal multipropósito ubicado al norte de Mejillones, por donde se movilizan graneles sólidos y líquidos y carga general. Las importaciones corresponden principalmente a carbón para abastecer las centrales termoeléctricas. Las exportaciones son mayoritariamente de nitratos y productos agroquímicos elaborados por la empresa SQM.

CUADRO Nº3.2-23: TRANSFERENCIA PORTUARIA, REGIÓN DE ANTOFAGASTA, AÑO 2022 (TONELADAS)

Puerto	Comercio Exterior				
	General	Granel	Líquido	Frigorizado	Total
Exportaciones					
Antofagasta	473.396	529.491	707	173	**1.003.767**
Caleta Coloso	10.439	3.511.027	0	0	**3.521.466**
Mejillones	27.976	419.322	0	0	**447.298**
Michilla	5	563.864	0	0	**563.869**
Angamos	1.630.341	360.104	532	139	**1.991.116**
Tocopilla	202.743	1.037.452	0	0	**1.240.195**
Total exportaciones	**2.344.900**	**6.421.260**	**1.239**	**312**	**8.767.711**
Importaciones					
Antofagasta	334.194	500.058	23.886	1.832	**859.970**
Mejillones	13.285	3.334.739	6.516.393	0	**9.864.417**
Angamos	495.606	3.000	12.413	36	**511.055**
Tocopilla	0	572.474	3.757	0	**576.231**
Total importaciones	**495.606**	**575.474**	**16.170**	**36**	**1.087.286**
Comercio Exterior	**2.840.509**	**6.996.734**	**17.409**	**348**	**9.855.000**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

3.2.3.2.5 Carga Ferroviaria Región de Antofagasta

En la región de Antofagasta operan las empresas Ferronor y Ferrocarril Antofagasta – Bolivia (FCAB).

FCAB se encarga de transportar tanto carga procedente de productores mineros bolivianos que exportan concentrados de zinc por Antofagasta, como también carga minera procedente de compañías mineras chilenas (Codelco Norte, Escondida, Zaldívar, Spence, El Abra, etc.).

La carga internacional ferroviaria en tránsito movilizada por el puerto de Antofagasta en el año 2022 superó el medio millón de toneladas. La mayor parte de ella corresponde a cargas procedentes de Bolivia y en menor medida argentinas.

CUADRO Nº3.2-24: CARGAS EN TRÁNSITO FERROVIARIA, PUERTO DE ANTOFAGASTA, AÑO 2022 (TONELADAS)

Operación	Toneladas
Tránsito Bolivia	409.503
Tránsito Argentina y otros	101.879
Totales	**511.382**

Fuente: Elaboración propia a partir de Memoria Puerto Antofagasta, Boletín Directemar

Posee también Ferronor una conexión internacional, por un ramal aislado de Augusta Victoria a Socompa, la que accede a la línea central en la estación Palestina a través de vías del FCAB. (Palestina a Augusta Victoria). Ferronor se une a la vía férrea del Ferrocarril General Belgrano de Argentina en el paso fronterizo Socompa, a través de la cual es posible la conexión con importantes centros productivos del norte argentino como Salta, Jujuy, Tucumán, Córdoba, etc. En la actualidad no se encuentra operando.

Ferronor mediante líneas férreas continuas de la misma trocha facilita la conexión con Bolivia y con zonas del Matto Grosso y los puertos de Santos y Sao Paulo en Brasil. La empresa posee acuerdos comerciales tanto con el Ferrocarril General Belgrano en Argentina como con la Empresa Ferroviaria Oriental de Bolivia; no obstante no cuenta con operaciones activas.

En Anexo Nº3-4 se presentan otros antecedentes regionales asociados a las políticas de innovación como proyectos de observatorios astronómicos en el área.

3.2.4 Región de Atacama

La Región de Atacama se ubica en la zona conocida normalmente como el Norte Chico, limita por el Norte con la Región de Antofagasta, por el Sur con la Región de Coquimbo, por el Este con la República Argentina y por el Oeste con el Océano Pacífico.

En esta región es posible distinguir cuatro tipos de clima de Oeste a Este: desértico costero, con abundante nubosidad; desértico transicional, desértico frío de montaña y tundra de alta montaña.

A continuación, se presentan los antecedentes sociodemográficos de la región donde se localizan dos pasos fronterizos, que forman parte del estudio.

3.2.4.1 Antecedentes Sociodemográficos

La Región de Atacama se divide política y administrativamente en tres provincias: Copiapó, Chañaral y Huasco y nueve comunas.

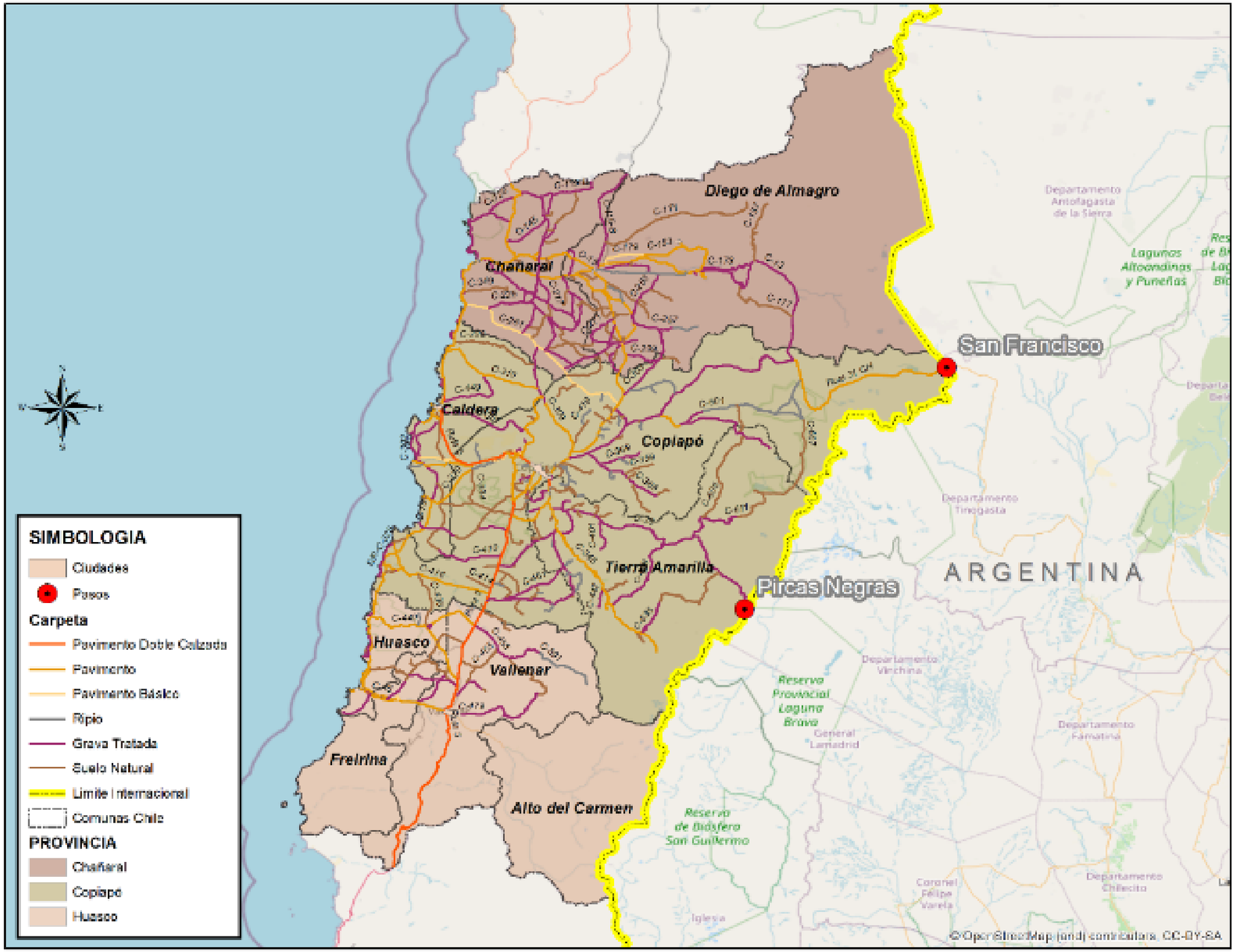
La provincia de Copiapó tiene una población estimada al año 2022 de 208.456 habitantes y una superficie de 32.539 km^2, lo que implica una densidad de población de 6 hab/km^2. Esta provincia se compone de las siguientes tres comunas: Caldera, Copiapó y Tierra Amarilla, siendo su capital regional Copiapó, la más densamente poblada con 9 hab/km^2.

La provincia de Chañaral posee una población estimada al año 2022 de 27.246 habitantes y una superficie de 24.436 km^2, con una densidad de población de 1 hab/km^2. Esta provincia está formada por las siguientes dos comunas: Chañaral y Diego de Almagro.

La provincia de Huasco posee una población estimada al año 2022 de 82.302 habitantes y una superficie de 18.202 km^2, con una densidad de población de 4 hab/km^2. Esta provincia está formada por cuatro comunas: Alto del Carmen, Freirina, Huasco y Vallenar.

En la figura que sigue se presentan las comunas que forman parte de la Región de Atacama y la localización de los dos pasos fronterizos del área de estudio.

FIGURA N°3.2-4: REGIÓN DE ATACAMA



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro que sigue se presenta la población comunal según los últimos tres censos y la estimada para el año 2022 para la Región de Atacama.

CUADRO Nº3.2-25: POBLACIÓN COMUNAL REGIÓN DE ATACAMA CENSO 1992, 2002, 2017 Y PROYECCIÓN 2022

Entidad	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	1992	2002	2017	2022 (P)	1992-2002	2002-2017		
Caldera	12.061	13.734	17.662	19.746	1,3%	1,7%	4.667	4
Copiapó	100.907	129.091	153.937	174.309	2,5%	1,2%	16.681	9
Tierra Amarilla	11.724	12.888	14.019	14.401	1,0%	0,6%	11.191	1
Provincia de Copiapó	*124.692*	*155.713*	*185.618*	*208.456*	*2,2%*	*1,2%*	*32.539*	*6*
Chañaral	13.936	13.543	12.219	13.109	-0,3%	-0,7%	5.772	2
Diego de Almagro	27.515	18.589	13.925	14.137	-3,8%	-1,9%	18.664	1
Provincia de Chañaral	*41.451*	*32.132*	*26.144*	*27.246*	*-2,5%*	*-1,4%*	*24.436*	*1*
Alto del Carmen	4.745	4.840	5.299	5.767	0,2%	0,6%	5.939	1
Freirina	5.221	5.666	7.041	7.779	0,8%	1,5%	3.578	2
Huasco	7.516	7.945	10.149	11.455	0,6%	1,6%	1.601	6
Vallenar	47.248	48.040	51.917	57.301	0,2%	0,5%	7.084	7
Provincia de Huasco	*64.730*	*66.491*	*74.406*	*82.302*	*0,3%*	*0,8%*	*18.202*	*4*
Región de Atacama	**230.873**	**254.336**	**286.168**	**318.004**	**1,0%**	**0,8%**	**75.176**	**4**

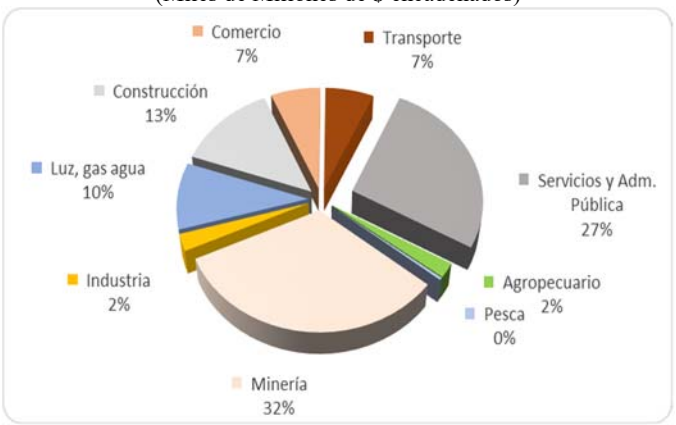
Fuente: Censo de Población INE 1992, 2002-2017. Proyecciones INE 2022

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la región de Atacama.

3.2.4.2 Actividades Económicas

El producto interno bruto de la Región de Atacama en el año 2022 representa el 2% del PIB nacional y entre las actividades productivas más importantes se encuentra la minería, el comercio, restaurantes y hoteles, asociado al turismo, y las actividades agropecuarias e industriales, en términos de aportes económicos.

GRÁFICO N°3.2-4: PRODUCTO INTERNO BRUTO REGIÓN DE ATACAMA, AÑO 2022
(Miles de Millones de $ encadenados)



Fuente: Banco Central Año 2023

3.2.4.2.1 Sector Agropecuario

La actividad agrícola en la Región de Atacama se concentra principalmente en el cultivo de frutales y vides.

El segundo cultivo de importancia en la región corresponde a plantas forrajeras. El 13,2% de la superficie está ocupada con este tipo de cultivos, principalmente alfalfa. Ello está asociado a que en la región habita el 5,9% de la población ganadera caprina del país. El 57% de la superficie destinada a plantas forrajeras se localiza en la comuna de Vallenar; en la provincia de Huasco.

La región de Atacama destina 722 hectáreas al cultivo de hortalizas, que representan el 6,4% de los cultivos de la región. El 79% de la superficie hortícola regional se localiza en las comunas de Vallenar (provincia de Huasco) y Caldera (provincia de Copiapó).

En el cuadro que sigue se presenta la distribución comunal de la superficie plantada, para el año 2021, por tipo de cultivos.

CUADRO Nº 3.2-26: SUPERFICIE SEMBRADA POR TIPO DE CULTIVO REGIÓN DE ATACAMA

Comuna	Cereales	Legum. y Tubérculos	Hortalizas	Frutas	Forraje	Vides Viníferas	Total
Caldera	0	6	257	1.149	94	0	1.565
Copiapó	14	0	0	0	0	149	165
Tierra Amarilla	0	0	31	4.489	74	17	4.610
Provincia de Copiapó	**14**	**6**	**288**	**5.638**	**168**	**165**	**6.340**
Chañaral	0	0	0	0	0	0	2
Diego de Almagro	0	0	0	0	2	0	2
Provincia de Chañaral	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**4**
Alto del Carmen	31	7	44	899	93	178	1.260
Freirina	7	0	48	191	336	0	587
Huasco	2	5	31	706	33	1	782
Vallenar	112	90	312	692	855	137	2.221
Provincias de Huasco	**152**	**102**	**435**	**2.488**	**1.317**	**315**	**4.850**
Región de Atacama	**166**	**108**	**722**	**8.126**	**1.487**	**481**	**11.193**

Fuente. Censo Silvoagropecuario INE 2021

De acuerdo al último catastro de frutales la producción estimada de frutales para el año 2021 superó las 127 mil toneladas, de ellas el 59% se destina a exportación, el 36% a la agroindustria y el 5% restante al mercado interno. En el cuadro que sigue se presenta la producción estimada de frutales por comuna donde existe producción.

La principal especie producida corresponde a vid de mesa, siendo la comuna de Tierra Amarilla la que cuenta con la mayor producción.

CUADRO Nº 3.2-27: PRODUCCIÓN ESTIMADA DE FRUTAS, REGIÓN DE ATACAMA, AÑO 2021

Entidad	Producción Estimada (toneladas)									
	Total	Vid de Mesa	Mandarino	Palto	Olivo	Nogal	Limón	Jojoba	Naranjo	Otros
Caldera	1.509	0	0	0	1.509	0	0	0	0	0
Copiapó	10.591	6.268	0	0	2.833	0	306	0	0	1.184
Tierra Amarilla	90.849	90.846	0	0	3	0	0	0	0	0
Provincia de Copiapó	**102.950**	**97.114**	**0**	**0**	**4.345**	**0**	**306**	**0**	**0**	**1.184**
Alto del Carmen	11.657	10.833	604	63	0	14	0	0	100	43
Freirina	1.164	0	0	0	1.117	0	0	0	0	48
Huasco	2.752	0	0	0	2.630	0	5	17	6	94
Vallenar	8.692	3.411	1.436	194	1.038	1	1.926	175	189	321
Provincia de Huasco	**24.266**	**14.244**	**2.041**	**257**	**4.785**	**14**	**1.931**	**192**	**295**	**507**
Región Atacama	**127.216**	**111.359**	**2.041**	**257**	**9.130**	**14**	**2.237**	**192**	**295**	**1.691**

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro Frutícola Región de Atacama 2021

3.2.4.2.2 Sector Minero

La actividad minera en la región de Atacama tiene importancia principalmente por la producción de hierro y en menor medida con la producción de cobre. En el año 2021 la producción de la minería superó los 11 millones de toneladas y se distribuye a nivel comunal como se presenta en el cuadro que sigue.

CUADRO Nº 3.2-28: PRODUCCIÓN MINERA REGIÓN DE ATACAMA, AÑO 2021

Comuna	Mineral	Toneladas
Tierra Amarilla	Concentrado de Cobre	461.390
Tierra Amarilla	Molibdeno	2.788
Copiapó	Oro	5
Vallenar	Plata	90
Huasco	Hierro	5.904.600
Copiapó	Hierro	4.000.000
Vallenar	Carbonato de Calcio	523.693
Caldera	Carbonato de Calcio	224.440
Copiapó	Dolomita	25.097
Alto del Carmen	Mármol	2824
Total Región de Atacama		**11.144.927**

Fuente: Elaboración propia a partir de cifras del Anuario Minería Cochilco 2022

3.2.4.2.3 Sector Turismo

Las llegadas de pasajeros a establecimientos de alojamiento turístico en la Región de Atacama alcanzan al año 2022 un total de 261.124 personas, representando el 3% de las llegadas totales al país. Las pernoctaciones totales alcanzaron a sólo 621.974 días. Esto implica que los turistas que alojan en la región tienen una permanencia promedio de 2,38 noches, lo cual es superior al promedio nacional que es de 2,06 noches.

CUADRO Nº 3.2-29: LLEGADAS A ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO, REGIÓN DE ATACAMA, AÑO 2022

Región	Llegadas (nº de personas)	Pernoctación (días)	Capacidad- días ofrecida Promedio anual	
			Habitación	Camas
Copiapó y Ojos del Salado	164.753	373.608	1.948	3.478
Pan de Azúcar y Bahía Inglesa-Caldera	69.420	177.909	716	2.055
Valle del Huasco	26.950	70.456	608	1.083
Región de Atacama	**261.124**	**621.974**	**3.272**	**6.615**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas. Estimado a nivel de destinos

Del cuadro anterior es posible observar que gran parte de las llegadas de turistas a la región se concentran en la comuna de Copiapó y en menor medida en Caldera.

Según el último catastro de atractivos turísticos de SERNATUR; existen en la Región de Atacama 210 atractivo, con diferentes niveles de jerarquía. En el cuadro que sigue se presenta el resumen por comuna.

CUADRO Nº 3.2-30: ATRACTIVOS TURÍSTICOS SEGÚN CATEGORÍA

Comuna	Internacional	Nacional	Regional	Local	Total
Diego de Almagro	0	5	11	4	20
Caldera	2	8	9	14	33
Copiapó	10	12	19	12	53
Tierra Amarilla	1	6	4	2	13
Alto del Carmen	0	8	17	8	33
Chañaral	3	4	3	4	14
Huasco	1	4	5	6	16
Vallenar	1	2	4	9	16
Freirina	0	2	3	7	12
Total Regional	**18**	**51**	**75**	**66**	**210**

Fuente: Elaboración propia a partir del Catastro de Atractivos Turísticos Sernatur

En Anexo Nº3-3 se presentan los atractivos de mayor jerarquía existentes a nivel comunal y la llegada de turistas por paso fronterizo.

A nivel comunal entre los grandes atractivos de Copiapó, comuna limítrofe con Argentina se pueden mencionar:

Volcán Nevado Ojos del Salado: Es un volcán enclavado en el límite entre Argentina y Chile con 6.891 m de altura, es el volcán más alto del mundo y un desafío para los montañistas en el tramo final. Es un atractivo de jerarquía internacional.

Parque Nacional Nevado Tres Cruces: Corresponde a un área silvestre protegida, donde sus principales atractivos están constituidos por la flora y fauna precordilleranas, lagunas y humedales. Es posible visitarla durante todo el año y cuenta con servicios de camping y

cabañas. Es un atractivo de jerarquía internacional. En el año 2020 accedieron un total de 671 visitantes.

Laguna del Negro Francisco: Esta laguna se encuentra dentro del área del Parque Nacional Nevado Tres Cruces a 4.126 msnm. En el lugar abundan flamencos, vicuñas, guanacos, entre otras especies. En cuanto a la flora se caracteriza por vegetación andina, destacando vegas y bofedales. Es un atractivo de jerarquía internacional.

3.2.4.2.4 Sector Portuario

En la región de Atacama existen tres puertos de carga, siendo las exportaciones el movimiento más importante. En el año 2022 representó el 81% de las transferencias regionales.

CUADRO Nº 3.2-31: MOVIMIENTO DE CARGA PUERTOS REGIÓN DE ATACAMA AÑO 2022

Operación	toneladas
Importación	2.236.727
Exportación	13.875.959
Cabotaje	931.267
Totales	**17.043.953**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

Puerto Caldera se encuentra ubicado en la bahía de Caldera, 77 km al noroeste de la capital regional Copiapó. Es un puerto multipropósito por donde se transfiera tanto frutas del valle de Copiapó como minerales de cobre y hierro.

El puerto Barquitos, ubicado en la Región de Atacama, específicamente en la ciudad de Chañaral, es un puerto perteneciente a Codelco que actualmente moviliza concentrados de cobre procedentes de la División El Salvador e importa ácido sulfúrico para sus procesos.

Por último el puerto Guacolda ubicado en la bahía de Huasco es un puerto granelero por donde se exportan los minerales de hierro extraídos en la región.
En el cuadro que sigue se puede observar el comercio exterior a través de los puertos de la región para el último año.

CUADRO Nº 3.2-32: TRANSFERENCIA PORTUARIA, REGIÓN DE ATACAMA, AÑO 2022 (TONELADAS)

Puerto	Comercio Exterior				
	General	Granel	Líquido	Frigorizado	Total
Exportaciones					
Caldera	448	7.172.673	0	76.150	**7.249.271**
Chañaral/Barquitos	21.212	14.679	0	0	**35.891**
Huasco/Guacolda	175	6.590.622	0	0	**6.590.797**
Total exportaciones	**21.835**	**13.777.974**	**0**	**76.150**	**13.875.959**

Puerto	Comercio Exterior				
	General	Granel	Líquido	Frigorizado	Total
Importaciones					
Caldera	29	0	478.857	14	**478.900**
Chañaral/Barquitos	0	0	339.148	0	**339.148**
Huasco/Guacolda	16.348	1.352.331	50.000	0	**1.418.679**
Total importaciones	**16.377**	**1.352.331**	**868.005**	**14**	**2.236.727**
Comercio Exterior	**38.212**	**15.130.305**	**868.005**	**76.164**	**16.112.686**

Fuente: Boletín Estadístico Marítimo Directemar 2023

3.2.4.2.5 Carga Ferroviaria en Región de Atacama

En la región de Atacama la empresa Ferronor posee tres ramales, de Diego de Almagro a Chañaral (Puerto Barquito) que comprende 1.040 kilómetros y se encuentra en operación; el segundo ramal se encuentra abandonado que conecta Copiapó con el puerto de Caldera. El tercer ramal permite la conexión de la estación Vallenar con el puerto de Huasco, que atiende el transporte de minerales de hierro. No existe transferencia de carga internacional en tránsito ferroviario por esta región.

En Anexo Nº3-4 se presentan otros antecedentes regionales asociados a las políticas de innovación como proyectos de observatorios astronómicos en el área.

3.3 TERRITORIO PERUANO

3.3.1 Departamento de Tacna

En el Departamento de Tacna se encuentra uno de los pasos fronterizos que forman parte del área de análisis: Paso Chacalluta.

A continuación, se presentan los antecedentes sociodemográficos del Departamento de Tacna donde se localiza este paso fronterizo.

3.3.1.1 Antecedentes Sociodemográficos

El Departamento de Tacna se ubica en la costa sur occidental del Perú. Limita por el Norte con los departamentos de Moquegua y Puno, por el Este con la República de Bolivia, por el Sur con la Región de Arica y Parinacota y por el Oeste con el Océano Pacífico.

El Departamento de Tacna se divide política y administrativamente en 4 provincias: Tacna, Canadarave, Jorge Basadre y Tarata; las que a su vez se dividen en un total de 28 distritos. La ciudad de Tacna es la capital del departamento.

La provincia de Tacna tiene una población estimada al año 2022 de 358.935 habitantes y una superficie de 9.147 km^2, lo que implica una densidad de población de 39 hab/km^2. Esta provincia se compone de 11 distritos.

La provincia de Canadarave posee una población estimada al año 2022 de 6.062 habitantes y una superficie de 2.303 km^2, con una densidad de población de 3 hab/km^2. Esta provincia está formada por los siguientes 6 distritos.

La provincia de Jorge Basadre posee una población estimada al año 2022 de 13.115 habitantes y una superficie de 2.725 km^2, con una densidad de población de 5 hab/km^2. Esta provincia está formada por 3 distritos.

En la provincia de Tarata se estima una población al año 2022 de 6.110 habitantes y una superficie de 2.762 km^2, con una densidad de población de 2 hab/km^2. Esta provincia está formada por 8 distritos.

En el cuadro que sigue se presenta la población distrital según los últimos tres censos y la estimada para el año 2022 para el Departamento de Tacna. Como se puede observar los principales centros poblados se concentran en la provincia de Tacna y son Coronel Albarracín y Tacna.

CUADRO Nº 3.3-1: POBLACIÓN DISTRITAL DEPARTAMENTO DE TACNA CENSO 2005, 2007, 2017 Y PROYECCIÓN 2022

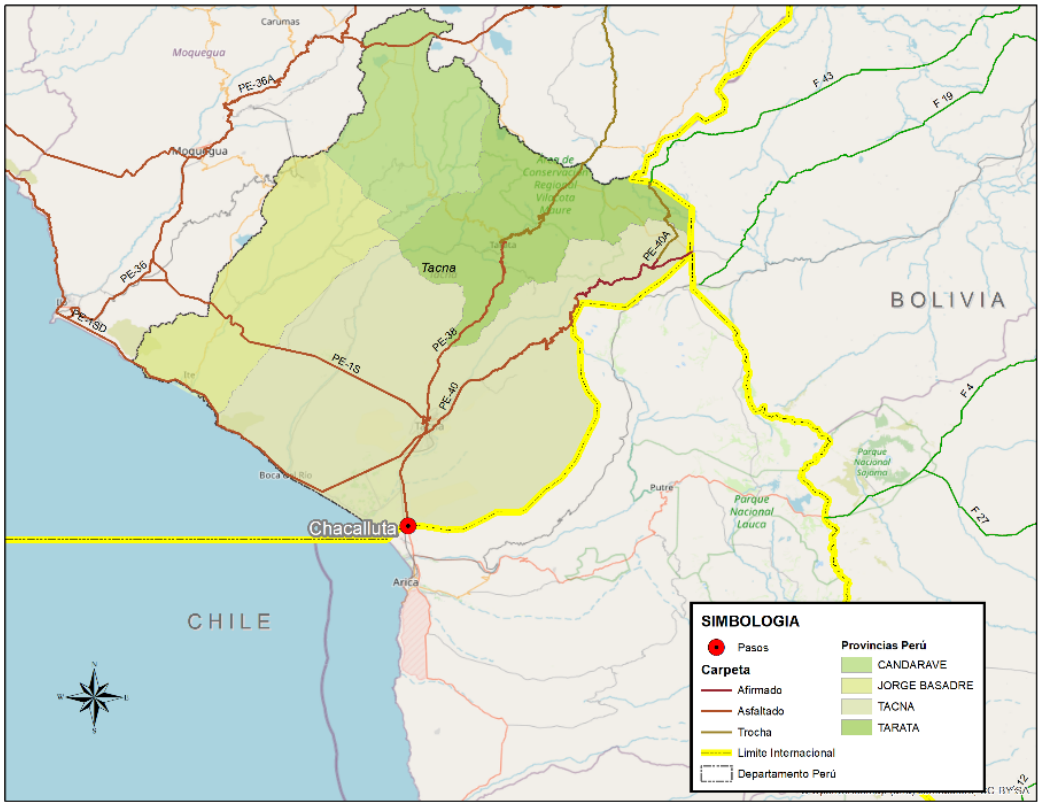
Distrito	Población				Crecimiento		Superficie Km^2	Densidad (Hab/km^2)
	2005	2007	2017	2022 (P)	2005-2007	2007-2017		
Tacna	97.247	94.428	92.972	106.071	-1,5%	-0,2%	2.429	38
Alto de la Alianza	33.877	35.439	34.061	34.733	2,3%	-0,4%	375	91
Calana	2.394	2.625	2.979	3.526	4,7%	1,3%	117	25
Ciudad Nueva	35.067	34.231	31.866	32.153	-1,2%	-0,7%	175	182
Inclán	2.802	4.064	2.613	2.484	20,4%	-4,3%	1.440	2
Pachía	1.747	1.945	2.062	2.304	5,5%	0,6%	614	3
Palca	1.106	1.510	1.980	2.384	16,8%	2,7%	81	24
Pocollay	15.503	17.113	18.627	19.471	5,1%	0,9%	293	64
Sama	2.217	2.387	3.227	3.897	3,8%	3,1%	1.135	3
Cnel. G. Albarracín	58.549	68.989	110.417	145.066	8,6%	4,8%	168	657
La Yarada Los Palos			5.559	6.846			2.320	2
Provincia de Tacna	*250.509*	*262.731*	*306.363*	*358.935*	*2,4%*	*1,5%*	*9.147*	*33*
Candarave	3.430	3.174	2.354	2.343	-3,8%	-2,9%	1.378	2
Cairani	1.315	1.355	988	959	1,5%	-3,1%	176	6
Camilaca	1.896	1.724	1.148	1.088	-4,6%	-4,0%	491	2
Curibaya	249	203	377	554	-9,7%	6,4%	113	3
Huanuara	735	823	515	457	5,8%	-4,6%	90	6
Quilahuani	918	1.094	720	661	9,2%	-4,1%	55	13
Provincia de Candarave	*8.543*	*8.373*	*6.102*	*6.062*	*-1,0%*	*-3,1%*	*2.303*	*3*
Locumba	1.692	2.159	2.256	2.784	13,0%	0,4%	843	3
Ilabaya	5.359	4.414	5.695	7.133	-9,2%	2,6%	1.056	5
Ite	1.763	3.299	2.822	3.198	36,8%	-1,5%	826	3
Provincia de Jorge Basadre	*8.814*	*9.872*	*10.773*	*13.115*	5,8%	0,9%	*2.725*	4
Tarata	3.605	3.626	3.642	3.578	0,3%	0,0%	883	4
Héroes Albarracín	447	559	306	292	11,8%	-5,8%	378	1
Estique	318	551	240	218	31,6%	-8,0%	300	1

Distrito	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	2005	2007	2017	2022 (P)	2005-2007	2007-2017		
Estique-Pampa	108	412	162	319	95,3%	-8,9%	146	1
Sitajara	337	560	350	332	28,9%	-4,6%	234	1
Susapaya	747	848	518	484	6,5%	-4,8%	360	1
Tarucachi	337	434	295	306	13,5%	-3,8%	106	3
Ticaco	731	815	581	581	5,6%	-3,3%	355	2
Provincia de Tarata	*6.630*	*7.805*	*6.094*	*6.110*	8,5%	-2,4%	*2.762*	2
Dpto. de Tacna	**274.496**	**288.781**	**329.332**	**384.222**	**2,6%**	**1,3%**	**31.112**	**11**

Fuente: INEI Instituto Nacional de Estadísticas e Informática del Perú.
Nota: El distrito La Yarada Los Palos fue creado en el año 2015

En la figura que sigue se presentan los municipios del Departamento de Tacna y la localización del paso fronterizo de Chacalluta que forma parte del área de estudio.

FIGURA N°3.3-1: DEPARTAMENTO DE TACNA



Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de Tacna.

3.3.1.2 Actividades Económicas

El producto interno bruto del Departamento de Tacna en el año 2021 representa el 1,6% del PIB nacional y entre las actividades productivas más importantes se encuentra la minería, comercio, restaurantes y hoteles (asociado al turismo) y agropecuario en términos de aportes económicos.

GRÁFICO N°3.3-1: PRODUCTO INTERNO BRUTO DEPARTAMENTO DE TACNA, AÑO 2021

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática INEI

En la región de Tacna, la actividad minera desarrollada por la gran minería está representada por las empresas Southern Perú y Minsur, con la producción de minerales metálicos como el cobre y el molibdeno, mientras que la pequeña minería explota minerales no metálicos como arcilla, sílice, etc. Principalmente en los distritos de Pachia, Palca y Sama.

El Departamento de Tacna es la principal región olivera de Perú, donde se concentra la mayor producción de aceitunas, que abarca más del 50% del total nacional. Otros productos agrícolas importantes cultivados en este departamento son el orégano, la alfalfa, la uva, la cebolla, el zapallo y el ají.

En la industria manufacturera la producción de derivados del trigo como harinas y fideos, lácteos y en menor medida conservas de pescados y mariscos.

El desarrollo de la agroindustria está asociado a la elaboración de aceite de oliva, envasado de aceitunas y elaboración de pisco.

3.3.1.2.1 Sector Agropecuario

Las actividades agrícolas en el Departamento de Tacna se concentran en la provincia del mismo nombre. En ella se encuentra el 61% de la superficie de todo el departamento.

En los cultivos anuales de la provincia de Tacna, se destaca la superficie plantada con alfalfa, mientras que en hortalizas hay más variedad de especies con superficies similares, no obstante, el orégano tiene relevancia a nivel provincial.

En frutas, la principal especie corresponde al olivo, siendo la mayor superficie de toda la provincia aportando el 76% al total.

En la provincia de Candarave el principal cultivo por lejos es la alfalfa y representa el 83% de la superficie cultivada. El orégano aporta un 11% al total provincial; no obstante la superficie agrícola de la provincia aporta el 23% al total del departamento.

La provincia de Basadre aporta un 8% a la superficie agrícola del Departamento de Tacna, mientras que la provincia de Tarata aporta con un 9% a la superficie total. En ambas provincias el cultivo más importante en términos de superficie es la alfalfa.

La ganadería se basa principalmente en las existencias de alpacas, ovinos y llamas. La producción de carne es básicamente porcina, existiendo algo de producción de leche.

En el cuadro que sigue se presenta la distribución de la superficie y producción por cultivo a nivel de provincias del Departamento de Tacna, para el año 2020. Como se puede notar el mayor tonelaje producido en la provincia de Tacna corresponde a aceitunas, en segundo lugar se encuentra la alfalfa. En las provincias de Candarave, Basadre y Tarata la principal especie producida es la alfalfa.

CUADRO Nº 3.3-2: SUPERFICIE SEMBRADA POR TIPO DE CULTIVO DEPARTAMENTO DE TACNA, AÑO 2020

Cultivo	Superficie (Has)					Producción Año 2020 (ton)				
	Tacna	Candarave	Basadre	Tarata	Depto. Tacna	Tacna	Candarave	Basadre	Tarata	Depto. Tacna
Maíz amiláceo	29	136	8	398	571	54	413	26	1.324	1.817
Papa	132	144	13	103	392	2.628	3.020	213	2.003	7.864
Trigo	2	0	0	0	2	6	0	0	0	6
Ají	446	0	389	0	835	5.180	0	4.708	0	9.888
Ajo	0	13	8	3	24	0	142	80	31	253
Alfalfa	1.647	6.232	1.555	1.757	11.191	69.868	97.467	59.967	41.903	269.205
Arveja	15	0	0	9	24	85	0	0	69	154
Camote	223	0	0	0	223	3.474	0	0	0	3.474
Cebolla	216	0	103	0	319	7.275	0	3.090	0	10.365
Haba	32	35	4	20	91	196	245	23	174	638
Maíz choclo	106	16	0	39	161	1.521	145	0	605	2.271
Melón	108	0	0	0	108	2.527	0	0	0	2.527
Sandía	275	0	8	0	283	11.083	0	168	0	11.251
Orégano	475	805	326	413	2.019	2.162	3.516	1.576	1.819	9.073
Tomate	210	0	0	0	210	8.108	0	0	0	8.108
Zapallo	192	109	99	2	402	7.626	3.133	3.892	40	14.691
Aceituna	15.351	0	0	0	15.351	122.731	0	0	0	122.731
Palta	23	0	11	4	38	182	0	70	35	287
Manzana	148	0	8	49	205	1.552	0	51	448	2.051
Pera	59	0	6	40	105	1.259	0	45	247	1.551
Plátano	4	0	0	0	4	26	0	0	0	26
Uva	571	0	21	0	592	6.397	0	420	0	6.817
Tuna	0	0	0	100	100	0	0	0	1.397	1.397
Sup. Total	**20.264**	**7.490**	**2.559**	**2.937**	**33.250**	**253.940**	**108.081**	**74.329**	**50.095**	**486.445**

Fuente. Compendio Estadístico de Tacna 2021, INEI

En el cuadro que sigue se presenta una estimación de la superficie y producción a nivel de distritos para el Departamento de Tacna, a partir del último dato del Censo Agropecuario del año 2012.

En la provincia de Tacna los distritos con mayor producción agrícola corresponden a Tacna, Inclán y Sama.

En la provincia de Candarave existe una participación más homogénea a nivel distrital de la producción agrícola, destacándose Candarave con el mayor tonelaje producido en el año 2020.

En la provincia de Jorge Basadre todos los distritos aportan de manera relativamente similar a la producción provincial, a diferencia de la provincia de Tarata donde los distritos de Tarata y Susapaya son los que generan la mayor producción agrícola.

CUADRO Nº 3.3-3: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, DEPARTAMENTO DE TACNA

Entidad	Estimación Año 2020	
	Superficie Ha	Producción Ton
Tacna	15.663	196.280
Alto de la Alianza	0	0
Calana	451	5.653
Ciudad Nueva	0	3
Inclán	1.942	24.332
Pachía	499	6.255
Palca	139	1.745
Pocollay	287	3.596
Sama	1.060	13.284
Cnel. G. Albarracín	223	2.792
La Yarada Los Palos	0	0
Provincia de Tacna	*20.264*	*253.940*
Candarave	2.939	42.415
Cairani	1.242	17.923
Camilaca	1.170	16.887
Curibaya	203	2.922
Huanuara	901	13.004
Quilahuani	1.035	14.929
Provincia de Candarave	*7.490*	*108.081*
Locumba	1.085	31.525
Ilabaya	495	14.383
Ite	978	28.421
Provincia de Jorge Basadre	*2.559*	*74.329*
Tarata	926	15.798
Héroes Albarracín	340	5.792
Estique	201	3.421
Estique-Pampa	86	1.461
Sitajara	225	3.839
Susapaya	731	12.467

Entidad	Estimación Año 2020	
	Superficie Ha	Producción Ton
Tarucachi	111	1.889
Ticaco	318	5.428
Provincia de Tarata	*2.937*	*50.095*
Dpto. de Tacna	**33.250**	**486.445**

Fuente: Elaboración propia a partir de Censo Agropecuario 2012 y Compendio Estadístico Tacna 2021, INEI

La ganadería sigue teniendo relevancia en el Departamento de Tacna, en la que se destacan las provincias de Tacna y Jorge Basadre en bovinos, ovinos y caprinos, mientras que en la provincia de Tarata se concentran las alpacas. Las existencias de porcinos se encuentran principalmente en Tacna y las llamas en las provincias de Tarata, Tacna y Candarave.

CUADRO Nº 3.3-4: EXISTENCIAS DE GANADO POR DISTRITO DEPARTAMENTO DE TACNA (N° DE CABEZAS)

Entidad	Existencias por especie						
	Bovino	Ovino	Porcino	Caprino	Alpaca	Llama	Total
Tacna	91	300	400	250	0	0	1.041
Alto de la Alianza	0	0	8.050	0	0	0	8.050
Calana	210	450	7.170	90	0	0	7.920
Ciudad Nueva	0	0	6.080	0	0	0	6.080
Cnel. G. Albarracín	0	0	9.680	0	0	0	9.680
Inclán	1.913	2.100	580	790	0	0	5.383
Pachía	371	560	300	1.745	228	975	4.179
Palca	365	1.620	30	1.070	9.713	7.624	20.422
Pocollay	80	300	2.210	50	0	0	2.640
Sama	1.970	1.500	370	2.253	0	0	6.093
La Yarada Los Palos	1.420	4.290	1.250	1.365	0	0	8.325
Provincia de Tacna	*6.420*	*11.120*	*36.120*	*7.613*	*9.941*	*8.599*	*79.813*
Candarave	2.180	1.540	130	420	18.028	4.500	26.798
Cairani	350	470	48	59	1.648	950	3.525
Camilaca	308	358	50	88	2.607	2.756	6.167
Curibaya	241	270	120	120	0	0	751
Huanuara	715	730	54	95	0	0	1.594
Quilahuani	995	981	52	80	0	0	2.108
Provincia de Candarave	4.789	4.349	454	862	22.283	8.206	40.943
Locumba	1.700	1.300	140	1.735	0	0	4.875
Ilabaya	1.010	6.866	120	800	375	400	9.571
Ite	3.020	6.013	370	2.650	0	0	12.053
Provincia de Jorge Basadre	*5.730*	*14.179*	*630*	*5.185*	*375*	*400*	*26.499*
Tarata	922	3.010	310	505	27.111	5.370	37.228
Héroes Albarracín	180	266	68	56	0	0	570
Estique	70	150	43	1.200	0	0	1.463
Estique-Pampa	72	58	36	455	0	0	621
Sitajara	62	430	67	150	0	0	709
Susapaya	330	1.292	89	520	12.911	2.950	18.092
Tarucachi	112	158	32	183	0	0	485
Ticaco	173	885	147	362	8.020	2.876	12.463
Provincia de Tarata	*1.921*	*6.249*	*792*	*3.431*	*48.042*	*11.196*	*71.631*
Departamento de Tacna	**18.860**	**35.897**	**37.996**	**17.091**	**80.641**	**28.401**	**218.886**

Fuente. Anuario Estadísticas Pecuarias 2022, Dirección Regional de Agricultura Tacna

En la provincia de Tacna se faenan porcinos, mientras que la producción de leche se genera principalmente en la provincia de Jorge Basadre, con el 41% de todo el departamento que bordea las 23.500 toneladas en el año 2022.

CUADRO Nº 3.3-5: PRODUCCIÓN CARNE Y LECHE. DEPARTAMENTO DE TACNA, AÑO 2022

Entidad	Toneladas de Carne						Toneladas de leche
	Bovino	Ovino	Porcino	Caprino	Camélidos	Total	
Tacna	5	2	31	1	0	39	101
Alto de la Alianza	0	0	734	0	0	734	0
Calana	12	3	1.024	1	0	1.040	77
Ciudad Nueva	0	0	471	0	0	471	0
Cnel. G. Albarracín	0	0	1.125	0	0	1.125	0
Inclán	80	17	31	4	0	132	4.005
Pachía	17	4	17	7	6	51	138
Palca	17	8	2	6	58	91	263
Pocollay	4	2	200	0	0	206	29
Sama	97	14	31	8	0	150	3.310
La Yarada Los Palos	89	21	110	5	0	225	1.202
Provincia de Tacna	*321*	*71*	*3.776*	*32*	*64*	4.264	*9.125*
Candarave	99	25	6	3	82	215	1.451
Cairani	35	6	2	0	22	65	588
Camilaca	10	3	3	1	30	47	147
Curibaya	21	3	7	1	0	32	85
Huanuara	38	11	2	1	0	52	577
Quilahuani	60	13	2	1	0	76	838
Provincia de Candarave	*263*	*61*	*22*	*7*	*134*	487	*3.686*
Locumba	97	8	6	7	0	118	2.006
Ilabaya	69	8	6	3	7	93	1.322
Ite	110	13	12	13	0	148	6.185
Provincia de Jorge Basadre	*276*	*29*	*24*	*23*	*7*	359	*9.513*
Tarata	52	12	9	2	70	145	478
Héroes Albarracín	16	2	3	0	0	21	149
Estique	5	2	2	8	0	17	59
Estique-Pampa	6	1	2	3	0	12	39
Sitajara	4	4	3	1	0	12	30
Susapaya	27	10	4	3	69	113	201
Tarucachi	10	2	2	1	0	15	79
Ticaco	16	8	6	3	52	85	129
Provincia de Tarata	*136*	*41*	*31*	*21*	*191*	420	*1.164*
Dpto. de Tacna	**996**	**202**	**3.853**	**83**	**396**	**5.530**	**23.488**

Fuente. Anuario Estadísticas Pecuarias 2022, Dirección Regional de Agricultura Tacna

3.3.1.2.2 Sector Minero

La región de Tacna se destaca por la actividad minera, en ella se encuentran importantes yacimientos mineros como Toquepala (Southern Cooper) y Pucamarca (Minsur). La producción minera del Departamento de Tacna en el año 2021 bordeó las 240 mil toneladas en minería metálica, siendo el cobre el principal producto y en minería no metálica más de 162 mil toneladas siendo la arcilla el mineral que generó mayor tonelaje. El Departamento de Tacna aporta el 10% a la producción minera nacional.

CUADRO Nº 3.3-6: PRODUCCIÓN MINERA DEPARTAMENTO DE TACNA, AÑO 2021

Mineral	Departamento de Tacna	Perú	Participación %
Cobre	225.768	2.299.278	10%
Oro	2	97	2%
Molibdeno	10.642	34.148	31%
Plata	86	3.310	3%
Total Minería Metálica	**236.499**	**2.336.832**	**10%**
Arcilla	101.784	1.228.681	8%
Siílice	42.471	572.905	7%
Arenisca	18.111	22.115	82%
Total Minería No metálica	**162.366**	**1.823.701**	**9%**

Fuente: Boletín Estadístico Minero, Ministerio de Energía y Minas

3.3.1.2.3 Sector Turismo

Las llegadas de pasajeros a establecimientos de alojamiento turístico en el Departamento de Tacna alcanzaron un total de 342 mil personas en el año 2022, con una participación del turismo nacional de 75% y del turismo extranjero de 25%, con un promedio de permanencia de 1,3 días. Al finalizar el año 2022 el arribo de turistas a la región registró un incremento de 21,8% con respecto al año 2021.

Los arribos nacionales procedieron principalmente de Lima, Arequipa, Puno, y Moquegua; en tanto que, los arribos extranjeros procedieron principalmente de Chile (12,1%), Colombia (7,1%) Bolivia (4,4%), entre otros.

CUADRO Nº 3.3-7: LLEGADAS A ESTABLECIMIENTOS DE ALOJAMIENTO TURÍSTICO, TACNA. AÑO 2021-20222

Año		Llegadas de Turistas	Pernoctación	Estadía Promedio
2021	Peruanos	272.165	425.705	1,6
	Extranjeros	8.414	11.146	1,3
	Total	**280.579**	**436.851**	**1,4**
2022	Peruanos	254.852	331.308	1,3
	Extranjeros	86.904	112.975	1,3
	Total	**341.756**	**444.283**	**1,3**

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

Según información del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo de Perú, en el Departamento de Tacna se localizan 100 atractivos turísticos de diferente jerarquía, siendo grado 1 el de menor jerarquía y 5 el de mayor. Estos se concentran en la provincia de Tacna, en los distritos de Palca, Tacna e Inclán.

CUADRO Nº 3.3-8: DISTRIBUCIÓN PROVINCIAL DE LOS ATRACTIVOS TURÍSTICOS, TACNA, AÑO 20222

Entidad	Atractivos	Participación
Provincia Tacna	*56*	*56%*
Tacna	14	14%
Calana	4	4%

Entidad	Atractivos	Participación
Inclán	11	11%
Pachia	3	3%
Palca	17	17%
Pocollay	3	3%
Sama	3	3%
La Yarada de Los Palos	1	1%
Provincia Candarave	*16*	*16%*
Candarave	13	13%
Cairani	1	1%
Huanuara	1	1%
Quilahuani	1	1%
Provincia Jorge Basadre	*14*	*14%*
Locumba	6	6%
Ilabaya	3	3%
Ite	5	5%
Provincia de Tarata	*14*	*14%*
Tarata	6	6%
Susapaya	4	4%
Tarucachi	2	2%
Ticaco	2	2%
Total Atractivos	**100**	***100%***

Fuente: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo

En Anexo Nº3-3 se presentan los atractivos existentes según jerarquía a nivel distrital.

Entre los atractivos turísticos destacados del distrito de Tacna (donde se localiza el paso fronterizo) se encuentran:

Alameda Bolognesi: es uno de los espacios urbanos más representativos de la ciudad de Tacna y está situada en el cauce del río Caplina que atraviesa toda la ciudad. Fue construida en el año 1840. La zona de interés para el visitante son 16 cuadras, separadas en tres tramos, el primero de carácter turístico, histórico y ambiental (Alameda Antigua, Patrimonio Cultural de la Nación, declarado Monumento Histórico año 2014), el segundo de carácter comercial con pisos de color blanco y negro de manera ondeada, inspirado en Ipanema y el tercer tramo de carácter contemplativo y turístico con casonas antiguas de estilo europeo, algunas de ellas declaradas patrimonio cultural de la nación.

Pileta Ornamental: Es un Monumento Histórico en el año 1972, ubicada en la Plaza de Armas de Tacna. Fue construida a finales del siglo XIX en Inglaterra. La iconografía de las esculturas principales corresponde a modelos griegos de Neptuno, Anfititre, Tritón y Nereida. Consta de cuatro fuentes y simboliza el viaje de Neptuno a Las Panateas o La Guerra de Los Dioses. Tiene una altura de 6 metros y otros 6 metros de ancho. La base es de mármol y las esculturas en metal.

Estación de Ferrocarril Tacna – Arica: Esta estación posee un gran valor histórico y arquitectónico porque se conserva el 90% de sus elementos originales. La fachada es de estructura metálica ornamentada con una balaustrada de fierro fundido, el conjunto está compuesto por áreas administrativas, operativas y el museo ferroviario. Fue declarada Monumento Histórico en 1980.

Museo Histórico: Ubicado en pleno centro de la ciudad, fue creado en 1957. Se muestran aspectos de los acontecimientos de la Guerra del Pacífico, bustos de bronce de próceres de la nación y óleos de escenas patrióticas como la Batalla del Morro de Arica.

Arco Parabólico: Ubicado en el centro de la ciudad de Tacna. Este Monumento identifica a la ciudad y se compone de un Arco Parabólico que mide 18 m. de altura, íntegramente construido de piedra de cantería de color rosáceo. Al pie se levantan dos grandes estatuas de bronce de 3 m de altura en honor a los héroes de la Guerra del Pacífico, el Almirante Miguel Grau y el coronel Francisco Bolognesi. Al centro de la explanada se encuentra el plato de bronce de la llama votiva decorado con sables y anclas. Fue inaugurado en 1959.

3.4 TERRITORIO BOLIVIANO

Por el territorio boliviano, en el área de estudio existen 8 avanzadas terrestres que se conectan con Chile: Visviri, Chungará, Colchane, Cancosa, Abra Oriente de Napa, Hito 60, Salar de Ollagüe e Hito Cajón.

En Anexo Nº3-2 se presenta toda la información sociodemográfica y productiva del territorio que son parte del corredor, pero no del área de influencia directa correspondiente a los departamentos de Cochabamba, Santa Cruz de La Sierra, Chuquisca y Tarija.

El paso Visviri se ubica en la provincia de Pacajes, en el departamento de La Paz. Los pasos Tambo Quemado y Pisiga en el departamento de Oruro; en las provincias de Sajama y Sabaya respectivamente. Cancosa, Abra Oriente de Napa y Salar de Ollagüe en la provincia Daniel Campos perteneciente al departamento de Potosí, Hito 60 en la provincia Antonio Quijarro e Hito Cajón en la provincia Sur Lípez, ambas en el Departamento de Potosí. A continuación se presentan los antecedentes sociodemográficos del Departamento de La Paz.

3.4.1 Departamento de La Paz

El Departamento de La Paz está situado al Noroeste de Bolivia. Posee una superficie total de 133.985 km^2 y aquí está situada la Capital del País y sede del gobierno central. Posee una población estimada al año 2022 que supera los 3 millones de habitantes y representa el 25% del total de habitantes del país.

Limita por el Norte con el Departamento de Pando, al Sur con el Departamento de Oruro, al Este con los Departamentos de Beni y Cochabamba y al Oeste con las Repúblicas de Perú y Chile.

El departamento de La Paz se divide en tres zonas geográficas: La **zona altiplánica** formada por la región del Lago Titicaca, es la región más húmeda del plan alto andino (650 mm. de precipitación pluvial, media anual). **La zona subandina**, formada por el flanco noreste de la Cordillera Real u Oriental que desciende hasta los llanos tropicales del norte, su clima es húmedo y da lugar a una vegetación exuberante. Esta zona es comúnmente conocida como Los Yungas. La zona **Amazónica,** colinda con los departamentos de Beni y Pando, trópico de vegetación exuberante que hacen de esta zona un lugar apropiado para el turismo de aventura y ecológico.

3.4.1.1 Antecedentes Sociodemográficos

El Departamento de La Paz está dividido en 20 provincias y 87 municipios; con fines de planificación el departamento se divide en siete regiones: Valles Norte, Valles Sur, Altiplano Norte, Altiplano Sur, Metropolitana, Yungas y Amazónica, ello para lograr una mejor planificación en base a sus potencialidades productivas y particularidades geográficas. En el cuadro que sigue se presenta la población a nivel de provincias. En este departamento se concentra el 25% de los habitantes del país.

Como se puede apreciar el 71% de los habitantes se concentran en la provincia de Murillo. Entre las provincias que mayor crecimiento han presentado de acuerdo al último período censal (2001-2012) se encuentran Sud Yungas y Nor Yungas con tasas muy superiores al promedio del departamento. Los mayores decrecimientos se observan en las provincias de Osamuyos y Camacho.

CUADRO N° 3.4-1: POBLACIÓN PROVINCIAL DEPARTAMENTO DE LA PAZ CENSO 1992, 2001, 2012 Y PROYECCIÓN 2022

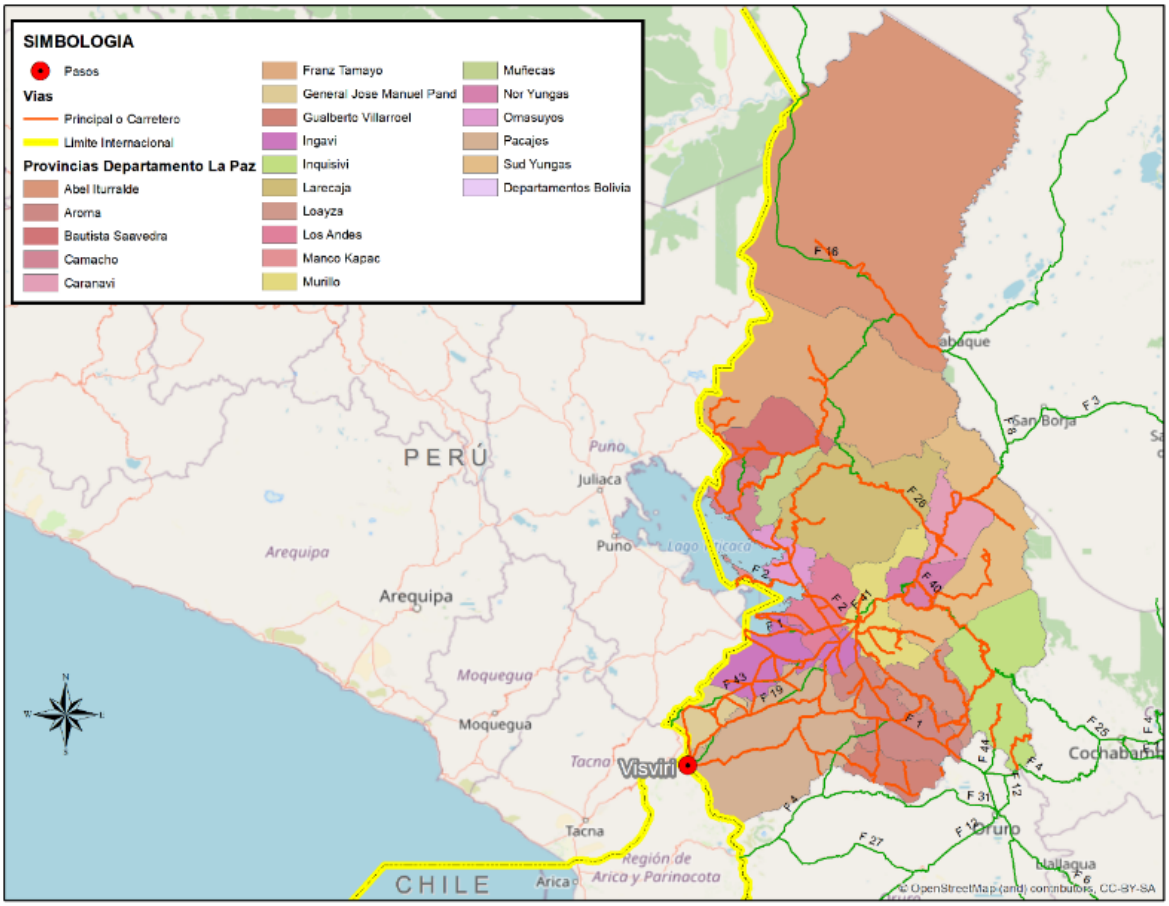
Provincia	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	1992	2001	2012	2022 (P)	1992-2001	2001-2012		
Murillo	1.156.423	1.484.328	1.669.807	2.114.663	2,8%	1,1%	15.900	105
Osamuyos	73.703	85.570	84.634	70.950	1,7%	-0,1%	2.065	41
Pacajes	43.351	49.183	55.316	48.538	1,4%	1,1%	10.584	5
Camacho	53.487	57.877	54.072	46.105	0,9%	-0,6%	2.080	26
Muñecas	17.820	25.163	25.378	25.080	3,9%	0,1%	4.965	5
Larecaja	68.762	67.931	86.122	75.500	-0,1%	2,2%	8.110	11
Franz Tamaño	17.619	18.386	27.088	24.867	0,5%	3,6%	4.705	6
Ingavi	78.230	95.906	134.965	134.579	2,3%	3,2%	5.410	25
Loayza	35.809	43.731	47.473	40.815	2,2%	0,7%	3.370	14
Inquisivi	57.345	59.167	66.462	58.739	0,3%	1,1%	6.430	10
Sud Yungas	51.930	63.639	106.428	102.543	2,3%	4,8%	5.770	18
Los Andes	62.185	69.636	78.579	65.027	1,3%	1,1%	1.658	47
Aroma	65.730	86.480	98.205	82.738	3,1%	1,2%	4.510	22

Provincia	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	1992	2001	2012	2022 (P)	1992-2001	2001-2012		
Nor Yungas	20.433	23.681	36.327	32.278	1,7%	4,0%	1.720	21
Abel Iturralde	8.226	11.828	18.073	19.398	4,1%	3,9%	42.815	0
Bautista Saavedra	9.995	11.475	16.308	12.618	1,5%	3,2%	2.525	6
Manco Kapac	20.554	22.892	27.244	20.582	1,2%	1,6%	367	74
Gualberto Villarroel	11.685	15.722	17.865	15.900	3,4%	1,2%	1.935	9
José Manuel Pando	4.577	6.137	7.474	6.690	3,3%	1,8%	1.976	4
Caravani	43.093	51.153	61.524	54.337	1,9%	1,7%	3.400	18
Depto. La Paz	**1.900.957**	**2.349.885**	**2.719.344**	**3.051.947**	**2,4%**	**1,3%**	**130.295**	**21**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas INE Bolivia

En la figura que sigue se presentan los municipios del Departamento de La Paz y la localización del paso fronterizo Visviri que forma parta del área de estudio.

FIGURA N°3.4-1: DEPARTAMENTO DE LA PAZ



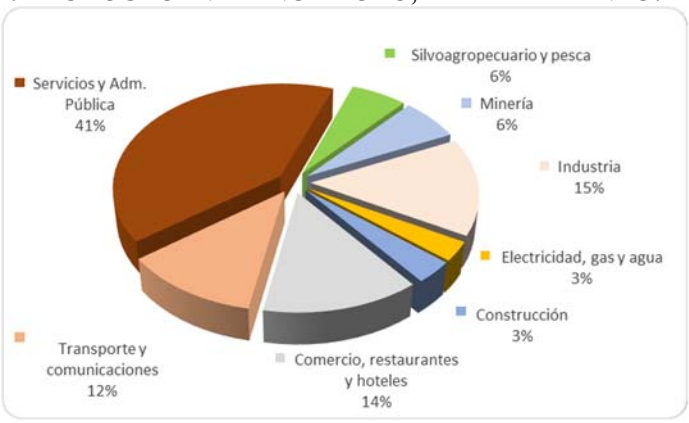
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos del Departamento de La Paz.

3.4.1.2 Actividades Económicas

El Producto Interno Bruto en el Departamento de La Paz en el año 2022 aportó el 25% al PIB del país. Entre los sectores productivos se destacan: industria, silvoagropecuario y minería.

GRÁFICO N°3.4-1: PRODUCTO INTERNO BRUTO, DEPARTAMENTO: LA PAZ, AÑO 2022



Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

En el año agrícola 2021-2022 se estimó un total de 294.888 hectáreas cultivadas; el 24% de esta superficie se utilizó para la plantación de cereales y forraje. El resto se distribuye en otros cultivos.

3.4.1.2.1 Sector Agropecuario

En la temporada agrícola 2021-2022 se observa que los principales cultivos del Departamento de La Paz corresponden a cereales, forraje para animales y tubérculos.

CUADRO N° 3.4-2: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN POR GRUPOS DE CULTIVOS, AÑO 2021-22 DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Grupos de Cultivos	Superficie (ha)	Distribución	Producción (t)
Tubérculos y raíces	61.795	21%	287.970
Forrajes	69.993	24%	284.443
Cereales	70.164	24%	71.550
Frutales	37.151	13%	343.754
Estimulantes	33.368	11%	28.071
Hortalizas	15.178	5%	55.714
Industriales	7.039	2%	227.271
Total cultivos	**294.688**	**100%**	**1.298.773**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

Entre los tubérculos, la mayor superficie corresponde a papas, en forraje alfalfa y cebada berza, en cereales la superficie de cebada y maíz en grano.

Entre los frutales que se cultivan en el departamento de La Paz se destacan plátano, banano (para cocinar) y naranja. El grupo denominado estimulantes considera café y cacao. Los

frutales generaron el mayor volumen de producción de la última temporada superando las 343 mil toneladas, participación importante también tiene la alfalfa para forraje de animales, la papa entre los tubérculos y la caña de azúcar en los cultivos industriales. En el cuadro que sigue se presenta la producción por especie a nivel del departamento.

CUADRO N° 3.4-3: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, AÑO 2021-2022

Especie	Superficie (ha)	Producción (t)
Arroz	7.142	13.688
Avena	6.275	10.249
Cebada de grano	19.504	18.347
Maíz en grano	17.354	20.790
Quínoa	16.486	5.860
Trigo	2.710	2.091
Otros	693	525
Cereales	**70.164**	**71.550**
Café	24.914	22.323
Cacao	8.236	4.744
Té	218	1.004
Estimulantes	**33.368**	**28.071**
Banano	6.129	75.080
Mandarina	5.872	40.081
Naranja	7.237	73.487
Plátano	9.935	104.828
Palta	1.464	7.175
Durazno	1.564	12.451
Otros	4.950	30.652
Frutales	**37.151**	**343.754**
Arveja	1.727	3.045
Haba	5.591	9.093
Maíz choclo	3.230	11.043
Otros	4.630	32.533
Hortalizas	**15.178**	**55.714**
Caña de azúcar	2.142	225.936
Achiote	4.707	1.093
Otros	390	242
Industriales	**7.239**	**227.271**
Papa	55.789	258.694
Oca	2.809	8.300
Yuca	2.053	16.623
Otros	1.144	4.353
Tubérculos	**61.795**	**287.970**
Alfalfa	36.920	232.087
Cebada berza	32.055	49.909
Avena berza	1.018	2.447
Forraje	**69.993**	**284.443**
Departamento La Paz	**294.888**	**1.298.773**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

La ganadería en el departamento en el año 2022 alcanzó a 4,3 millones de cabezas de ganado, donde la principal especie corresponde a ovinos con el 54% del total de cabezas de ganado y

aporta al total nacional el 31%. El 66% de las alpacas se concentran en este departamento. La Paz aporta con el 16% de las existencias de ganado del país.

CUADRO N° 3.4-4: EXISTENCIAS DE GANADO, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, AÑO 2022

Especie	Existencias	Distribución por especie	Participación Nacional
Ovinos	2.322.880	54%	31%
Llamas	720.810	17%	27%
Bovinos	594.541	14%	6%
Porcinos	378.921	9%	12%
Alpacas	293.502	7%	66%
Caprinos	13.169	0%	1%
Total Departamento La Paz	**4.323.823**	**100%**	**16%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

3.4.1.2.2 Sector Minero

El departamento de La Paz la actividad minera está asociada a la minería metálica, donde se destaca la producción de zinc, estaño y cobre. La producción del departamento de La Paz aporta sólo el 6% a la producción nacional.

CUADRO N° 3.4-5: PRODUCCIÓN MINERA, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, AÑO 2022 (TONELADAS)

Minerales	Producción	País	Participación
Zinc	26.044	517.522	5%
Plomo	3.059	89.761	3%
Antimonio	717	3.454	21%
Estaño	6.379	17.612	36%
Cobre	2.167	3.608	60%
Plata	10	1.214	1%
Oro	40	53	75%
Wólfram	1.720	1.720	100%
Total Minerales	**40.136**	**634.945**	**6%**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería 2022

3.4.1.2.3 Sector Turismo

Por vía aérea accedieron al Departamento de La Paz en el año 2022 más de 72 mil turistas de los cuales el 54% son extranjeros.

CUADRO N° 3.4-6: ENTRADA DE TURISTAS, DEPARTAMENTO DE LA PAZ, AÑO 2022 (VÍA AÉREA)

Aeropuerto	Visitantes extranjeros	Visitantes Nacionales	Total Turistas	Participación
El Alto	39.146	33.336	72.482	100,0%
Total Visitantes	**39.146**	**33.336**	**72.482**	**100,0%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia, Año 2023

En Anexo Nº3-3 se presenta la entrada de turistas por avanzada terrestre.

El Departamento de La Paz tiene una gran variedad de atractivos turísticos entre los que se pueden destacar el Lago Titicaca por su importancia internacional y otros atractivos en la provincia limítrofe con Chile, no obstante no se encuentran potenciados.

Lago Titicaca: es el lago más alto del mundo. Tiene una altura promedio de 3.810 m.s.n.m. Una porción del lago pertenece a Bolivia y la otra al Perú. Se divide en dos cuencas principales, llamadas "Lago Mayor del Titicaca" y "Lago Menor del Titicaca".

Ciudad de Piedra: En el municipio de Charaña, en la provincia de Pacajes, frontera con Chile se encuentra la Ciudad de Piedra en el Ayllu Pahaza. Corresponde a una zona geológica ubicada a más de 4 mil msnm. Se estima que posee una antigüedad de unos 10 mil años. La Ciudad de Piedra presenta una infinidad de formaciones rocosas en las que destacan un "conjunto urbano" de piedra que forma calles, avenidas, plazuelas, casas y un pequeño aeropuerto, moldeado en roca volcánica como si hubiera sido realizada por una fuerza sobrenatural.

Templo de Caquiaviri: Es una iglesia colonial, declarada monumento histórico en 1945. Fue construida en 1560 de estructura y estilo renacentista. En su interior se encuentran cuadros de la época colonial.

3.4.1.2.4 Sector Industrial

La producción de cemento en el departamento de La Paz superó el millón de toneladas (1.060.476 toneladas) en el año 2022 y aporta un 27% a la producción nacional. El departamento de La Paz, junto con Santa Cruz son los mayores productores de cemento de todo el país.

3.4.2 Departamento de Oruro

El Departamento de Oruro se encuentra ubicado en el occidente del país, entre los departamentos de La Paz y Potosí. Tiene una superficie aproximada de 53.588 km^2. Limita al Norte con el Departamento de La Paz, al Sur con el Departamento de Potosí, al Este con los Departamentos de Cochabamba y Potosí y al Oeste con la República de Chile. Tiene una población estimada al año 2022 de 553 mil habitantes que representan el 5% de la población nacional.

Este departamento se ubica en la meseta altiplánica, su topografía es predominantemente plana, aunque cuenta con importantes cumbres y nevados. Posee un clima frío casi todo el año, con una temperatura media de 9ºC, llegando en verano hasta los 20ºC.

3.4.2.1 Antecedentes Sociodemográficos

En el departamento de Oruro se localiza el 4,6% de los habitantes de Bolivia. El departamento de Oruro se divide en 16 provincias y ellas en un total de 35 municipios.

En la provincia de Cercado se concentra el 70% de los habitantes de todo el departamento. Al observar la evolución de la población es posible destacar el crecimiento de las provincias Litoral y Sabaya con tasas muy superiores al promedio del departamento.

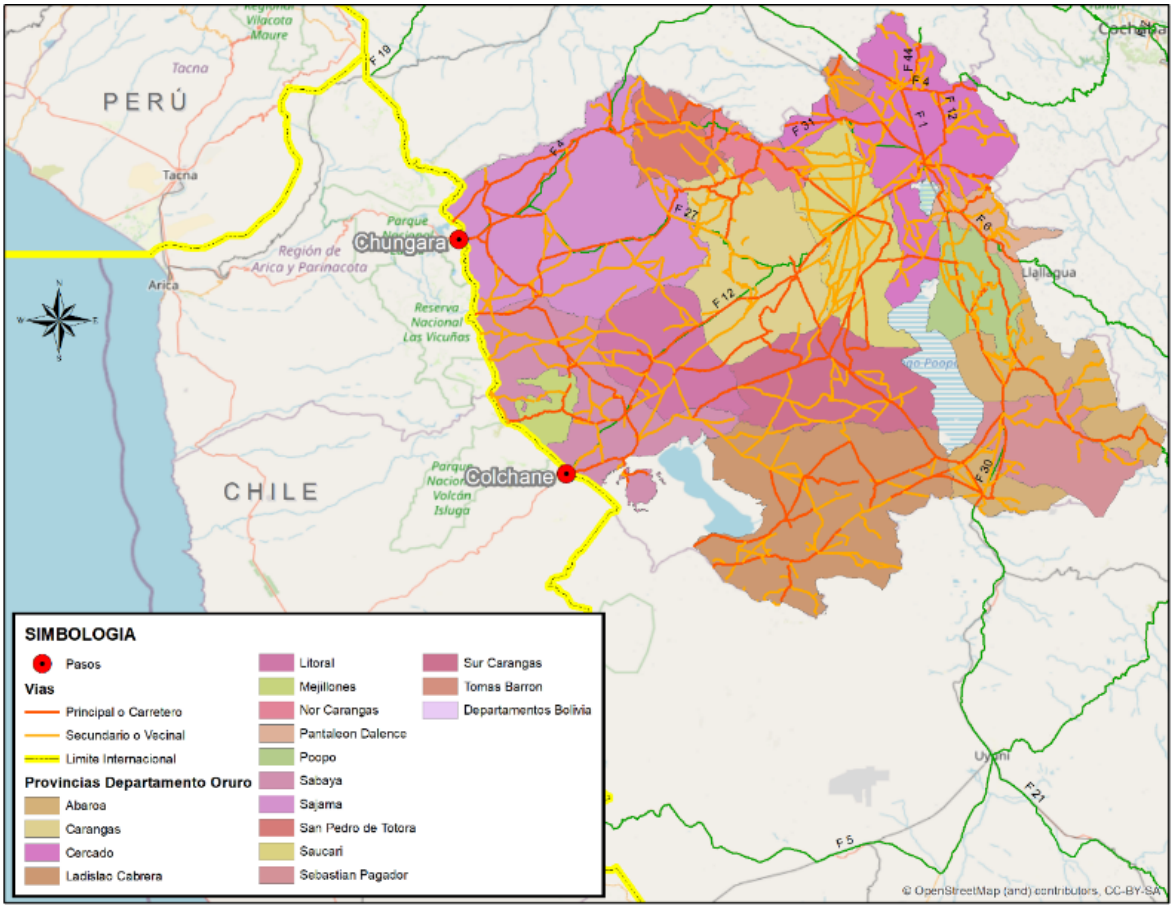
CUADRO N° 3.4-7: POBLACIÓN PROVINCIAL DEPARTAMENTO DE ORURO CENSO 1992, 2001, 2012 Y PROYECCIÓN 2022

Provincia	Población				Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	1992	2001	2012	2022	1992-2001	2001-2012		
Cercado	213.755	241.811	309.629	388.476	1,4%	2,3%	5.766	54
Abaroa	23.147	27.675	32.355	36.886	2,0%	1,4%	4.015	8
Carangas	7.930	10.163	11.071	8.684	2,8%	0,8%	5.472	2
Sajama	7.891	9.438	9.391	7.539	2,0%	0,0%	5.790	2
Litoral	2.087	4.555	10.409	4.806	9,1%	7,8%	2.894	4
Poopó	17.437	14.984	16.806	15.666	-1,7%	1,0%	3.061	5
Pantaleón Dalence	24.892	23.608	29.497	31.353	-0,6%	2,0%	1.210	24
Ladislao Cabrera	7.363	11.698	14.851	12.783	5,3%	2,2%	8.818	2
Sabaya	3.567	7.114	10.924	8.867	8,0%	4,0%	5.885	2
Saucarí	5.569	7.763	10.149	6.308	3,8%	2,5%	1.671	6
Tomás Barrón	5.045	5.424	5.267	5.100	0,8%	-0,3%	356	15
Sur Carangas	4.028	6.136	7.232	5.778	4,8%	1,5%	3.536	2
San Pedro de Totora	4.040	4.941	5.531	4.635	2,3%	1,0%	1.487	4
Sebastián Pagador	7.712	10.221	13.897	9.899	3,2%	2,8%	1.972	7
Mejillones	751	1.130	2.076	1.473	4,6%	5,7%	785	3
Nor Carangas	4.900	5.790	5.502	4.835	1,9%	-0,5%	870	6
Departamento Oruro	**340.114**	**392.451**	**494.587**	**553.088**	**1,6%**	**2,1%**	**53.588**	**10**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas INE Bolivia

En la figura que sigue se presentan los municipios que forman parte del Departamento de Oruro y la localización de los dos pasos fronterizos del área de estudio.

FIGURA N° 3.4-2: DEPARTAMENTO DE ORURO



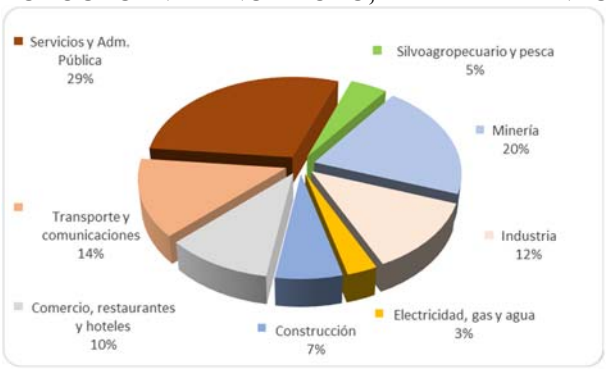
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos del departamento de Oruro.

3.4.2.2 Actividades Económicas

El Producto Interno Bruto en el Departamento de Oruro en el año 2022 aportó el 4% al PIB del país. Entre los sectores productivos se destacan: la minería y la industria.

GRÁFICO N°3.4-2: PRODUCTO INTERNO BRUTO, DEPARTAMENTO: ORURO, AÑO 2022



Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

3.4.2.2.1 Sector Minero

La actividad minera en el departamento de Oruro aporta el 7% a la producción nacional siendo la producción de zinc y estaño las más importantes para el departamento, y en el caso de este último también a nivel nacional.

CUADRO N° 3.4-8: PRODUCCIÓN MINERA, DEPARTAMENTO DE ORURO, AÑO 2022 (TONELADAS)

Minerales	Producción	País	Participación
Zinc	29.787	517.522	6%
Plomo	4.983	89.761	6%
Antimonio	316	3.454	9%
Estaño	8.662	17.612	49%
Cobre	74	3.608	2%
Plata	109	1.214	9%
Oro	0	53	0%
Wólfram	0	1.720	0%
Total Minerales	**43.931**	**634.945**	**7%**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería 2022

3.4.2.2.2 Sector Agropecuario

En el año agrícola 2021-2022 se observa que la superficie sembrada en el departamento de Oruro se concentra en cereales y forraje.

CUADRO N° 3.4-9: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN POR GRUPOS DE CULTIVOS, AÑO 2021-22 DEPARTAMENTO DE ORURO

Grupos de Cultivos	Superficie (ha)	Distribución	Producción (t)
Tubérculos y raíces	17.683	14%	42.688
Forrajes	34.288	27%	131.924
Cereales	70.758	55%	27.069
Frutales	18	0%	42
Estimulantes	0	0%	0
Hortalizas	4.758	4%	34.211
Industriales	0	0%	0
Total cultivos	**127.505**	**100%**	**235.934**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

El mayor volumen de producción de la última temporada en el sector agrícola corresponde a forraje con un total de 132 mil toneladas y representa el 56% de la producción total del departamento de Oruro. En el cuadro que sigue se presenta la producción de los diferentes cultivos de dicha zona.

CUADRO N° 3.4-10: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN, DEPARTAMENTO DE ORURO, AÑO 2021-2022

Especie	Superficie (ha)	Producción (t)
Cebada de grano	6.527	4.892
Quínoa	62.360	20.704
Otros	1.871	1.473
Cereales	**70.758**	**27.069**

Especie	Superficie (ha)	Producción (t)
Haba	2.604	3.420
Zanahoria	1.205	20.236
Otros	949	10.555
Hortalizas	**4.758**	**34.211**
Papa	17.417	42.046
Otros	266	642
Tubérculos	**17.683**	**42.688**
Alfalfa	24.231	107.876
Cebada berza	9.506	22.566
Avena berza	551	1.482
Forraje	**34.288**	**131.924**
Departamento Oruro	**127.487**	**235.892**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

Las existencias de ganado en el Departamento de Oruro en el año 2022 alcanzaron a más de 2,7 millones de cabezas, siendo los ovinos la especie predominante, luego le siguen las llamas. A nivel nacional este departamento aporta el 39% de las existencias de llamas de todo el país y el 10% del ganado.

CUADRO N° 3.4-11: EXISTENCIAS DE GANADO, DEPARTAMENTO DE ORURO, AÑO 2022

Especie	Existencias	Distribución por especie	Participación Nacional
Ovinos	1.430.344	53%	19%
Llamas	1.031.010	38%	39%
Bovinos	92.920	3%	1%
Porcinos	27.417	1%	1%
Alpacas	122.078	5%	28%
Caprinos	1.822	0%	0%
Departamento Oruro	**2.705.591**	**100%**	**10%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

3.4.2.2.3 Sector Turismo

Entre los atractivos próximos a Pisiga se encuentra el Salar de Coipasa es el segundo salar más importante de Bolivia situado al Sudoeste de la ciudad de Oruro. El salar rodea por entero al lago Coipasa, es posible apreciar la flora nativa. Por su belleza es denominado el "Espejo del Cielo".

En las cercanías del paso Chungará se encuentra el Parque Nacional Sajama ubicado en el extremo Noroeste del departamento de Oruro, provincia Sajama. En el año 2018 accedieron a este atractivo 5.189 visitantes. El parque cuenta con Geisers, aguas termales, sitios arqueológicos, se puede realizar escalada al nevado Sajama, realizar caminatas, campings, observación de flora y fauna nativa, entre otros.

En Anexo Nº3-3 se presenta la entrada de turistas por avanzada terrestre.

3.4.3 Departamento de Potosí

El departamento de Potosí está ubicado al Suroeste del país, es el cuarto departamento de mayor superficie con aproximadamente 118.218 Km^2 que representa el 11% de la superficie nacional. Tiene una población estimada de 916 mil habitantes que representan el 8% del total nacional.

Su relieve se caracteriza por presentar una amplia altiplanicie rodeada al Oeste por una cadena de volcanes, y al Este por el cordón de la Cordillera Oriental, en las cuales están presentes valles y quebradas angostas.

Potosí limita al Norte con el departamento Oruro y Cochabamba, al Sur con la Republica de Argentina, al Este con los departamentos de Chuquisaca y Tarija, y al Oeste con la República de Chile.

3.4.3.1 Antecedentes Sociodemográficos

En el departamento de Potosí se localiza el 7,6% de los habitantes de Bolivia. El departamento de Potosí se divide en 16 provincias y ellas en un total de 40 municipios. En el cuadro que sigue se presenta la distribución por provincia. Un tercio de los habitantes se concentran en la provincia Tomás Frías, específicamente en el municipio de Potosí, capital del departamento. El mayor crecimiento intercensal se observa en la provincia Antonio Quijarro, superando ampliamente el promedio del departamento.

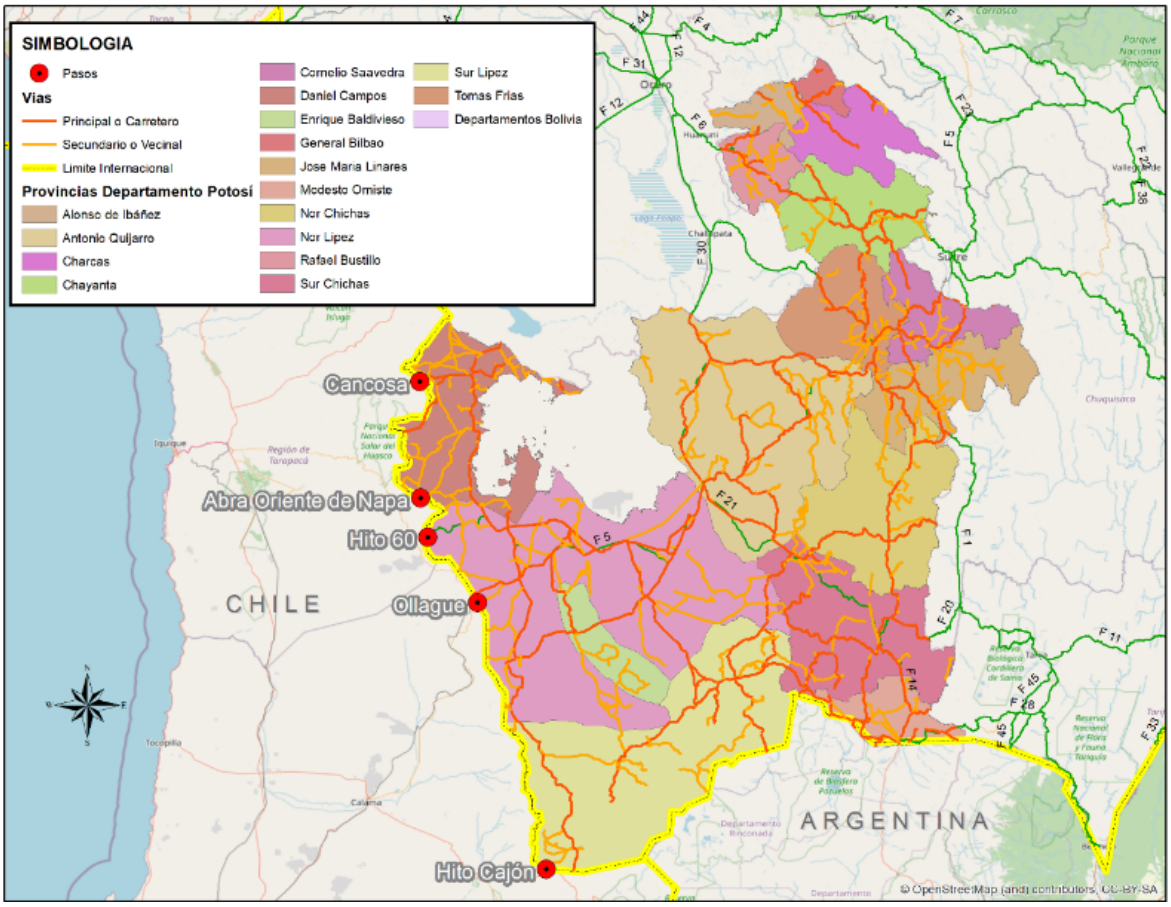
CUADRO N° 3.4-12: POBLACIÓN PROVINCIAL DEPARTAMENTO DE POTOSÍ CENSO 1992, 2001, 2012 Y PROYECCIÓN 2022

Provincia	Población				Crecimiento		Superficie Km^2	Densidad (Hab/km^2)
	1992	2001	2012	2022 (P)	1992-2001	2001-2012		
Tomás Frías	147.111	176.922	230.240	301.942	2,1%	2,4%	3.420	88
Rafael Bustillo	77.566	76.254	87.272	98.561	-0,2%	1,2%	2.235	44
Cornelio Saavedra	52.659	59.219	55.667	50.893	1,3%	-0,6%	2.375	21
Chayanta	73.128	90.205	98.436	95.365	2,4%	0,8%	7.026	14
Charcas	31.233	38.174	40.882	43.465	2,3%	0,6%	2.964	15
Nor Chichas	38.250	35.323	42.447	34.977	-0,9%	1,7%	8.979	4
Alonso de Ibáñez	23.512	27.755	28.315	29.303	1,9%	0,2%	2.170	14
Sur Chichas	52.308	47.873	56.048	64.752	-1,0%	1,4%	8.516	8
Nor Lípez	8.320	10.460	14.057	14.038	2,6%	2,7%	20.892	1
Sur Lípez	4.158	4.905	6.835	6.387	1,9%	3,1%	22.355	0
José María Linares	52.535	50.899	49.796	46.621	-0,4%	-0,2%	5.136	9
Antonio Quijarro	37.384	37.428	55.327	64.292	0,0%	3,6%	14.890	4
Bernardino Bilbao Rioja	10.045	10.623	10.331	10.364	0,6%	-0,3%	640	16
Daniel Campos	4.630	5.067	5.850	5.843	1,0%	1,3%	12.106	0
Modesto Omiste	31.737	36.266	44.906	47.287	1,5%	2,0%	2.260	21
Enrique Baldivieso	1.313	1.640	1.684	1.997	2,5%	0,2%	2.254	1
Departamento de Potosí	**645.889**	**709.013**	**828.093**	**916.087**	**1,0%**	**1,4%**	**118.218**	**8**

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas INE Bolivia

En la figura que sigue se presentan los municipios del Departamento de Potosí y la localización de los pasos fronterizos Cancosa, Abra Oriente de Napa, Hito 60, Ollagüe e Hito Cajón que forman parte del área de estudio.

FIGURA N°3.4-3: DEPARTAMENTO DE POTOSÍ



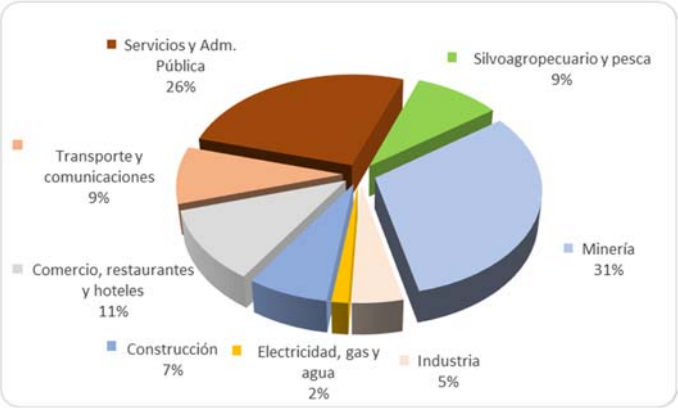
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos del departamento de Potosí.

3.4.3.2 Actividades Económicas

El Producto Interno Bruto en el Departamento de Potosí en el año 2022 aportó el 5% al PIB del país. Entre los sectores productivos se destaca principalmente la minería.

GRÁFICO N° 3.4-3: PRODUCTO INTERNO BRUTO, DEPARTAMENTO: POTOSÍ, AÑO 2022



Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

3.4.3.2.1 Sector Minero

El Departamento de Potosí tiene una destacada actividad minera, aquí se produce el 84% del total de minerales del país. Se observa que el principal mineral producido es el zinc.

CUADRO N° 3.4-13: PRODUCCIÓN MINERA, DEPARTAMENTO DE POTOSÍ, AÑO 2022 (TONELADAS)

Minerales	Producción	País	Participación
Zinc	447.840	517.522	87%
Plomo	78.044	89.761	87%
Antimonio	2.417	3.454	70%
Estaño	2.571	17.612	15%
Cobre	1.367	3.608	38%
Plata	1.076	1.214	89%
Oro	0	53	0%
Wólfram	0	1.720	0%
Total Minerales	**533.315**	**634.945**	**84%**

Fuente: Anuario Estadístico de la Minería 2022

Cabe destacar que se encuentra en construcción una planta industrial de Carbonato de Litio en el salar de Uyuni que pronto comenzará sus operaciones; al comienzo al 20% de su capacidad e irá incrementando este porcentaje hasta llegar a producir 15 mil toneladas por año a partir del año 2025, con la aplicación de la tecnología de Extracción Directa del Litio (EDL).

3.4.3.2.2 Sector Agropecuario

En el año agrícola 2021-2022 se observa que los principales cultivos en términos de superficie plantada en el departamento corresponden a cereales y tubérculos.

CUADRO N° 3.4-14: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN POR GRUPOS DE CULTIVOS, AÑO 2021-22 DEPARTAMENTO DE POTOSI

Grupos de Cultivos	Superficie (ha)	Distribución	Producción (t)
Tubérculos y raíces	35.507	22%	141.647

Grupos de Cultivos	Superficie (ha)	Distribución	Producción (t)
Forrajes	3.684	2%	15.493
Cereales	99.676	63%	73.806
Frutales	2.107	1%	11.421
Estimulantes	0	0%	0
Hortalizas	16.796	11%	22.903
Industriales	196	0%	213
Total cultivos	**157.966**	**100%**	**265.483**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

La papa es el cultivo más importante del Departamento de Potosí y en la última temporada el total producido supera las 133 mil toneladas y representa el 53% de la producción total del departamento. En el cuadro que sigue se presenta la producción agrícola por cultivos para todo el departamento.

CUADRO N° 3.4-15: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN, DEPTO. DE POTOSI, AÑO 2021-22

Especie	Superficie (ha)	Producción (t)
Avena	1.887	2.089
Cebada de grano	16.272	13.333
Maíz en grano	18.265	21.082
Quinoa	44.052	17.797
Trigo	18.853	19.229
Otros	347	276
Cereales	**99.676**	**73.806**
Tuna	368	992
Durazno	1.286	8.447
Otros	453	1.982
Frutales	**2.107**	**11.421**
Arveja	4.014	3.426
Haba	11.061	10.936
Maíz choclo	428	916
Otros	1.293	7.625
Hortalizas	**16.796**	**22.903**
Maní	191	196
Otros	5	17
Industriales	**196**	**213**
Papa	32.207	133.157
Oca	2.660	6.803
Otros	640	1.687
Tubérculos	**35.507**	**141.647**
Alfalfa	2.913	14.030
Cebada berza	614	1.209
Avena berza	157	254
Forraje	**3.684**	**15.493**
Departamento Potosí	**157.966**	**265.483**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

El ganado en el Departamento de Potosí en el año 2022 considera un total de 3,5 millones de cabezas, siendo ovinos y caprinos las especies más relevantes, estos últimos aportan el 39% de las cabezas del país y el departamento aporta un 13% de las existencias de la nación.

CUADRO N° 3.4-16: EXISTENCIAS DE GANADO, DEPARTAMENTO DE POTOSÍ, AÑO 2022

Especie	Existencias	Distribución por especie	Participación Nacional
Ovinos	1.528.923	43%	20%
Llamas	735.195	21%	28%
Bovinos	217.077	6%	2%
Porcinos	164.870	5%	5%
Alpacas	2.253	0%	1%
Caprinos	880.796	25%	39%
Total	**3.529.114**	**100%**	**13%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia

3.4.3.2.3 Sector Turismo

Según cifras del Boletín de Turismo de Bolivia del año 2022, por el Departamento de Potosí accedieron vía terrestre más de 27 mil personas desde Chile con fines turísticos. La principal entrada por el departamento es Salar de Ollagüe con el 91% de los turistas.

CUADRO N° 3.4-17: ENTRADA DE TURISTAS, DEPARTAMENTO DE POTOSÍ, AÑO 2022

Avanzada Terrestre	Visitantes extranjeros	Visitantes Nacionales	Total Turistas	Participación
Salar de Ollagüe	5.983	18.954	24.937	90,6%
Apacheta (Hito Cajón)	2.490	84	2.574	9,4%
Total Visitantes	**8.473**	**19.038**	**27.511**	**100,0%**

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE Bolivia, Año 2023

En el Departamento de Potosí uno de los más destacados atractivos turísticos corresponde al Salar de Uyuni, en la Provincia Daniel Campos. Además se describen algunos atractivos ubicados en el municipio de Uyuni.

Salar de Uyuni: El Salar de Uyuni es el desierto de sal más grande del mundo, con una superficie de 10 582 km² y una elevación de 3650 msnm. El Salar es también la mayor reserva de litio del mundo, se encuentra ubicado en el departamento de Potosí al sur de Bolivia en la región altiplánica de la cordillera de los Andes.

Pueblo de Uyuni: está ubicado a 241 km de la ciudad de Potosí. La ciudad era muy importante por ser el centro de distribución de los trenes que transportaban mineral en su camino hacia los puertos del Océano Pacífico. Actualmente, Uyuni también es importante debido a su proximidad al Salar de Uyuni.

Cementerio de Trenes: En el pueblo de Uyuni se tendió la primera línea ferroviaria de Bolivia en el año 1899 que conectaba Uyuni con Antofagasta. Hoy en día, los perfiles herrumbrosos de locomotoras permanecen desafiantes al clima, como museo del pasado.

En Anexo Nº3-3 se presenta la entrada de turistas por avanzada terrestre.

3.5 TERRITORIO ARGENTINO

Por el territorio argentino, en el área de estudio existen 5 avanzadas terrestres que se conectan con Chile. Jama, Sico, Socompa, San Francisco y Pircas Negras.

El paso Jama se ubica en la provincia de Jujuy, en el departamento de Susques. Los pasos Sico y Socompa en la Provincia de Salta en el departamento de Los Andes; San Francisco en el departamento de Tinogasta en la provincia de Catamarca y Pircas Negras en Villa San José de Vinchina en la provincia de La Rioja. A continuación se presentan los antecedentes sociodemográficos de la provincia de Jujuy.

3.5.1 Provincia de Jujuy

La provincia de Jujuy limita por el Norte con el Estado Plurinacional de Bolivia al Sur y al Este con la Provincia de Salta y al Oeste con la República de Chile. Posee una superficie de 53.219 km^2.

En cuanto al clima, presenta una variedad de subtropical con estación seca, con un promedio anual de 18º C. de temperatura, con máximas de 32º C. en verano. Las precipitaciones son escasas en invierno y abundantes en la estación estival, especialmente en el Sudeste del territorio.

3.5.1.1 Antecedentes Sociodemográficos

La provincia de Jujuy se divide administrativamente en 16 departamentos. El 40% de los habitantes se concentran en el Departamento Doctor Manuel Belgrano. Las tasas de crecimiento de la población son relativamente bajas a excepción del Departamento de San Antonio, que supera ampliamente el promedio provincial. La mayor caída se presenta en el Departamento de Rinconada. La densidad provincial es baja, con algunos departamentos más densos como es el caso de Manuel Belgrano, El Carmen y Palpalá.

CUADRO N° 3.5-1: POBLACIÓN PROVINCIA DE JUJUY CENSOS 2001, 2010 Y 2022

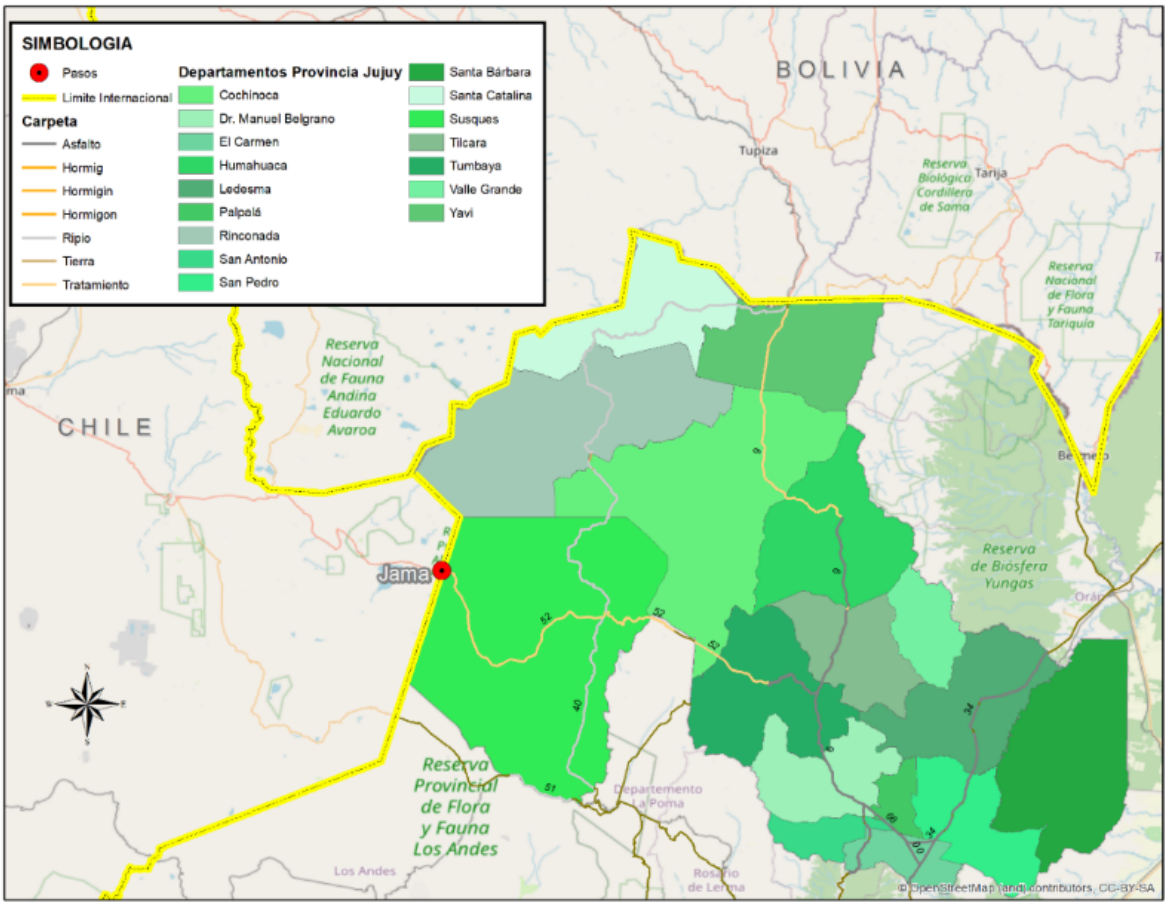
Departamento	Población			Crecimiento		Superficie Km^2	Densidad (Hab/km^2)
	2001	2010	2022	2001-2010	2010-2022		
Cochinoca	12.111	12.656	14.599	0,5%	1,2%	7.837	1,9
Dr. Manuel Belgrano	238.012	265.249	315.491	1,2%	1,5%	1.917	164,6
El Carmen	84.667	97.039	119.076	1,5%	1,7%	912	130,6
Humahuaca	16.765	17.366	19.520	0,4%	1,0%	3.792	5,1
Ledesma	75.716	81.790	93.007	0,9%	1,1%	3.249	28,6
Palpalá	48.199	52.631	65.531	1,0%	1,8%	467	140,3
Rinconada	2.298	2.488	1.765	0,9%	-2,8%	6.407	0,3
San Antonio	3.698	4.466	6.641	2,1%	3,4%	690	9,6
San Pedro	71.037	75.037	87.758	0,6%	1,3%	2.150	40,8
Santa Bárbara	17.115	17.730	20.465	0,4%	1,2%	4.448	4,6
Santa Catalina	3.140	2.800	2.213	-1,3%	-1,9%	2.960	0,7

Departamento	Población			Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	2001	2010	2022	2001-2010	2010-2022		
Susques	3.628	3.791	3.980	0,5%	0,4%	9.199	0,4
Tilcara	10.403	12.349	14.841	1,9%	1,5%	1.845	8,0
Tumbaya	4.553	4.658	5.393	0,3%	1,2%	3.442	1,6
Valle Grande	2.386	2.451	2.406	0,3%	-0,2%	962	2,5
Yavi	18.160	20.806	25.269	1,5%	1,6%	2.942	8,6
Total Jujuy	**611.888**	**673.307**	**797.955**	**1,1%**	**1,4%**	**53.219**	**15,0**

Fuente: Censo 2022 INDEC

En la figura que sigue se presentan los departamentos que forman parte de la provincia de Jujuy y la localización del paso Jama en el departamento de Susques.

FIGURA N°3.5-1: PROVINCIA DE JUJUY



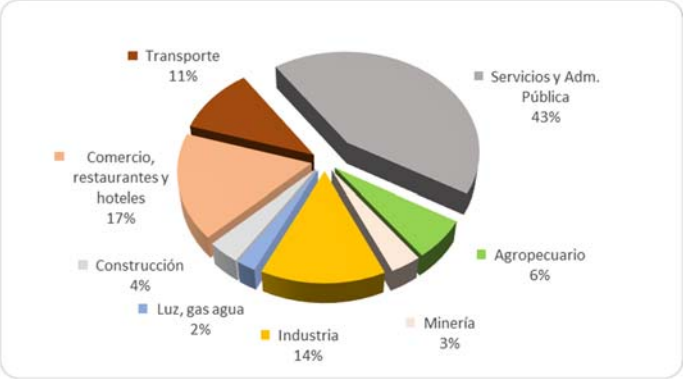
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la provincia de Jujuy.

3.5.1.2 Actividades Económicas

En el Producto Bruto Geográfico provincial se destaca la participación de la industria, el sector agropecuario y la minería como se muestra en el gráfico que sigue.

GRÁFICO N°3.5-1: PRODUCTO INTERNO BRUTO, PROVINCIA DE JUJUY AÑO 2022



Las principales actividades productivas de Jujuy se concentran en el sector primario, con la actividad agrícola mayormente distribuida en torno a las regiones de los Valles (Manuel Belgrano, El Carmen, Palpalá y San Antonio), y Yungas (Ledesma, San Pedro, Sta. Bárbara y Valle Grande) y la minería en torno a la Puna (departamentos de Yavi, Santa Catalina, Rinconada, Cochinoca y Susques). En tanto, en la región de la Quebrada tiene una fuerte presencia la actividad turística (Humahuaca, Tilcara, Tumbaya).

3.5.1.2.1 Sector Agropecuario

La actividad productiva en la Provincia de Jujuy se desarrolla con los cultivos de Tabaco, Caña de Azúcar, Citricultura y horticultura.

En Jujuy el tabaco se cultiva casi en su totalidad en la zona de “Los Valles”. El departamento tabacalero por excelencia es El Carmen que concentra el 91% de la producción de la campaña 2020/2021, le siguen Palpalá con el 6 %, San Antonio con el 2% y Dr. Manuel Belgrano, San Pedro, Santa Bárbara sumando entre los tres el 1% restante. Argentina es el octavo exportador mundial de tabaco y la provincia de Jujuy alterna con la provincia de Salta el primer lugar en producción nacional.

Entre los cultivos industriales, también se debe destacar la producción de caña de azúcar, de gran relevancia a nivel provincial y nacional. Jujuy es la segunda provincia productora de caña de azúcar del país y aquí se produce el 21% del total nacional.

CUADRO N° 3.5-2: PRODUCCIÓN CULTIVOS INDUSTRIALES, PROVINCIA DE JUJUY, AÑO 2021

Producción	Toneladas
Tabaco	28.729
Caña de azúcar	4.493.779
Total Producción	**4.522.508**

Anuario Estadístico Provincia de Jujuy 2023

La producción de cítricos en la provincia se concentra en los departamentos Ledesma, Santa Bárbara y en menor medida en San Pedro. Allí se cultivan todas las especies de cítricos con una producción total que supera las 280 mil toneladas en la última temporada.

CUADRO N° 3.5-3: PRODUCCIÓN FRUTALES, PROVINCIA DE JUJUY, AÑO 2021

Frutales	Toneladas
Naranjas	171.286
Mandarinas	38.213
Pomelos	15.895
Limón	55.294
Total Producción	**280.688**

Anuario Estadístico Provincia de Jujuy 2023

Entre los granos los cultivos más importantes de la provincia de Jujuy corresponden a poroto, soja y en menor medida maíz. En el cuadro que sigue se presenta la superficie de la última campaña 2020-2021 de toda la provincia.

CUADRO N° 3.5-4: SUPERFICIE DE GRANOS CULTIVADA POR DEPARTAMENTO, PROVINCIA DE JUJUY

Departamento	Poroto	Soja	Maíz	Trigo
Capital	-	-	96	-
El Carmen	510	1.495	680	760
Ledesma	420	-	250	-
Palpalá	-	72	-	-
San Antonio	740	1.680	475	295
San Pedro	17.682	850	368	328
Santa Bárbara	16.843	5.426	3.750	4.987
Total	**36.195**	**9.523**	**5.619**	**6.370**

Fuente: Estrategia Provincial para todo el Departamento

El poroto es la legumbre de mayor producción en el país, Jujuy aporta un 4,4% a la producción nacional. La producción se concentra en la parte sur de la provincia, siendo el departamento de San Pedro el más importante en la producción de poroto seguido por Santa Bárbara y El Carmen.

CUADRO N° 3.5-5: PRODUCCIÓN ESTIMADA DE GRANOS POR DEPARTAMENTO, PROVINCIA DE JUJUY

Departamento	Poroto	Soja	Maíz	Trigo	Total
Dr. Manuel Belgrano	828	1.848	504	0	3.180
El Carmen	12.060	4.232	2.413	1.152	19.857
Ledesma	0	476	437	80	993
Palpala	1.152	504	749	192	2.597
San Antonio	2.340	3.500	4.118	1.280	11.238
San Pedro	22.860	4.620	10.660	768	38.908
Santa Barbara	17.763	22.505	20.384	2.560	63.212
Total Provincial	**57.003**	**37.685**	**39.265**	**6.032**	**139.985**

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación

3.5.1.2.2 Sector Minero

La producción minera de Jujuy es una de las más importantes del país, siendo la plata, plomo y zinc los principales minerales que se extraen y exportan. También se obtienen sales minerales como los boratos y piedras de construcción como la caliza.

CUADRO N° 3.5-6: PRODUCCIÓN MINERA PROVINCIA DE JUJUY, AÑO 2021

Minerales	Toneladas
Zinc	13.377
Plomo	16.268
Plata	241
Sal	112.536
Boratos	188.868
Carbonato de Litio	12.978
Rocas	2.118.558
Total Producción	**2.462.826**

Anuario Estadístico Provincia de Jujuy 2023

3.5.1.2.3 Industrial

Actualmente en la provincia de Jujuy se funde el hierro y se fabrica acero. La producción de la provincia aporta un 2% a la producción de acero del país.

3.5.1.2.4 Sector Agroindustrial

Las principales agroindustrias de la provincia corresponden a la industria tabacalera, azucarera y citrícola.

Industria Tabacalera: El acopio de la producción tabacalera en la provincia de Jujuy se concentra en el departamento de El Carmen donde se localiza también la industria de cigarrillos.

Industria azucarera: La producción industrial de azúcar registra una tendencia a la baja el promedio de azúcar elaborado en los últimos 12 años fue de 501 mil toneladas. En sentido contrario, se observa un avance importante en elaboración de bioetanol. La producción de este biocombustible se destina al abastecimiento del mercado interno.

El 75% del azúcar es elaborado en el departamento de Ledesma y el 25% restante en San Pedro. El bioetanol es producido por el Ingenio Ledesma en Libertador General San Martín (85%) y por el Ingenio Río Grande en La Mendieta (15%).

Industria Citrícola de la provincia de Jujuy: En la provincia existe una fábrica operativa en la ciudad de Libertador General San Martín (Pueblo Ledesma) teniendo como principal acceso la Ruta nacional N°34 y el ferrocarril General Belgrano. La distancia entre Ledesma y Buenos Aires es de unos 1600 a 1700 Km. A puerto de Campana Buenos Aires 1457 Km.

y salida al pacífico (Chile) por corredor Bioceánico (Paso de Jama Jujuy) 898 Km. Aquí se produjeron 5700 toneladas de jugos concentrados y 453 toneladas de aceite esencial.

3.5.1.2.5 Sector Turismo

Jujuy ofrece una variada propuesta turística en sus cuatro ecorregiones: Yungas, Valles, Puna y Quebrada. Se destaca en la provincia el turismo aventura, cultural, naturaleza y el vinculado a las celebraciones de la Pachamama y Carnavales.

La Quebrada de Humahuaca es el principal atractivo turístico de la provincia. Declarada Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO es un Paisaje Cultural Mundial y una importante oferta de ecoturismo y turismo aventura. Entre los lugares más visitados se destacan Purmamarca y el Cerro de los Siete Colores, Tilcara con el Pucará, y Humahuaca con la Serranía del Hornocal (cerro de los catorce colores).

En el área de influencia directa del estudio se reconocen los recursos constituidos por las salinas y salares. Se destaca Salinas Grandes conectada por la Ruta Nacional 52 con el paso fronterizo entre Chile y Argentina (Avanzada Jama) en el departamento de Cochinoca, y el Monumento Natural Laguna de Pozuelos que alberga más de 100.000 aves playeras al año y conserva una importante población de flamencos altoandinos, ubicado en el departamento de Rinconada.

La infraestructura en alojamiento ronda los 60 establecimientos hoteleros, 299 parahoteleros y 20 otros colectivos; con un total de 10.979 plazas distribuidas en un 34%, 65% y 1%, respectivamente. En el cuadro que sigue se presenta la ocupación hotelera para la ciudad capital de la provincia de Jujuy. La estadía promedio de los turistas nacionales es 1,8 noches y extranjeros 2,2 noches.

CUADRO Nº 3.5-7: ESTADÍSTICAS DE TURISMO, CAPITAL DE JUJUY, AÑO 2021

Llegadas (nº de personas)			Pernoctación (días)		
Extranjeros	Nacionales	Total	Extranjeros	Nacionales	Total
1.579	65.858	67.437	3.666	134.853	138.519

Fuente: Encuesta de Ocupación Hotelera 2021

3.5.2 Provincia de Salta

La provincia de Salta limita por el Norte con la provincia de Jujuy y con los Departamentos de Potosí y Tarija en Bolivia y con Paraguay. al Sur con las Provincias de Santiago del Estero, Tucumán y Catamarca; al Este con las Provincias de Formosa y Chaco y al Oeste con la República de Chile a través de la Región de Antofagasta. Posee una superficie de 155.488 km^2.

Su clima se define como Subtropical Serrano con estación seca. En la zona tropical posee clima cálido, aunque con variaciones bastante marcadas en sus distintas regiones, en función de lo variado de su relieve.

3.5.2.1 Antecedentes Sociodemográficos

Salta se divide administrativamente en 23 departamentos. El 40% de los habitantes se concentran en la capital de la provincia. Las tasas de crecimiento de la población son bajas a excepción del Departamento La Caldera, que supera el promedio provincial. La mayor caída se presenta en el Departamento de Santa Victoria. La densidad provincial es baja, con algunos departamentos más densos como es el caso de su capital y el departamento de Cerrillos.

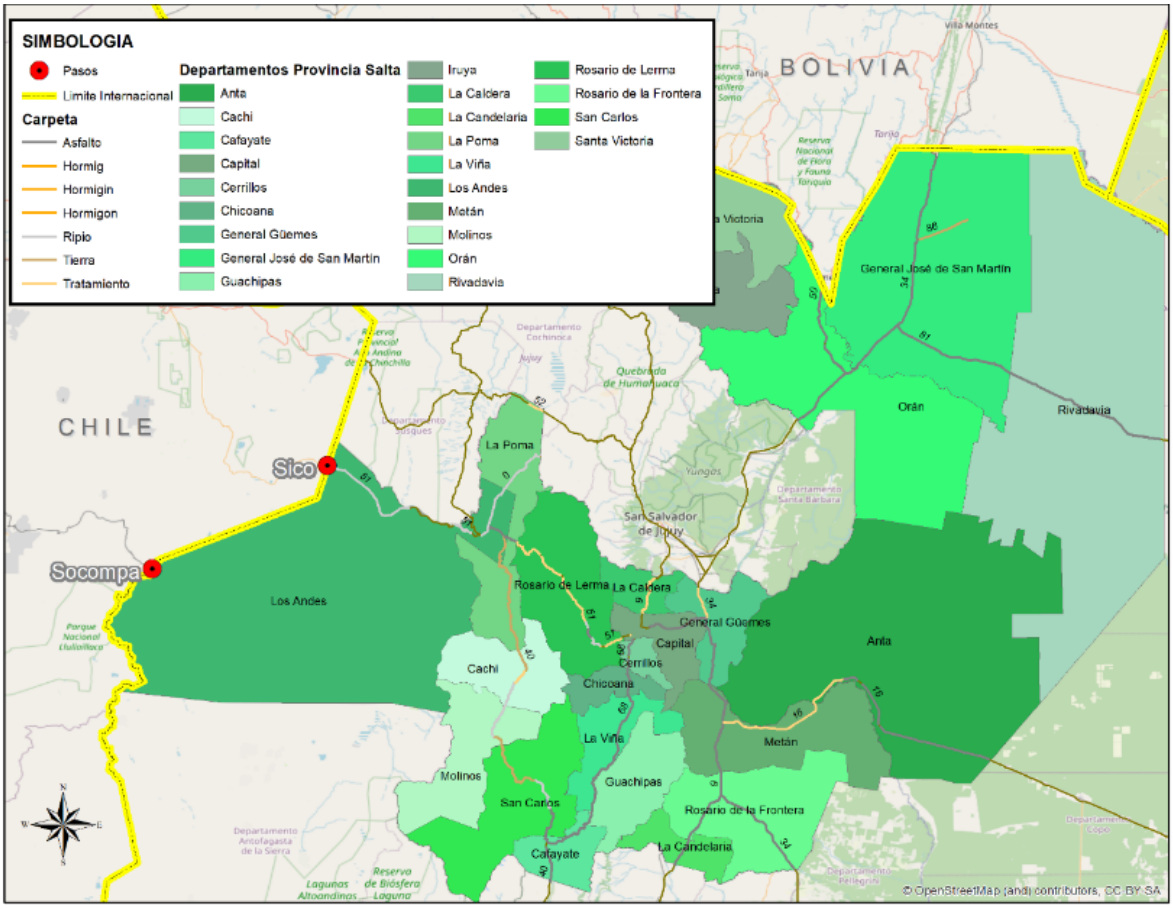
CUADRO N° 3.5-8: POBLACIÓN PROVINCIA DE SALTA CENSOS 2001, 2010 Y 2022

Departamento	Población			Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	2001	2010	2022	2001-2010	2010-2022		
Anta	49.841	57.411	68.543	1,6%	1,5%	21.945	3,1
Cachi	7.280	7.315	9.039	0,1%	1,8%	2.925	3,1
Cafayate	11.785	14.850	17.992	2,6%	1,6%	1.570	11,5
Capital	472.971	536.113	627.107	1,4%	1,3%	1.722	364,2
Cerrillos	26.320	35.789	56.287	3,5%	3,8%	640	87,9
Chicoana	18.248	20.710	24.913	1,4%	1,6%	910	27,4
General Güemes	42.255	47.226	56.948	1,2%	1,6%	2.365	24,1
General José de San Martín	139.204	156.910	178.367	1,3%	1,1%	16.257	11,0
Guachipas	3.211	3.187	3.757	-0,1%	1,4%	2.785	1,3
Iruya	6.368	5.987	5.526	-0,7%	-0,7%	3.515	1,6
La Caldera	5.711	7.763	12.458	3,5%	4,0%	867	14,4
La Candelaria	5.286	5.704	7.289	0,8%	2,1%	1.525	4,8
La Poma	1.735	1.738	1.799	0,0%	0,3%	4.447	0,4
La Viña	7.152	7.435	8.879	0,4%	1,5%	2.152	4,1
Los Andes	5.630	6.050	7.912	0,8%	2,3%	25.636	0,3
Metán	39.006	40.351	47.395	0,4%	1,3%	5.235	9,1
Molinos	5.565	5.652	5.835	0,2%	0,3%	3.600	1,6
Orán	124.029	138.838	160.314	1,3%	1,2%	11.892	13,5
Rivadavia	27.370	30.357	37.873	1,2%	1,9%	25.951	1,5
Rosario de la Frontera	28.013	28.993	34.497	0,4%	1,5%	5.402	6,4
Rosario de Lerma	33.741	38.702	51.183	1,5%	2,4%	5.110	10,0
San Carlos	7.208	7.016	7.751	-0,3%	0,8%	5.125	1,5
Santa Victoria	11.122	10.344	9.008	-0,8%	-1,1%	3.912	2,3
Total Salta	**1.079.051**	**1.214.441**	**1.440.672**	**1,3%**	**1,4%**	**155.488**	**9,3**

Fuente: Censo 2022 INDEC

En la figura que sigue se presentan los departamentos que forman parte de la provincia de Salta y la localización de los pasos fronterizos Sico y Socompa en el departamento de Los Andes.

FIGURA N° 3.5-2: PROVINCIA DE SALTA



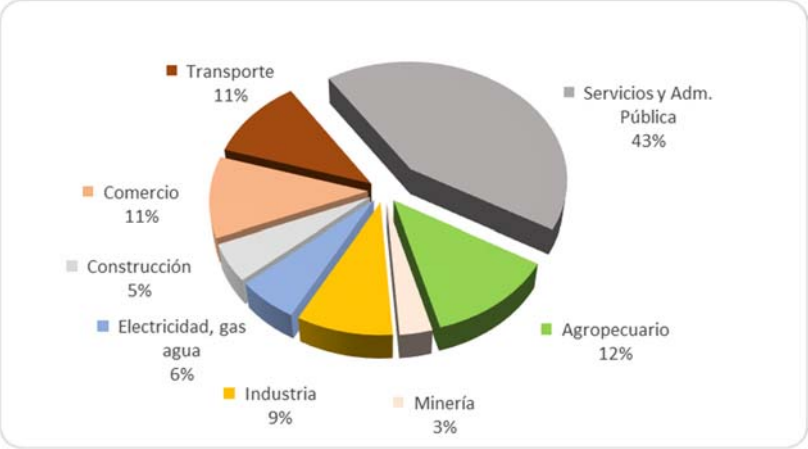
Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la provincia de Salta.

3.5.2.2 Actividades Económicas

El Producto Geográfico Bruto de Salta representa el 1,8% del PGB del país. Alrededor del 43% del valor agregado total es generado por los sectores productores de servicios, se destaca también el comercio y turismo, las actividades agropecuarias, la industria y la minería.

GRÁFICO N° 3.5-2: PRODUCTO INTERNO BRUTO, PROVINCIA DE SALTA, 2022



Fuente: Dirección General de Estadísticas de Salta

Las principales actividades económicas de la provincia son la producción de legumbres, frutas, azúcar y tabaco, la vitivinicultura, la minería, la explotación de hidrocarburos y la producción de cereales y oleaginosas.

Los sectores tradicionales, en el último periodo, atravesaron transformaciones que se reflejan en la caracterización productiva actual. El menor dinamismo en explotación de hidrocarburos se explica por la madurez de la cuenca y la disminución en la cantidad de pozos en producción y exploración. Por su parte, el sector azucarero muestra una reorientación parcial en el destino de su producción vinculado a un cambio en la dinámica a escala nacional. Debido a los beneficios de la Ley de Biocombustibles se observa una gran expansión de la producción de bioetanol. La actividad tabacalera, una de las principales demandantes de mano de obra del sector agropecuario en la provincia, presenta en el último tiempo una tendencia a la baja en la producción.

El turismo es otra de las actividades relevantes en el territorio. Salta es la principal provincia turística del Noroeste argentino y su capital la ciudad base del movimiento turístico en la zona.

Otro sector relevante es la minería (boratos, litio y oro).

3.5.2.2.1 Sector Agropecuario

El sector agrícola, está representado principalmente por cultivos de tipo extensivos como cereales de grano: poroto, soja, maíz, caña de azúcar, e intensivos tales como tabaco, hortalizas, cítricos y vid, y en menor medida las especias y aromáticas. En los últimos años la agricultura, ha desarrollado un crecimiento más que significativo de la mano de la mayor superficie sembrada con soja y de su complemento con la siembra de maíz que también

generó un importante incremento de su cultivo. La citricultura, con una significativa industrialización, y la horticultura, tienen también su importancia en el panorama productivo salteño. Por otra parte, en los últimos años, ha crecido el cultivo de la vid merced a nuevos emprendimientos con nuevas cepas, lo que le asegura su potencialidad dentro del panorama productivo.

La producción de soja en la temporada 2020-2021 alcanzó a medio millón de toneladas en la provincia, al igual que la producción de porotos.

La producción de soja se concentra en el departamento de Anta con 48,3% de la superficie sembrada, le sigue el departamento del General San Martín, con un 23,9% y el resto se distribuye entre los departamentos de Metán, Orán, Rosario de la Frontera, Rivadavia. El principal destino es el puerto de Rosario, por camión, o hasta Tucumán y de allí en tren.

CUADRO N° 3.5-9: ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN PRINCIPALES CULTIVOS, PROVINCIA DE SALTA, AÑO 2021-2022

Departamento	Poroto	Soja	Maíz	Trigo	Total
Anta	93.334	298.305	960.333	48.504	1.400.476
Cachi	366	0	392	0	758
Capital	10.470	2.840	6.679	429	20.418
Cerrillos	2.506	990	6.376	792	10.664
Chicoana	545	396	4.250	396	5.587
General Güemes	13.460	5.960	34.848	488	54.756
General José de San Martin	191.260	79.873	389.186	19.624	679.943
Guachipas	0	40	0	0	40
La Caldera	0	45	780	28	853
La Candelaria	4.733	2.110	16.808	584	24.235
La Viña	780	184	756	50	1.770
Metán	30.386	67.061	163.098	8.987	269.532
Orán	121.126	23.075	41.152	7.360	192.713
Rivadavia	5.523	16.150	38.723	0	60.396
Rosario de la Frontera	39.726	40.327	220.828	8.027	308.908
Rosario de Lerma	448	678	2.754	360	4.240
Total Provincial	**514.663**	**538.034**	**1.886.963**	**95.629**	**3.035.289**

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación

Salta posee el 2,4% de la superficie frutícola nacional, siendo así la 9° provincia con mayor extensión. En este marco, es la 5° provincia citrícola (4,7% del área citrícola nacional) y la 2° en frutas tropicales (21,7%). En particular, la provincia es líder en extensión con pomelo (29,1% de la superficie nacional), 2° en banana (26%), 3° en limón (3,5%) y 4° en naranja (6,7%); además, tiene un peso importante en otras frutas tropicales menores: 2° en mango (29,2%) y 3° en palta (10,1%). En el cuadro que sigue se presenta la producción estimada por departamento.

CUADRO N° 3.5-10: SUPERFICIE CITRÍCOLA, PROVINCIA DE SALTA, AÑO 2020-2021

Departamento	Superficie (ha)	Producción (t)
Orán	4.492	133.730
Anta	4.506	134.147
Metán	1.107	32.956
General San Martín	223	6.639
Santa Victoria	26	774
General Güemes	97	2.888
Total Provincial	**10.451**	**311.134**

Fuente: Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario Salta 2023

La ganadería está representada principalmente por la cría de bovinos. En la provincia, la mayor proporción de las existencias de ganado vacuno se encuentran en la zona denominada Chaco Salteño, al Este de la provincia, en los departamentos de Anta, Metán, Rivadavia y Rosario de la frontera. La producción orientada a la carne es mayoritaria, con el 99% del total provincial, siendo el 1% restante ganado lechero. Otras producciones ganaderas presentes son los ovinos, caprinos, cerdos, con distinto grado de desarrollo cada una de ellas.

CUADRO N° 3.5-11: MASA GANADERA, PROVINCIA DE SALTA, AÑO 2020-2021

Especie	N° Cabezas
Bovinos	1.077.885
Caprinos	348.476
Porcinos	224.078
Ovinos	219.734
Total Existencias	**1.870.173**

Fuente: Sistema Gestión Sanitaria Salta

3.5.2.2.2 Sector Minero

Salta posee el tercer reservorio más grande a nivel mundial de boratos, contribuyendo aproximadamente con el 70% de la producción nacional. La Provincia tiene importantes proyectos en el departamento Los Andes (principal región minera de la provincia) de donde se extraen minerales de boro de los que se producen derivados tales como ácido bórico, bórax anhidro, bórax pentahidratado, y ulexita anhidra. Luego del proceso de industrialización de los boratos se exportan a distintos países siendo el principal comprador Brasil.

En el departamento de Güemes empezó a producirse cloruro de litio, a partir del mineral procedente del Salar del Hombre Muerto en Catamarca cuyo principal destino es Estados Unidos y el Reino Unido. Por otra parte se están realizando importantes inversiones en prospección y exploración de cobre y oro.

CUADRO N° 3.5-12: PRODUCCIÓN MINERA, PROVINCIA DE SALTA, AÑO 2021

Minerales	Toneladas
Dore Oro, Plata	32.420
Boratos	24.046
Total Producción	**56.466**

Fuente: Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario Salta 2023

3.5.2.2.3 Sector Industrial

La actividad industrial es muy diversificada, tanto en su producción como en su localización. Entre las más destacadas pueden citarse a modo de ejemplo: la refinería de petróleo y gas, generación de energía eléctrica, producción de azúcares, producción y empaque de frutas y hortalizas, procesamiento de maderas, elaboración de bebidas, selección de leguminosas, industrias metal – mecánicas, industria química, aceites esenciales y productos cerámicos entre otros.

Industria de Hidrocarburos

En la provincia hay dos refinadoras, la principal de ellas está ubicada en Campo Durán y pertenece a Refinería del Norte (Refinor). La segunda de la empresa Saltapetrol es más pequeña y se encuentra en General Güemes, pero actualmente se encuentra inactiva. La planta de Refinor posee una capacidad de procesamiento de 4.000 m^3/día de crudo y 20,35 Mm^3/día de gas.

En biocombustibles produce un promedio del 12% del total nacional de bioetanol a partir del procesamiento de la caña de azúcar.

La provincia extrajo el 3,7% del gas natural y el 1% de petróleo del país en 2020. Los principales productos exportados en 2020 fueron fueloil (42%) y el gasoil (25%), siendo Bolivia y Panamá los principales destinos, respectivamente.

Industria Azucarera

En los departamentos donde se cultiva la caña de azúcar se encuentran las principales plantas de procesamiento, dado que esta debe ser procesada inmediatamente cuando es cosechada para evitar que pierda el contenido de sacarosa. San Martín de Tabacal en el Departamento de Orán es donde se concentra la producción de azúcar aportando el 80% al total de la provincia. Tanto el Departamento de Orán como el Departamento de General Güemes (San Isidro) incorporan a sus actividades la destilación de alcohol, así como también la producción de bioetanol.

Industria Vitivinícola

El sector vitivinícola, uno de los pilares de la economía provincial. Según datos del Instituto Nacional de Vitivinicultura (INV), en 2021 la superficie total cultivada fue de 3.608 ha,

representando el 1,7% de la superficie total del país. Lidera las plantaciones el departamento Cafayate con el 75,4% de la superficie; le siguen en orden de importancia San Carlos (18%), Molinos (3,6%), Cachi (2,8%) y La Viña (0,2%). La producción de vid vinífera en el año 2021 superó las 31 mil toneladas, lo que equivale al 1,4% de la producción nacional.

CUADRO N° 3.5-13: SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN VID VINÍFERA, PROVINCIA DE SALTA, AÑO 2021

Departamento	Superficie (ha)	Producción (t)
Cafayate	2.722	23.439
San Carlos	648	5.583
Molinos	130	1.122
Cachi	100	857
La Viña	8	70
Total Provincial	**3.608**	**31.071**

Fuente: Estrategia Provincial para el Sector Agroalimentario Salta 2023

3.5.2.2.4 Sector Turismo

Salta es uno de los principales destinos turísticos del país y la provincia de mayor cantidad de visitantes de todo el Noroeste argentino. El turismo es una actividad de gran relevancia para el desarrollo económico de la provincia.

Dentro de sus atractivos turísticos, se destaca la amplia oferta de actividades que van desde la gastronomía y peñas, cultura (posee uno de los museos más importantes de la cultura andina: Museo de Arqueología de Alta Montaña, rutas productivas (viñedos en Cafayate), hasta los distintos circuitos presentes en la variada diversidad geográfica: puna, valles, quebradas, yungas, etc. Una de las ofertas emblemáticas de Salta es el Tren a las Nubes, que se reinauguró en julio de 2016. El actual tramo operativo está dado por 22 kilómetros de vía (aproximadamente el 10% del trayecto original) uniendo San Antonio de los Cobres con el Viaducto la Polvorilla. Por su parte, entre los Parques Nacionales y Áreas Protegidas de la provincia, el Parque Nacional Los Cardones es el de mayor demanda turística.

A la provincia de Salta llegaron en el año 2022 más de 2 millones de turistas. El 85% de los visitantes son nacionales y sólo el 15% extranjeros. De los turistas extranjeros el 60% es procedente de América del Sur (16% de Brasil, 14% de Uruguay, 13% de Bolivia, 7% de Paraguay, 5% de Chile y el 5% restante de Venezuela y Colombia). La pernoctación promedio es de 4,2 noches. Tanto la oferta turística como la demanda por alojamiento se concentran en la capital de la provincia. En el cuadro que sigue se presentan las estadísticas para la Capital Ciudad de Salta.

CUADRO N° 3.5-14: ESTADÍSTICAS DE TURISMO, CAPITAL DE SALTA, AÑO 2022

Llegadas (nº de personas)			Pernoctación (días)		
Extranjeros	Nacionales	Total	Extranjeros	Nacionales	Total
56.478	489.981	546.459	119.845	1.064.036	1.183.881

Fuente: Encuesta de Ocupación Hotelera 2022

3.5.3 Provincia de Catamarca

La provincia de Catamarca limita por el Norte con la provincia de Salta, al Sur con las provincias de La Rioja y Córdoba, al Este con las provincias de Tucumán y Santiago del Estero y al Oeste con la República de Chile. Posee una superficie de 102.709 km^2.

La provincia presenta dos tipos de clima: cálido (con las variantes tropical serrano y andino puneño) y árido (en sierras y bolsones). Las precipitaciones medias anuales oscilan entre 400 y 500 mm en el Este, con marcada disminución hacia el Oeste, compensada parcialmente por nieves. Las medias anuales son de 20°C en el este y centro, registrándose marcas de hasta 45ºC en verano.

3.5.3.1 Antecedentes Sociodemográficos

La provincia de Catamarca se divide administrativamente en 16 departamentos. El 44% de los habitantes se concentran en la Capital. Las tasas de crecimiento de la población son relativamente bajas a excepción del Departamento Antofagasta de la Sierra, que supera el promedio provincial. La densidad provincial es baja, siendo la Capital el departamento más denso de la provincia.

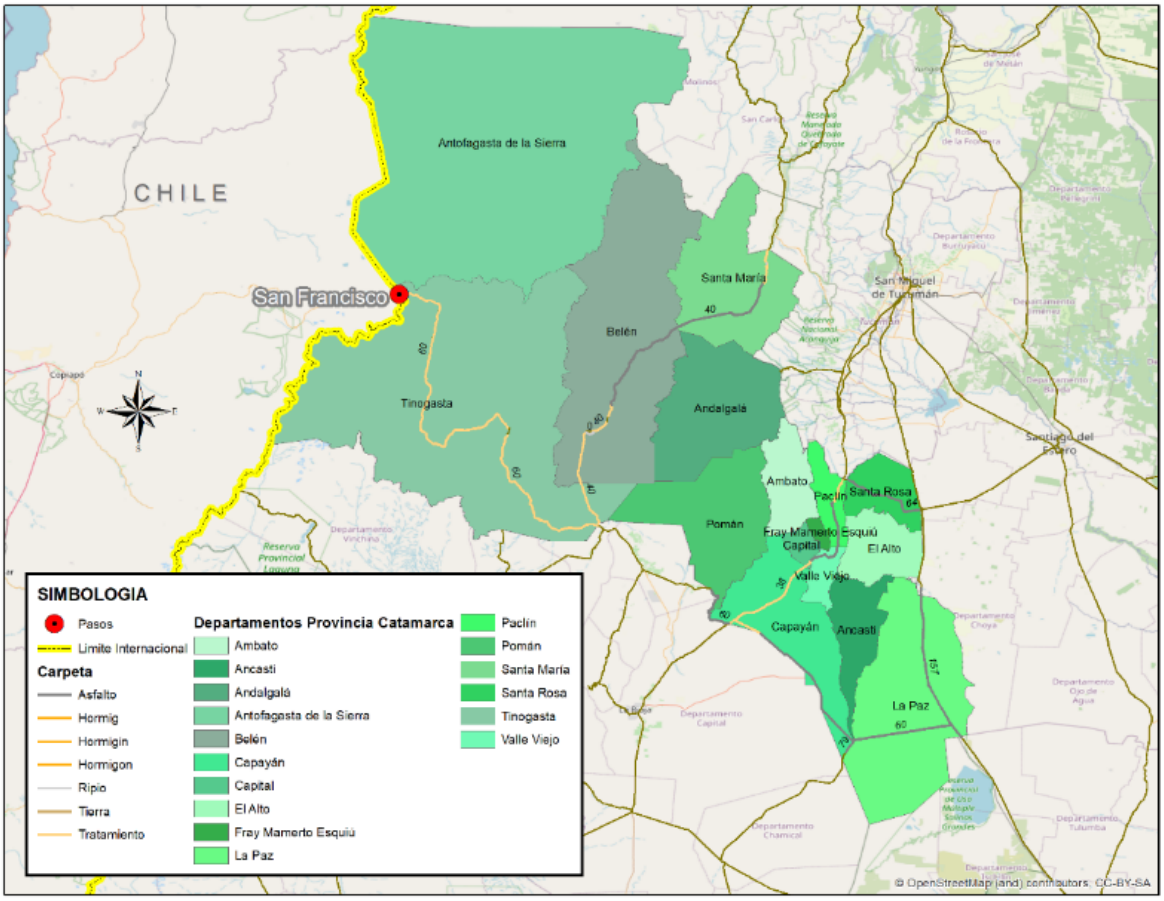
CUADRO N° 3.5-15: POBLACIÓN PROVINCIA DE CATAMARCA CENSOS 2001, 2010 Y 2022

Departamento	Población			Crecimiento		Superficie Km^2	Densidad (Hab/km^2)
	2001	2010	2022	2001-2010	2010-2022		
Ambato	4.525	4.463	5.027	-0,2%	1,0%	1.761	2,9
Ancasti	3.082	2.917	3.294	-0,6%	1,0%	2.412	1,4
Andalgalá	17.102	18.132	19.364	0,7%	0,5%	4.497	4,3
Antofagasta de la Sierra	1.282	1.436	2.008	1,3%	2,8%	28.197	0,1
Belén	25.475	27.843	30.736	1,0%	0,8%	12.948	2,4
Capayán	14.137	16.085	19.740	1,4%	1,7%	4.284	4,6
Capital	141.260	159.703	188.489	1,4%	1,4%	684	275,6
El Alto	3.400	3.570	4.251	0,5%	1,5%	2.327	1,8
Fray Mamerto Esquiú	10.658	11.896	14.565	1,2%	1,7%	280	52,0
La Paz	21.061	22.638	25.796	0,8%	1,1%	8.149	3,2
Paclín	4.290	4.185	4.764	-0,3%	1,1%	985	4,8
Pomán	9.543	10.776	11.845	1,4%	0,8%	4.859	2,4
Santa María	22.127	22.548	27.186	0,2%	1,6%	5.740	4,7
Santa Rosa	10.349	12.034	13.383	1,7%	0,9%	1.424	9,4
Tinogasta	22.570	22.360	25.198	-0,1%	1,0%	23.582	1,1
Valle Viejo	23.707	27.242	33.910	1,6%	1,8%	580	58,5
Total Catamarca	**334.568**	**367.828**	**429.556**	**1,1%**	**1,3%**	**102.709**	**4,2**

Fuente: Censo 2022 INDEC

En la figura que sigue se presentan los departamentos que forman parte de la provincia de Catamarca y la localización del paso fronterizo San Francisco en el departamento de Tinogasta.

FIGURA N°3.5-3: PROVINCIA DE CATAMARCA



Fuente: Elaboración propia

En Anexo Nº3-1 se entrega detalle de los antecedentes sociodemográficos de la provincia de Catamarca.

3.5.3.2 Actividades Económicas

Las principales actividades productivas de Catamarca son la minería no metalífera (litio), la ganadería (bovina y caprina), la producción olivícola, vitivinícola y nogalera y la producción de cereales y oleaginosas.

3.5.3.2.1 Sector Agropecuario

La actividad agrícola en la provincia de Catamarca es importante, destacándose a nivel provincial la superficie destinada a soja y maíz, en el departamento de Santa Rosa.

CUADRO N° 3.5-16: ESTIMACIÓN PRODUCCIÓN PRINCIPALES CULTIVOS, PROVINCIA DE CATAMARCA, AÑO 2021-2022

Departamento	Poroto	Soja	Maíz	Trigo	Total
Capayan	80	170	0	0	250
El Alto	720	4.750	5.000	35	10.505
Santa Rosa	3.948	101.331	119.880	20.570	245.729
Total Provincial	**4.748**	**106.251**	**124.880**	**20.605**	**256.484**

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Presidencia de la Nación

La superficie destinada a olivos en esta provincia aporta el 20% al total del país. El 80% de la superficie cultivada se destina a aceite de oliva y el resto a conservas. Los departamentos donde se concentra la producción de olivas son Tinogasta, Andalgalá y Pomán. En el año 2022 la producción de aceitunas alcanzó a 20 mil toneladas.

La masa ganadera en la provincia de Catamarca asciende a cerca de medio millón de cabezas, siendo los bovinos la principal especie con un 45% del total de cabezas; sin embargo a nivel nacional el aporte de la ganadería es de sólo un 1%; siendo el ganado caprino el más importante con respecto al país.

CUADRO N° 3.5-17: EXISTENCIAS DE GANADO, PROVINCIA DE CATAMARCA, AÑO 2022

Especie	Catamarca	Argentina	Participación
Bovinos	216.930	40.023.083	1%
Caprinos	163.463	2.568.385	6%
Porcinos	35.347	3.590.266	1%
Ovinos	67.013	8.603.113	1%
Total Existencias	**482.753**	**54.784.847**	**1%**

Fuente: Anuario Estadístico de Catamarca 2022

3.5.3.2.2 Sector Minero

La actividad minera en la región está centrada principalmente en la minería no metálica con una importante producción de caliza y yeso, insumos de la industria del cemento. En el año 2022 la producción minera de la provincia de Catamarca bordeó 1,5 millones de toneladas.

CUADRO N° 3.5-18: PRODUCCIÓN MINERA PROVINCIA DE CATAMARCA

Minerales	Producción
Yeso	136.068
Cloruro de Litio	4.283
Carbonato de Litio	16.785
Caliza	1.340.712
Total Producción	**1.497.848**

Fuente: Anuario Estadístico de Catamarca 2022

3.5.3.2.3 Sector Turismo

La provincia de Catamarca forma parte de la región del Noroeste argentino. Sus paisajes incluyen desde valles y ciudades, hasta una importante presencia de cerros y volcanes que la hacen un destino ideal para la práctica del montañismo y la escalada deportiva.

La provincia ostenta entre sus atractivos naturales a varias montañas que forman la ruta de los "Seismiles", todos picos de más de 6000 metros de altura con nieves eternas. A estos se suman lagunas de altura y los volcanes más elevados del mundo, los que año a año suman adeptos que quieren llegar a sus cumbres. Es denominado el sector de la Puna y es el límite con la República de Chile en la Región de Atacama.

Entre sus atractivos se destacan:
Parque Nacional El Leoncito, un lugar ideal para la observación de estrellas. Además, en Catamarca se encuentran otros parques naturales, como el Parque Nacional Campo de los Alisos y el Parque Provincial Ancasti, que ofrecen impresionantes paisajes y una gran variedad de actividades al aire libre.

Ruta de los Seismiles: Esta ruta une la ciudad de Fiambalá con el Paso San Francisco en la región de Atacama. En 200 kilómetros de ruta pavimentada se pueden observar 19 cumbres que superan los 6 mil metros y atraen montañistas de todo el mundo.

Campo de Piedra Pómez: es un atractivo natural ubicado en Antofagasta de la Sierra. Es un área natural protegida, caracterizado por acumulación de piedra pómez que con el tiempo y la erosión fue esculpiendo rocas con crestas de tonalidades rosadas.

En el cuadro que sigue se presentan las llegadas de turistas a la capital de la provincia. La estadía promedio es de 1,6 noches.

CUADRO N° 3.5-19: ESTADÍSTICAS DE TURISMO, CAPITAL CATAMARCA, AÑO 2022

Llegadas (nº de personas)			Pernoctación (días)		
Extranjeros	Nacionales	Total	Extranjeros	Nacionales	Total
1.568	82.062	83.630	2.622	129.413	132.035

Fuente: Encuesta de Ocupación Hotelera 2022

3.5.4 Provincia de La Rioja

La provincia de La Rioja limita por el Norte con la provincia de Catamarca, al Sur con las provincias de San Luis y San Juan, al Este con la provincia de Córdoba y al Oeste con la República de Chile. Tiene una superficie de 89.600 km^2.

Su clima es semiárido continental en el este y árido de montaña en el oeste; los inviernos son suaves y secos, con temperaturas medias por encima de los 10 °C y escasas lluvias, así como una alta oscilación diaria. Los veranos son lluviosos y extremadamente cálidos con temperaturas máximas promedio de 35,3 °C. Las precipitaciones no superan los 400 mm anuales, con excepción de algunos parajes montañosos.

3.5.4.1 Antecedentes Sociodemográficos

La provincia de La Rioja se divide administrativamente en 18 departamentos. El 55% de los habitantes se concentran en la Capital. Las tasas de crecimiento de la población son relativamente bajas a excepción del Departamento Antofagasta de la Sierra, que supera el promedio provincial. La densidad provincial es baja, siendo la Capital el departamento más denso de la provincia. En el cuadro que sigue se presenta la población por departamento.

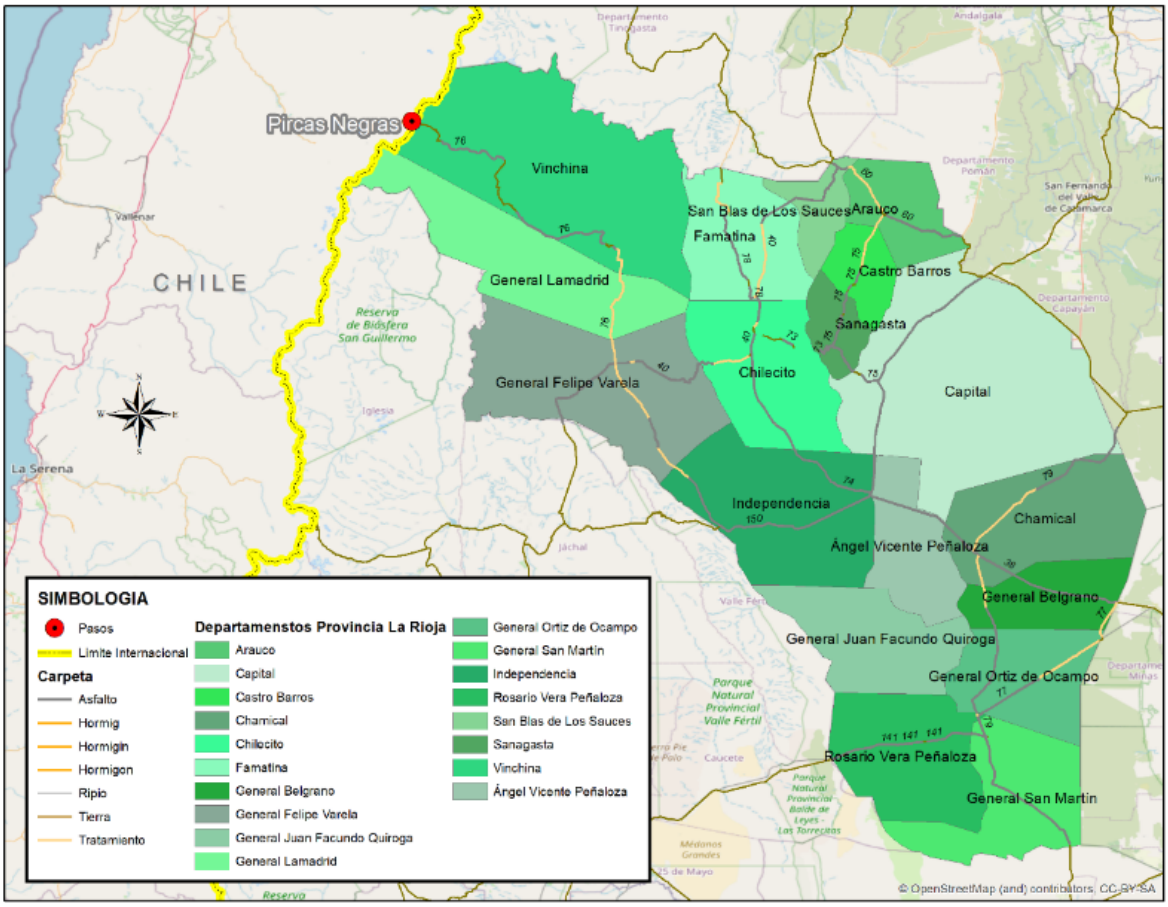
CUADRO N° 3.5-20: POBLACIÓN PROVINCIA DE LA RIOJA CENSOS 2001, 2010 Y 2022

Departamento	Población			Crecimiento		Superficie Km²	Densidad (Hab/km²)
	2001	2010	2022	2001-2010	2010-2022		
Arauco	13.720	15.418	16.625	1,3%	0,6%	1.992	8,3
Capital	146.411	180.995	212.225	2,4%	1,3%	13.638	15,6
Castro Barros	4.322	4.268	4.841	-0,1%	1,1%	1.420	3,4
Chamical	13.383	14.160	15.762	0,6%	0,9%	5.549	2,8
Chilecito	42.248	49.432	60.175	1,8%	1,7%	4.846	12,4
Coronel Felipe Varela	9.939	9.648	11.406	-0,3%	1,4%	9.184	1,2
Famatina	6.371	5.863	6.961	-0,9%	1,4%	4.587	1,5
Gral. Ángel Vicente Peñaloza	3.127	3.073	3.175	-0,2%	0,3%	3.106	1,0
General Belgrano	7.161	7.370	7.649	0,3%	0,3%	2.556	3,0
Gral. Juan Facundo Quiroga	4.546	4.108	3.828	-1,1%	-0,6%	2.585	1,5
General Lamadrid	1.717	1.734	1.876	0,1%	0,7%	6.179	0,3
General Ortiz de Ocampo	7.331	7.145	7.360	-0,3%	0,2%	2.135	3,4
General San Martín	4.956	4.944	5.028	0,0%	0,1%	5.034	1,0
Independencia	2.405	2.427	2.405	0,1%	-0,1%	7.120	0,3
Rosario Vera Peñaloza	13.299	14.054	15.441	0,6%	0,8%	6.114	2,5
San Blas de los Sauces	4.048	3.927	4.317	-0,3%	0,8%	1.590	2,7
Sanagasta	2.165	2.345	2.847	0,9%	1,6%	1.711	1,7
Vinchina	2.834	2.731	2.686	-0,4%	-0,1%	10.334	0,3
Total La Rioja	**289.983**	**333.642**	**384.607**	**1,6%**	**1,2%**	**89.680**	**4,3**

Fuente: Censo 2022 INDEC

En la figura que sigue se presentan los departamentos que forman parte de la provincia de La Rioja y la localización del paso fronterizo Pircas Negras en el departamento de Vinchina.

FIGURA N°3.5-4: PROVINCIA DE LA RIOJA



Fuente: Elaboración propia

3.5.4.2 Actividades Económicas

La provincia de La Rioja tiene una muy baja participación en el PIB Nacional, la cual gira alrededor del 0,5%.

Es una de las principales productoras vitivinícolas, olivícolas y nogaleras del país. Otras cadenas de valor destacadas son el cuero y calzado, la industria forestal y la generación de energía a través del Parque Eólico Arauco.

3.5.4.2.1 Sector Agropecuario

En la provincia de La Rioja, la producción agrícola en el año 2022 superó el millón de toneladas; destacándose la producción de uva para vinos, forraje para animales, hortalizas y y trigo.

CUADRO N° 3.5-21: PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, PROVINCIA DE LA RIOJA, AÑO 2022

Cultivos	Toneladas
Trigo	140.285
Otros cereales	94.189
Legumbres	1.240

Cultivos	Toneladas
Remolacha azucarera	47.845
Otros industriales	10.756
Papas	37.018
Forraje	175.941
Hortalizas	161.658
Frutales	87.000
Vides viníferas	299.472
Olivas	13.781
Total Producción	**1.069.185**

Fuente: Estadísticas de La Rioja Año 2022

Los departamentos agrícolas con mayor superficie cultivada son: Chilecito con 12.179 hectáreas, 8.794 hectáreas en Capital y 7.013 hectáreas corresponden a Arauco y Felipe Varela. Se destacan los cultivos de vid en Chilecito y Villa Unión, olivos en Capital, Arauco y Chilecito, jojoba en Arauco y frutos secos (principalmente nogal) en Chilecito y Famatina.

La Rioja es la tercera provincia productora de vid vinífera del país, luego de Mendoza y San Juan con una superficie cultivada de 7.707 has. con una producción al año 2020 de 57 mil toneladas.

El cultivo de olivos es importante a nivel nacional; en La Rioja se concentra el 26% de la superficie nacional. Los departamentos con mayor producción en la provincia son La Rioja Capital, Arauco y Chilecito, representando casi el 95% de la superficie con olivo.

En La Rioja se estima que hay 2.701 hectáreas cultivadas de nogales (19% del total nacional, 2016). Es la tercera provincia productora del país. La producción en la provincia estimada era de 2.230 toneladas. Las plantaciones están distribuidas en los departamentos de Famatina, Chilecito y, en menor medida, Castro Barros, Los Sauces, Sanagasta y Felipe Varela.

La ganadería en la provincia de La Rioja es poco significativa, siendo la agroindustria de porcinos la más importante a nivel provincial, pero el resto del ganado no influye en el total nacional.

CUADRO N° 3.5-22: EXISTENCIAS DE GANADO, PROVINCIA DE LA RIOJA, AÑO 2022

Especie	La Rioja	Argentina	Participación
Bovinos	33.305	40.023.083	0%
Caprinos	8.767	2.568.385	0%
Porcinos	149.568	3.590.266	4%
Ovinos	70.320	8.603.113	1%
Total Existencias	**261.960**	**54.784.847**	**0%**

Fuente: Estadísticas de La Rioja Año 2022

3.5.4.2.2 Sector Agroindustrial

La producción vitícola riojana se concentra en el departamento de Chilecito, donde se encuentra el 81% de la superficie plantada en el ámbito provincial. La producción representa el 3,4% del total de uva del país, destinándose el 93% a la elaboración de vinos y el saldo a la elaboración de pasas (3,5%) o uvas para consumo en fresco (3,2%). Asimismo, se están elaborando volúmenes crecientes de pasas de uva, cuyo destino principal es el mercado externo.

Las bodegas donde se produce el vino se concentran en un 75% en el departamento de Chilecito, en segundo orden surgen los departamentos Coronel Felipe Varela, Castro Barros y Famatina. En 2017, la producción de vino fue de 386 mil hectolitros (3,3% del total nacional).

Industria olivícola. Existen 15 planteas aceiteras y 50 elaboradoras de conservas.

3.5.4.2.3 Sector Turismo

La Rioja posee dos corredores principales a través de los cuales organiza su actividad turística: la Ruta Nacional 40 y Villa Unión (La Rioja) y Valle Fértil (San Juan).

La infraestructura turística se concentra en la Capital provincial, Villa Unión y Chilecito. En conjunto concentran el 60% de la oferta total de plazas (total provincial: 5.538 plazas y 197 establecimientos) y el 96% de las agencias de viaje oficial.

EL principal atractivo es el Parque Nacional Talampaya, que junto con el Parque Provincial Ischigualasto (Valle de la Luna, San Juan), conforman una región de 250.000 hectáreas. Ambos declarados Patrimonio Natural de la Humanidad por la UNESCO, por ser importantes yacimientos paleontológicos a nivel mundial.

Otras áreas protegidas son el Parque Provincial El Chiflón; la Reserva Natural Quebrada de los Cóndores y la Reserva Laguna Brava.

Adicionalmente, la provincia cuenta con: la Mina La Mejicana (Famatina) en donde se encuentra el Cable Carril que transportaba minerales a 4.500 msnm desde la mina hasta la ciudad de Chilecito; el Sitio Arqueológico Los Colorados; El Cañón del Ocre (Valle de Famatina) y la Cuesta de Miranda.

En el cuadro que sigue se presentan las llegadas de turistas a la capital. La permanencia promedio es de 1,8 noches.

CUADRO N° 3.5-23: ESTADÍSTICAS DE TURISMO, CAPITAL LA RIOJA, AÑO 2022

Llegadas (nº de personas)			Pernoctación (días)		
Extranjeros	Nacionales	Total	Extranjeros	Nacionales	Total
1.083	66.090	67.173	2.857	116.199	119.056

Fuente: Encuesta de Ocupación Hotelera 2022

3.6 DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE ACTIVIDADES

Para el análisis se divide el área de estudio en 4 grandes zonas que son las que se indican a continuación, que tienen complementariedad en las actividades económicas.

- Arica – Sur de Perú
- Norte de Chile – Bolivia
- Antofagasta – Argentina
- Atacama - Argentina

A continuación se presenta un análisis de las actividades que se realizan en cada uno de los pasos fronterizos que forman parte del área de estudio así como también un análisis sociodemográfico de las comunas que comprenden la zona de influencia directa.

3.6.1 Arica – Sur de Perú

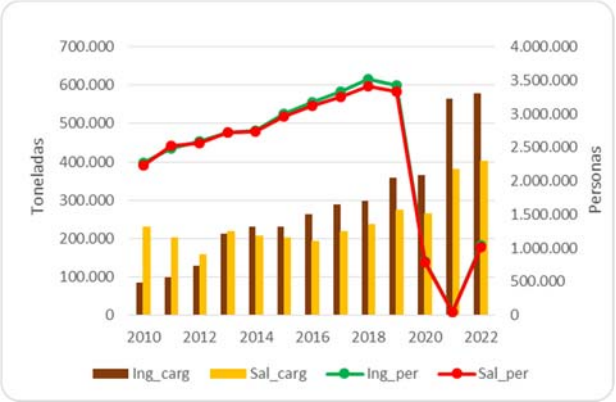
El área de estudio comprende la Región de Arica y Parinacota, al norte de Chile, y el departamento de Tacna, al sur de Perú, donde se encuentran las ciudades de Arica y Tacna, capitales de estas unidades administrativas respectivamente. Estas ciudades tienen características particulares sobre su localización. Tacna está situada en un valle en medio del desierto costero, mientras que Arica tiene un emplazamiento costero. Se encuentran a una distancia de menos de 60 kilómetros, ambas están alejadas de sus centros políticos nacionales y comparten una línea fronteriza internacional que divide el territorio y corresponde al paso fronterizo Chacalluta – Concordia.

3.6.1.1 Paso Chacalluta

Este paso terrestre es uno de los más transitados de todo el país, con un millón de toneladas en mercancías y 2 millones de personas; no obstante en este último caso, aún no alcanza los niveles previos a la pandemia que superaban los 6 millones de personas como se puede apreciar en el cuadro y gráfico siguientes; lo que demuestra el dinamismo de la frontera entre Chile y Perú.

CUADRO N° 3.6-1: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Chacalluta	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	85.651	230.688	316.339	4.508.000
2011	99.446	201.882	301.328	5.009.029
2012	128.141	158.321	286.462	5.150.971
2013	212.913	217.759	430.672	5.445.132
2014	229.875	206.914	436.789	5.493.139
2015	230.038	200.808	430.846	5.973.970
2016	263.455	192.415	455.870	6.296.168
2017	288.819	218.348	507.167	6.584.377
2018	297.113	236.612	533.725	6.934.902
2019	359.084	273.239	632.323	6.763.192
2020	365.824	264.479	630.303	1.594.562
2021	565.111	380.391	945.502	95.368
2022	579.827	401.592	981.419	2.054.496
2010-2022	**17,3%**	**4,7%**	**9,9%**	**-6,3%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Los principales productos que ingresan por el paso Chacalluta son cemento procedente de la planta ubicada en el departamento de Arequipa, hortalizas (cebollas y zapallos) y frutas (paltas, mangos y aceitunas).

A su vez, los principales productos que salen por Chacalluta son cemento de la planta cementera en la comuna de Antofagasta, frutas (manzanas y peras), contenedores con carga general y vehículos y sus partes.

A continuación se realiza un análisis de las actividades en las zonas fronterizas que en este caso corresponden a la comuna de Arica por el lado de Chile y la ciudad de Tacna por el lado de Perú.

La ciudad de Arica es la "puerta norte" de Chile. En sus calles conviven a diario las tres naciones limítrofes; chilenos, peruanos y bolivianos transitan juntos dando origen a una vida cosmopolita inédita en el país destacando, por su ubicación, la diversidad cultural y la riqueza de su historia.

Al analizar como ha evolucionado la llegada de migrantes a la ciudad de Arica en los últimos años es posible observar que ha tenido un incremento significativo. En el año 2002 los inmigrantes internacionales eran 719 personas, mientras al año 2022 la cifra alcanza a 30.346 personas, 42 veces más en 20 años. El 97% de los inmigrantes de la Región de Arica y Parinacota se concentran en la capital. Gran parte de los inmigrantes proceden de Perú (41%), Bolivia (33%) y en menor medida de Venezuela (13%) y Colombia (6%), entre estos países se concentra el 93% de ellos; el 7% restante lo aportan Ecuador (2%), Cuba (1%) y otros (4%).

Es una ciudad con una buena dotación de servicios. Aquí se localiza el 92% de los centros de salud, partiendo por el Hospital Regional de Arica Dr. Juan Noé que corresponde a un establecimiento de Alta Complejidad.

En cuanto a servicios de educación; de los 143 establecimientos que se encuentran en la región, 119 están en Arica y atienden a estudiantes de diferentes niveles, desde prebásica a enseñanza media. La comuna posee 4 universidades, 2 institutos profesionales y 4 centros de formación técnica.

En consecuencia, Arica, como capital regional, cuenta con gran equipamiento de servicios, alta cobertura educacional y de salud.

Tacna por su parte es la ciudad más austral de Perú, zona de libre comercio y tránsito con Chile y la segunda puerta de ingreso de turistas al país. También cuenta con una relativa paridad entre sexos con 99 hombres por cada 100 mujeres.

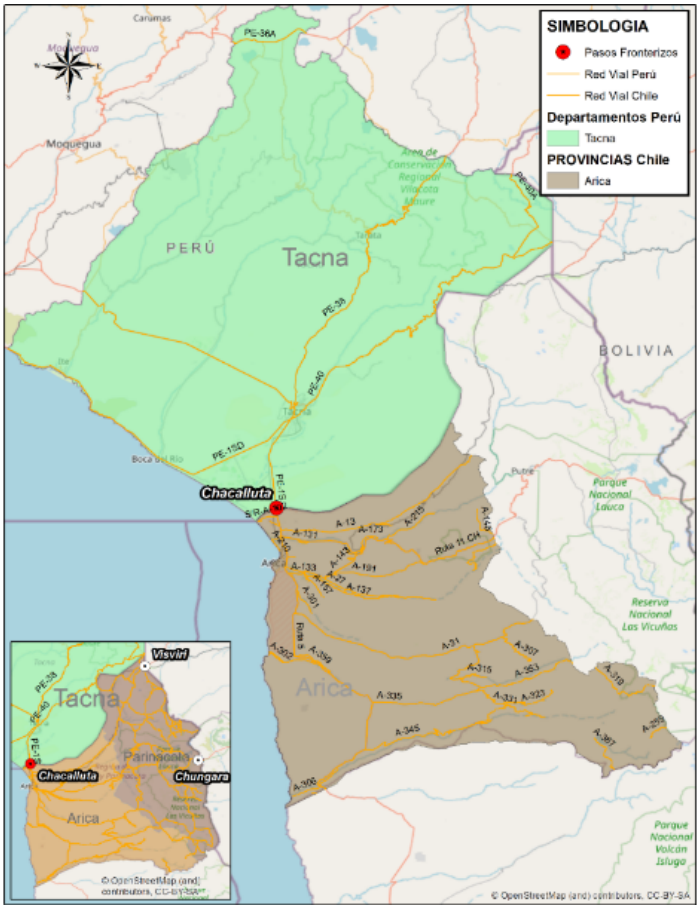
La población de la región, al estar altamente concentrada en la ciudad de Tacna (91%), tiene acceso a los principales servicios públicos de electricidad, agua, alcantarillado y comunicaciones, así como a una mayor cobertura de atención de salud y educación, lo que le permite tener uno de los mayores índices de desarrollo humano del país, con un desempeño superior al promedio nacional.

Los sectores comercio y servicios, al igual que agropecuario y manufactura, si bien muy importantes en términos de la generación de empleo e ingresos, presentan participaciones relativas en el producto, menores que las correspondientes a nivel nacional, lo que podría representar un alto potencial de crecimiento, en particular si se mejora la productividad y se reduce la informalidad.

Tacna se ha consolidado como un polo que atrae un creciente flujo de turismo desde Chile, motivado por la gastronomía regional y nacional, la oferta de servicios médicos-odontológicos, y la actividad comercial y de servicios. Este factor contribuye a explicar el renovado dinamismo de la ciudad.

Su plan de desarrollo urbano busca potenciar a Tacna como una plataforma de servicios multipropósitos asociados al comercio, industria, turismo (gastronomía, hotelería, salud, cultura, ocio), y de servicios logísticos (zona franca, puerto seco, mercado mayorista, terminales terrestres, aeropuerto internacional, estación ferroviaria, intercambio modal, centros de camiones, centro de carga aérea) de las diversas actividades productivas.

FIGURA Nº3.6-1: PASO FRONTERIZO EN ESTUDIO ARICA – SUR DE PERÚ



3.6.1.1.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Arica, en la provincia del mismo nombre, Región de Arica y Parinacota. Este paso entre Chile y Perú facilita la conexión de Arica a través de la Ruta 5 con Tacna por la Ruta Panamericana Sur 1S. Es el principal paso fronterizo terrestre de la zona de estudio.

La provincia de Arica comprende el 52% de la superficie regional con un total de 8.726 km^2. Arica es la segunda comuna con mayor superficie de la región; siendo superada sólo por Putre (perteneciente a la provincia de Parinacota). Posee la mayor densidad de población de la región con sólo 46 hab/km^2, no obstante si se considera el área urbana (que es donde se concentra la población) y de acuerdo con el Plan Regulador Comunal vigente del año 2009 la superficie urbana de Arica es de sólo 48,5 km^2, en consecuencia la densidad estimada al año 2022 para la ciudad de Arica alcanza a 5.219 hab/km^2; con una población estimada de 253.125 habitantes al mismo año.

Por su parte el departamento de Tacna, colindante por el lado peruano al paso Chacalluta, está conformado por 4 provincias (Tacna, Canadarave, Jorge Basadre y Tarata). La provincia

de Tacna comprende el 54% de la superficie del departamento con un total de 9.147 km^2. La ciudad de Tacna es la que posee mayor superficie de todo el departamento y está comprendida por los distritos urbanos de Tacna, Alto de la Alianza, Ciudad Nueva, Pocollay y Coronel Gregorio Albarracín. La densidad al año 2022 de la ciudad de Tacna en el área urbana es de 3.375 hab/km^2; con una población estimada de 337.494 personas.

Tanto Arica como Tacna tienen poblaciones al año 2022 del mismo orden de magnitud, sin embargo Arica es significativamente más densamente poblada que su vecina ciudad peruana.

3.6.1.1.2 Análisis Sistema de Actividades

Tacna presenta condiciones propicias para el desarrollo de la agricultura. En la costa las características climáticas y fitosanitarias favorecen el cultivo de una variedad de frutas y hortalizas, principalmente olivo, vid y orégano, con un gran potencial exportador; mientras que, en la sierra, los valles interandinos con presencia de una variedad de pisos ecológicos se tornan adecuados para potenciar otras variedades de productos agrícolas.

En el año 2022, el subsector agrícola destacó por la producción de alfalfa, con 292,6 mil toneladas, olivas que alcanzaron las 176,4 mil toneladas, maíz con una producción de 99 mil toneladas, orégano, con 11 mil toneladas y ají, con un volumen de 13,6 mil toneladas.

Tacna se ubica como el primer departamento en producción de aceituna del país, destacándose por su alto rendimiento, por encima del registrado a nivel nacional. El orégano es el segundo cultivo regional más importante en términos de valor de la producción. Ante la demanda del mercado externo, se ha incrementado la superficie cultivada y se han incrementado los rendimientos. La producción de alfalfa representa una alta participación de la superficie cosechada a nivel regional en los últimos años y se posiciona como el tercer cultivo de la región. El distrito de Tacna es donde se concentra la producción agrícola de todo el departamento.

La actividad ganadera en la región se desenvuelve en la sierra, donde se crían principalmente ganado ovino, caprino y camélidos para la explotación de carne, lana y fibra; mientras que la crianza de ganado vacuno destinados a la producción de leche y carne junto con la agroindustria de aves y cerdos se concentra mayormente en la zona costera, no obstante su producción es destinada al abastecimiento interno y de poca relevancia para el análisis.

La minería es la principal actividad económica del departamento de Tacna, sin embargo en el año 2022 la producción de cobre, principal mineral del departamento cayó en un 14% con respecto al año anterior con una producción de 194 mil toneladas. La actividad minera en la provincia de Tacna se concentra en los distritos de Palca y Pachia, sin embargo se dedica a

la producción de minerales no metálicos de mucho menor volumen como es la sílice cuya producción no supera las 40 mil toneladas al año y no tiene relevancia para el estudio.

La actividad industrial en la región gira entorno a la producción de ladrillos; la elaboración de derivados de trigo, como harina y fideos; lácteos; y, en menor medida, de congelados y conservas de pescado y mariscos. Igualmente, existen pequeñas empresas dedicadas a la agroindustria, especialmente la elaboración de aceite de oliva, envasado de aceitunas y la elaboración de pisco, que se destinan al mercado externo y que se comercializan por el paso Chacalluta.

Con respecto a otro tipo de intercambio que podrían desarrollarse entre Tacna y Arica, es factible y viable técnica y económicamente una interconexión eléctrica entre Chile y Perú, lo cual traería beneficios para ambos países. El intercambio permitiría a Chile exportar energía eléctrica a Perú en horas de alta generación renovable, principalmente a partir del recurso solar. Por su parte, Perú exportaría energía eléctrica a Chile en horas de demanda neta punta. El Banco Interamericano de Desarrollo colaboró en un proyecto de factibilidad para dicho intercambio en el año 2019.

Según cifras del Ministerio de Comercio Exterior y Turismo, en el año 2022, el total de arribos de turistas a Tacna fueron 342 mil turistas, con una participación del turismo nacional de 74,6%, y del turismo extranjero de 25,4%, con un promedio de permanencia de 1,3 días.

Los arribos extranjeros procedieron principalmente de Chile, Venezuela, Bolivia, Colombia y Brasil, la capacidad ofertada tanto de establecimientos clasificados como no clasificados alcanzó la cifra de 498 al cierre del año 2022 con 7 294 habitaciones y 13 187 plazas-cama.

Los productos turísticos que puede ofrecer el departamento de Tacna están relacionados en primer lugar con la gastronomía, en segundo lugar los servicios médicos y de odontología y de manera colateral los servicios de hospedaje y gastronomía.

La llegada de turistas chilenos a la ciudad de Tacna ha crecido de manera sostenida a través del tiempo y ello ha contribuido al crecimiento de la economía de la región. Los turistas chilenos que acceden a Tacna proceden principalmente de Arica, Iquique y Antofagasta (cerca del 80% de los viajeros).

El visitante chileno que arriba a Tacna es atraído por su oferta de servicios y el tipo de cambio de moneda favorable. La mayoría llega por vacaciones (75%), motivos de salud o tratamiento médico (14%) visitas a familiares o amigos (6%) y compras (4%).

El Plan Estratégico Regional de Turismo Tacna 2019-2025[1] tiene como objetivo llegar a duplicar el número de turistas internacionales en el período y de este modo incrementar las divisas generadas por el sector. Para ello plantea entre sus estrategias el mejoramiento de la conectividad aérea y terrestre de todo el departamento.

Entre las acciones previstas se encuentra el mejoramiento al acceso en los terminales terrestres, puestos fronterizos y aeropuerto.

En términos turísticos se pretende mejorar y ampliar los servicios en:

- Corredor Valle Viejo – Miculla en la provincia de Tacna
- Puesta en valor de los recursos turísticos históricos culturales en la ciudad de Tacna

- Potenciar ruta turística Candarave – Yucamani – Valle de Geiseres, en la provincia de Candarave
- Mejoramiento Circuito turístico Tarata – Camino del Inca – Ticaco en la provincia de Tarata

En términos de infraestructura en transporte considera:

- Mejoramiento del servicio de transporte ferroviario en el tramo Tacna - Arica
- Carretera de Integración Tacna – Collpa – La Paz (Frontera con Bolivia)

El mejoramiento de la carretera Tacna – Collpa – La Paz, mejorará el intercambio comercial y de turistas entre Tacna y La Paz.

Actualmente al no contar Tacna con un circuito de playas consolidado, los turistas procedentes de Bolivia siguen hacia el sur para acceder a las playas de Arica e Iquique que cuenta con balnearios consolidados.

Entre sus principales atractivos turísticos se destaca la Catedral de Tacna, el Arco parabólico y la Pila Ornamental en la Alameda Bolognesi; los museos ferroviario e histórico, el primero se encuentra en la estación ferroviaria Tacna-Arica y el segundo se encuentra en la biblioteca pública de Tacna; el Complejo Monumental Alto de la Alianza, ubicado a 8 kilómetros de la ciudad de Tacna; el Complejo Arqueológico Miculla, lugar de alta concentración de arte rupestre y petroglifos; las cataratas de Conchachiri, ubicada al noreste del pueblo de Kallapuma, cerca de la atracción existen bofedales y fauna silvestre; las pinturas rupestres de Toquepala, ubicadas en una cueva de formación de roca arenisca que representan escenas de cacería de auquénidos; entre otros.

FOTOGRAFÍA 3.6-1: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE TACNA

[1] Ministerio de Comercio Exterior y Turismo de Perú (MINCETUR)

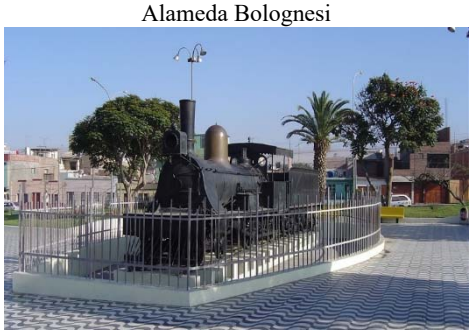
Catedral de Tacna

Pila Ornamental

Museo ferroviario

Alameda Bolognesi

Complejo Monumental Alto de la Alianza


Locomotora Arica - Tacna

La Región Arica-Parinacota tiene como potencial ser el tercer destino turístico más visitado con el 11% del total de turistas que visita Chile (año 2022), solo superado por Santiago y Valparaíso (Viña del Mar). Del total de ingreso de turistas extranjeros a la región el 43% son del Perú y un 43% de Bolivia.

Entre los atractivos turísticos de Arica se pueden mencionar las playas aptas para la práctica de surf, el Morro de Arica, la Catedral de San Marcos diseñada por Gustave Eiffel, entre los más destacados.

FOTOGRAFÍA 3.6-2: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE ARICA

Playa La Lisera

Playa Chinchorro

Catedral de San Marcos

Morro de Arica

Antigua Aduana Arica

Casino de Arica

Entre los años 2013 y 2019 la llegada de turistas por este paso se incrementa a una tasa de un 6,2% promedio anual; no obstante, con la pandemia el flujo de turistas disminuye y aún no logra revertir la curva previa a ella.

CUADRO N° 3.6-2: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO CHACALLUTA

Año	Chacalluta
2013	274.046
2014	286.989
2015	326.750
2016	370.415
2017	382.753
2018	433.376
2019	393.851
2020	66.689
2021	0
2022	79.367
2023	173.156
2013-2023	**-4,5%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

Tacna y Arica tienen una integración natural, con gran flujo de turistas hacia Tacna; el espacio territorial del corredor cuenta con potencialidades, cuyo desarrollo no ha sido planificado con una estrategia integral binacional, y cuentan con atractivos turísticos complementarios.

En el caso de Chile el desarrollo del turismo de playa en el borde costero de Arica se encuentra desarrollado. Hasta Arica llegan anualmente del orden de 10 mil turistas en cruceros, que podría complementar su recorrido en un circuito binacional.

El mejoramiento del servicio de transporte ferroviario en el tramo Tacna – Arica utilizado como un complemento de un circuito turístico puede incrementar el flujo de viajeros.

En el cuadro que sigue se puede ver la evolución de la llegada de turistas por ferrocarril; que previo a la pandemia se había incrementado en un 86,9% y en este último año se observa que ha vuelto a cifras similares.

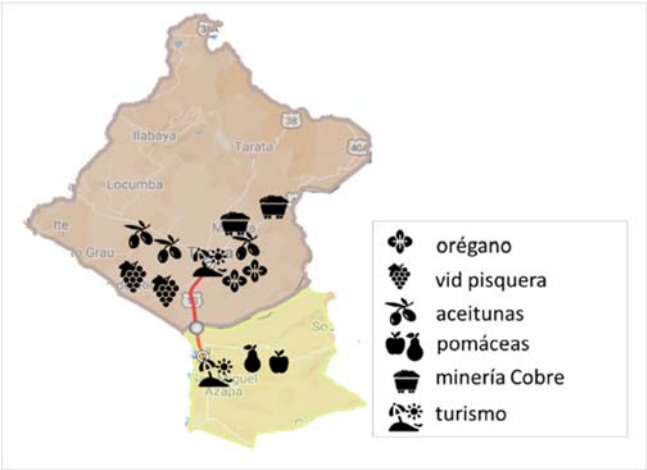
CUADRO N° 3.6-3: EVOLUCIÓN LLEGADA TURISTAS POR FERROCARRIL ARICA - TACNA

Año	FFCC Arica-Tacna
2013	136
2014	36
2015	1
2016	3.340
2017	6.630
2018	5.918
2019	5.795
2020	1.228
2021	0
2022	176
2023	5.565
2013-2023	**44,9%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-2: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO CHACALLUTA



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.2 Norte de Chile – Bolivia

El estado Plurinacional de Bolivia limita con Chile en una línea fronteriza que cubre cerca de 900 kilómetros, separando las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta de los departamentos bolivianos de La Paz, Oruro y Potosí.

En estos departamentos las principales actividades productivas están enfocadas en la minería, siendo Potosí el que exporta el mayor volumen de minerales en concentrados de cinc, y plata, además de minerales no metálicos como la ulexita (elaboración de ácido bórico) y cloruro de potasio (elaboración de fertilizantes).

En el año 2022 las exportaciones de Potosí superaron 1,5 millones de toneladas., mientras que en La Paz alcanzaron a 278 mil toneladas y en Oruro sólo a 142 mil toneladas. Los principales destinos de las exportaciones del departamento de La Paz corresponden a Perú y en segundo lugar China como se puede ver en el cuadro que sigue. En el caso de Oruro, Japón y China se llevan la mayor parte de los embarques; mientras que las exportaciones de Potosí se encuentran más distribuidas entre Japón, China, Corea del Sur y Brasil.

CUADRO N° 3.6-4: EXPORTACIONES DEPARTAMENTOS ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA AÑO 2022 (TONELADAS)

Destino\ Origen	La Paz		Oruro		Potosí	
Japón	7.942	3%	57.039	40%	447.050	29%
Corea del Sur	14.489	5%	1.380	1%	205.087	13%
China	44.356	16%	35.517	25%	247.007	16%
Australia	103	0%	1.290	1%	94.720	6%
Chile	10.317	4%	1.437	1%	28.638	2%
Brasil	874	0%	879	1%	199.356	13%
Perú	161.442	58%	5.615	4%	64.110	4%
Argentina	852	0%	4.095	3%	4.759	0%

Destino\ Origen	La Paz		Oruro		Potosí	
Colombia	31	0%	37	0%	3.549	0%
Otros América del Sur	698	0%	3.862	3%	1.279	0%
Resto	37.674	14%	31.246	22%	258.375	17%
Total	**278.778**	**100%**	**142.399**	**100%**	**1.553.931**	**100%**

Fuente: Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE)

En lo que respecta al litio, Bolivia es el país con más reservas siendo la principal fuente el salar de Uyuni en Potosí y en menor medida el salar de Coipasa en el departamento de Oruro.

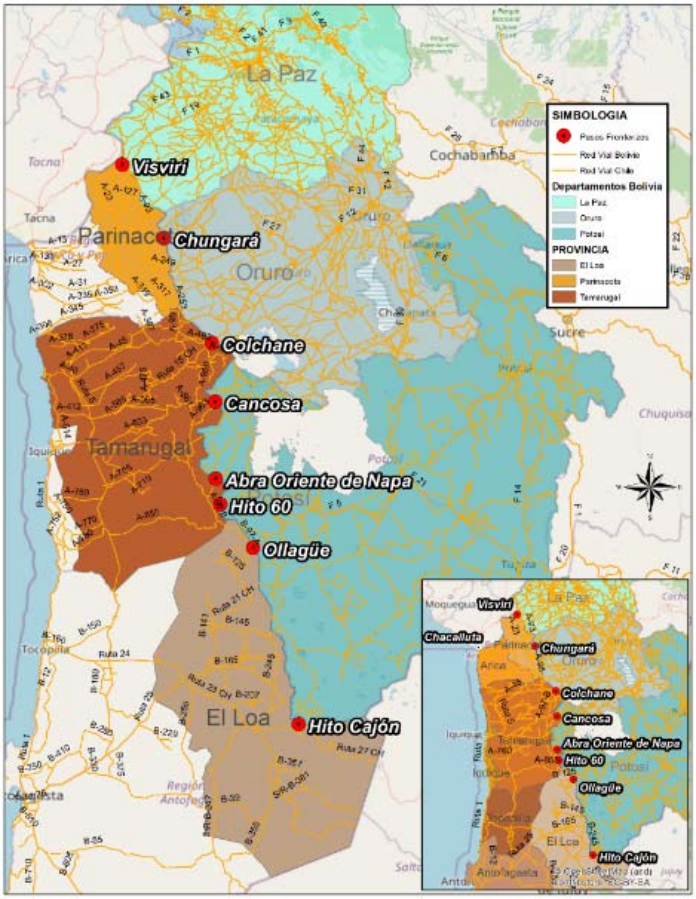
En diciembre de 2023 fue inaugurada en Potosí la primera planta industrial de carbonato de litio con financiamiento estatal y capacidad para producir hasta 15 mil toneladas al año a partir del año 2025. Se proyecta que iniciará operaciones con un 20% de su capacidad, hasta alcanzar gradualmente el 100% en el año 2025. Ya se encuentran firmados convenios con empresas chinas y rusas para la futura construcción de otras dos plantas de mayor capacidad de producción.

Además del carbonato de litio, se reactivó con la llegada del nuevo gobierno a Bolivia, la producción de cloruro de potasio. En el año 2022 Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) produjo cerca de 60 mil toneladas, que fueron comercializadas tanto en el mercado interno como externo, en países como Brasil, Rusia, China, Chile, entre otros. Se prevé alcanzar una producción de 90 mil toneladas a contar del año 2023.

En la frontera con Chile predomina una lógica rural y pese a contar con un gran número de pasos de frontera formales como informales no existen asentamientos urbanos que las conecten.

En esta área se analizan las actividades económicas de 8 pasos fronterizos que conectan Chile con Bolivia. Ellos son: Visviri, Chungará, Colchane, Cancosa, Abra Oriente de Napa, Hito 60, Ollagüe e Hito Cajón.

FIGURA Nº3.6-3: PASOS FRONTERIZOS EN ESTUDIO NORTE DE CHILE - BOLIVIA

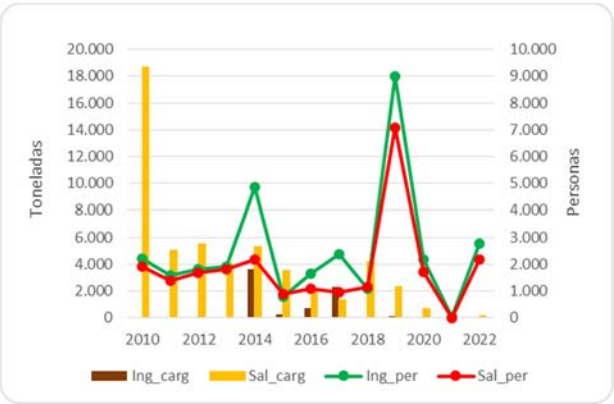


3.6.2.1 Paso Visviri

Por el paso Visviri, (que conecta el departamento de La Paz en Bolivia y la región de Arica y Parinacota en Chile) la transferencia de carga es cada vez menor a través del tiempo, alcanzando apenas a 115 toneladas en el año 2022. El tráfico de personas también es bajo; y no superan las 5 mil personas en el mismo año.

CUADRO N° 3.6-5: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Visviri	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	0	18.682	18.682	4.115
2011	0	5.039	5.039	2.942
2012	0	5.493	5.493	3.473
2013	19	4.019	4.038	3.714
2014	3.634	5.279	8.913	7.028
2015	208	3.501	3.709	1.683
2016	709	1.947	2.656	2.734
2017	2.279	1.325	3.604	3.321
2018	73	4.184	4.257	2.233
2019	96	2.295	2.391	16.060
2020	0	690	690	3.886
2021	0	0	0	8
2022	4	111	115	4.947
2010-2022	-	**-34,8%**	**-34,6%**	**1,5%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

La carga que se comercializaba por el paso Visviri ha ido disminuyendo a través del tiempo, es así como en el año 2022 alcanza a 115 toneladas; mientras que el flujo de personas si bien es cierto es bajo, se ha mantenido relativamente estable entorno a las 4 mil personas con algunos incrementos puntuales en los años 2014 y 2019.

A continuación se realiza un análisis de las actividades en las zonas fronterizas que en este caso corresponden a la comuna de General Lagos por el lado de Chile y al municipio de Charaña por el lado de Bolivia.

Visviri es la capital de la comuna de General Lagos, poblado ubicado en el punto más septentrional del país a más de 4 mil m.s.n.m. a 270 kilómetros de la capital regional Arica y a tan solo 2 kilómetros del poblado boliviano de Charaña. Es la comuna menos poblada de toda la región, la octava menos poblada del país y con el mayor grado de aislamiento de toda la región. Existe un predominio de población masculina, 115 hombres por cada 100 mujeres.

La comuna de General Lagos ha sido habitada desde hace miles de años como lo muestran investigaciones arqueológicas recientes y sirvió de refugio a cazadores y recolectores durante varios milenios atrás.

El principal acceso a la comuna desde la ciudad de Arica es por la carretera internacional Ruta 11-CH, el cual pasa por el Valle del río Lluta con dirección al altiplano. Llegando a Parinacota se empalma a la ruta regional primaria A-93, el cual une Parinacota con la localidad de Visviri.

La comuna presenta varios poblados y caseríos dispersos, donde habitan de una a tres familias promedio, distribuidas en tres sectores: línea, centro y carretera. Las escuelas son unidocentes y sus alumnos son en gran parte de origen extranjero (Bolivia). La educación sigue los patrones de enseñanza vigentes en nuestro país, introduciendo recientemente los aspectos culturales y lingüísticos locales.

Es una comuna con alto nivel de pobreza, el 25% de sus habitantes se encuentra bajo la línea de pobreza; sin embargo según la última encuesta CASEN año 2022, toda la población sabe leer y escribir. Cuenta con una dotación de 8 establecimientos educacionales a los que asisten 64 estudiantes. Casi la totalidad de los establecimientos son unidocentes donde un educador cumple todos los roles.

En el área de la salud, la comuna cuenta con una posta de salud rural que brinda la atención primaria a la población.

No cuenta con agua potable, sistema de eliminación de excretas, así como energía eléctrica en la mayoría de los poblados.

Charaña es un municipio ubicado a 4.057 m.s.n.m y a una distancia de 187 kilómetros de la capital del país La Paz. Cuenta con un leve predominio de población masculina, 102 hombres por cada 100 mujeres.

La población de Charaña está conformada principalmente por adultos mayores, dado que los jóvenes emigran a otras zonas en busca de mejores oportunidades de vida. No cuentan con agua potable ni sistema de eliminación de excretas y se abastecen de agua a través de pozos subterráneos.

3.6.2.1.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna General Lagos, en la provincia de Parinacota, Región de Arica y Parinacota. Este es el paso fronterizo entre Chile y Bolivia que facilita la conexión de Visviri y Charaña.

La provincia de Parinacota comprende el 48% de la superficie regional con un total de 8.147 km^2. General Lagos es la comuna con menor superficie de la región. Posee una densidad de población inferior a 1 hab/km^2; con una población estimada de 807 personas, lo que equivale al 24% de la población provincial. Entre sus habitantes también se encuentran personas de origen boliviano y peruano que han migrado dados los fuertes lazos culturales/familiares que se dan en la frontera.

Por su parte el departamento de La Paz, colindante por el lado boliviano al paso Visviri está conformado por 20 provincias, siendo Pacajes la que colinda con el territorio chileno. La provincia de Pacajes comprende el 8% de la superficie del departamento con un total de 10.584 km^2. La localidad de Charaña aporta un 27% a la superficie provincial y es el segundo municipio con mayor superficie de toda la provincia. La densidad de población estimada al año 2022 de Charaña es inferior a 1 hab/km^2; con una población estimada de 4.735 personas, lo que equivale al 10% de la población provincial.

Tanto General Lagos como Charaña tienen poblaciones estimadas al año 2022 bastante bajas, sin embargo Charaña tiene 6 veces más habitantes que su vecina chilena General Lagos. Uno de los motivos de esta migración de habitantes desde General Lagos va asociada a la educación, dado que en la comuna solo se cuenta con establecimientos educacionales de enseñanza básica, en consecuencia los estudiantes deben migrar hacia Arica para poder continuar sus estudios y los padres se van con ellos en busca de mejores oportunidades laborales, quedando en su mayoría personas de la tercera edad en la comuna.

3.6.2.1.2 Análisis Sistema de Actividades

La crianza del ganado y pastoreo son actividades principales de la comunidad de General Lagos y se destinan a subsistencia. En segundo nivel de importancia se encuentran las actividades de administración pública y defensa, propias de las zonas fronterizas del país.

La mayoría de los habitantes se dedican a la crianza y producción de camélidos sudamericanos, actividad propia del sector, combinándolo con la agricultura de menores proporciones, escasos cultivos de invernadero con algunos tipos de vegetales que por razones de altura y clima no se logran cosechar. En un porcentaje mínimo, existe población dedicada al comercio en pequeña escala.

Es importante señalar que tanto hombres como mujeres poseen conocimiento textil de fibra camélida, en telares de suelo o más modernos. Las distintas fases del proceso han sido llevadas a cabo por generaciones, partiendo por la crianza de ganado, obtención de la lana, limpia, hilado, teñido, tejido. Actualmente esta producción se va a Bolivia junto con el cuero, en circunstancias que podría ser un buen nicho productivo, que con la debida capacitación podría entrar a la categoría de industria cultural, recuperando iconografía ancestral e incentivando la creatividad y economía local.

Existe potencial en la comuna para el turismo de intereses especiales; aprovechando la fauna protegida propia de la zona así como sus paisajes, río, llanuras, cordilleras y otros; lo que aún es muy esporádico debido al estado de los caminos y la falta de albergues, restaurantes (infraestructura) y conectividad. La comuna cuenta solo con 3 horas de energía eléctrica al día y accesos complejos debido a la circulación de camiones bolivianos en algunas zonas que expone a los visitantes a riesgos de accidentes carreteros.

Anualmente, en General Lagos se organizan dos eventos de carácter masivo que reúne a los comuneros en Visviri en torno a la ganadería de altura; estos son: La K'illpha y la Expoferia Trinacional de Camélidos. Ambos convocan a ganaderos de todas las estancias de la comuna y de otros lugares de países vecinos.

En Visviri se encuentra la última estación por el lado chileno del ferrocarril Arica – La Paz que en la medida que se reactive su circulación potenciará el desarrollo de la comuna con la venta de comercio al paso.

Entre los principales atractivos de General Lagos se destacan las localidades de Visviri, Chujlluta, Colpitas y Tacora por su arquitectura popular al igual que las iglesias de Chujlluta, Cosapilla, Guacollo y Tacora como museos en sitio y los bofedales Colpitas, Tacora, Visviri y Cosapilla como sitios naturales al igual que el volcán Tacora.

FOTOGRAFÍA 3.6-3: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE GENERAL LAGOS

Chujlluta

Cosapilla

Bofedal de Tacora

Bofedal de Visviri

Ruinas Complejo Azufrero Tacora

Iglesia de Tacora

En la última década la llegada de turistas por este paso ha sufrido una caída constante, con una contracción del 5,6%.

CUADRO N° 3.6-6: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO VISVIRI

Año	Visviri
2013	2.136
2014	2.484
2015	1.943
2016	2.190
2017	1.667
2018	592
2019	1.529
2020	365
2021	0
2022	550
2023	1.198
2013-2023	**-5,6%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En Charaña, las principales actividades económicas son la venta de carne de ovino y camélidos, y la agricultura de productos andinos; por ello la conservación de sus fuentes de agua, para poder continuar con sus actividades durante la época seca es de vital importancia.

Los bofedales son verdaderas esponjas que acumulan agua en tiempos de lluvia, la cual liberan en los meses que no llueve. Actualmente en Chañara existe un proyecto piloto para la revitalización de los bofedales y de este modo asegurar la disponibilidad de agua tanto para sus animales como para sus habitantes y cultivos; iniciativa que podría ser un esfuerzo binacional que potenciaría las relaciones comerciales entre ambas localidades.

Los recursos turísticos del municipio de Charaña, presentan diferentes características, según su naturaleza son sitios naturales, algunos forman parte del patrimonio histórico cultural del país y también de los usos y costumbres de los pueblos originarios que integran. Cuenta con templos coloniales, considerados monumentos históricos culturales construidos de piedra.

Pasa por el municipio el río Mauri que en épocas de verano se convierte en playas naturales donde se practica la crianza y pesca de trucha.

Existen miradores como el cerró Condoriri en el cual se puede encontrar tres lagos que de potenciarse podrían servir para la navegación recreativa. Cuenta con miradores naturales en cerros como Tiquiriri, donde se puede apreciar gran parte del territorio cubierto por Quinuales (árboles nativos que crecen a gran altura) y grupos de vicuñas y animales silvestres.

FOTOGRAFÍA 3.6-4: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE CHARAÑA

Río Mauri

Charaña

Laguna Chiar Khota

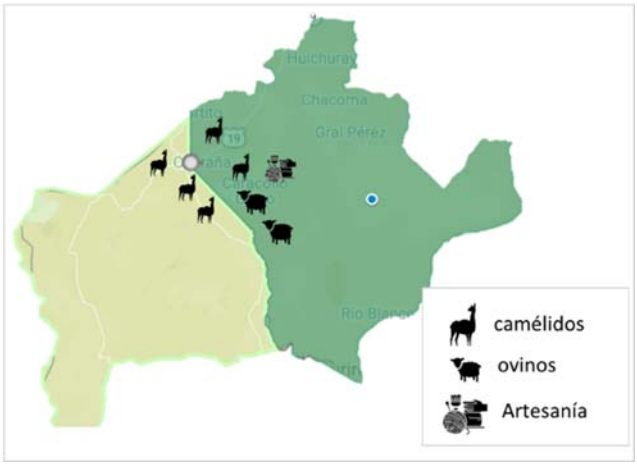
Hito tripartito

Bofedales en Charaña

En términos de infraestructura el municipio de Chañara no cuenta con equipamiento para potenciar el turismo no hay restaurantes y solo existe una residencial. El flujo de visitantes es solo local y escaso. Requiere un mejoramiento integral poniendo en valor los atractivos que posee y generando circuitos binacionales con la comuna de Los Lagos aprovechando el ferrocarril Arica – La Paz que podría potenciar el turismo en la zona.

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-4: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO VISVIRI



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB) cuenta con un oleoducto que conecta la comuna de Arica con Santa Cruz que facilita la importación de petróleo crudo y diésel oil con destino en Bolivia donde son refinados. En la Terminal Arica finaliza el Oleoducto OSSA 2 Santa Cruz- Sica Sica-Arica, y está ubicada al noreste de la ciudad de Arica.

El Sistema Occidente inicia en Cochabamba y se extiende hasta la Terminal Arica. Transporta crudo reconstituido para exportación y tiene una longitud de 577 km, según datos de YPFB Transporte.

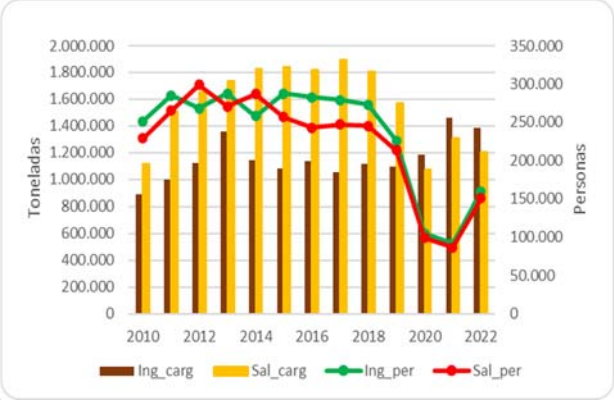
Según antecedentes de YPFB se espera que en el año 2024 ingresen por la Terminal Arica 1,6 millones de barriles de crudo a través de 8 buques que recalarán durante el año.

3.6.2.2 Paso Chungará

El Paso Chungará facilita la conexión tanto del departamento de Oruro como del departamento de La Paz en Bolivia con la región de Arica y Parinacota en Chile. Es la ruta más usada para el transporte entre ambos países. Se puede notar que el ingreso de carga ha crecido mucho más que las cargas de salida, a una tasa de 3,8% promedio anual en los últimos 12 años. Este es el paso más importante en términos de volumen de carga transferida por Bolivia hacia los puertos de Chile.

CUADRO N° 3.6-7: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Chungará	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	890.912	1.113.071	2.003.983	480.266
2011	997.694	1.510.443	2.508.137	550.015
2012	1.121.368	1.651.859	2.773.227	566.945
2013	1.354.598	1.738.201	3.092.799	557.488
2014	1.145.805	1.826.345	2.972.150	544.275
2015	1.079.250	1.840.501	2.919.751	544.286
2016	1.137.109	1.823.347	2.960.456	525.436
2017	1.057.413	1.897.007	2.954.420	525.808
2018	1.118.938	1.807.461	2.926.399	518.185
2019	1.096.644	1.572.445	2.669.089	439.080
2020	1.188.483	1.073.197	2.261.680	204.904
2021	1.460.767	1.311.465	2.772.232	178.935
2022	1.386.408	1.204.320	2.590.727	309.749
2010-2022	**3,8%**	**0,7%**	**2,2%**	**-3,6%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Por este paso fronterizo las principales cargas que proceden de Bolivia son: soya, concentrados de minerales, azúcar, tortas de girasol y una gran cantidad de contenedores vacíos.

Las principales cargas que ingresan a Bolivia por este paso corresponden a combustibles, materiales de construcción, vehículos y sus partes entre los más destacados.

La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de Putre, mientras que por el lado boliviano es el municipio de Curahuara de Carangas.

Putre es la capital de la provincia de Parinacota, es una ciudad precordillerana ubicada en la precordillera de la comuna a 3.500 m.s.n.m. y distante a 145 kilómetros de Arica. Se accede por ruta 11-CH (Arica – Tambo Quemado) y desvío ruta A-147 (Cruce ruta 11-CH – Putre).

En esta comuna se concentra el 76% de los habitantes de la provincia, pero sólo el 1% del total regional. A diferencia de otras comunas de la región aquí existe un significativo predomino de población masculina: 137 hombres por cada 100 mujeres. Esto se debe a la presencia de un regimiento en la comuna que cuenta con una importante dotación de hombres; por ello tanta diferencial

Es una comuna con alto nivel de pobreza, el 24% de sus habitantes se encuentra bajo la línea de pobreza y de ellos un 10% en un nivel de pobreza extrema. Posee una baja tasa de analfabetismo 2% y el nivel de escolaridad alcanza a 10 años. Cuenta con una dotación de 7 establecimientos educacionales a los que asisten 251 estudiantes. En esta comuna existen establecimientos que imparten niveles de educación media.

Una de las mayores riquezas de la comuna de Putre está constituida por su patrimonio natural; sus tres áreas principales de desarrollo (agricultura, ganadería, comercio de artesanías y turismo) están directamente relacionadas con el aprovechamiento de los recursos naturales.

La población comunal se encuentra dispersa en un gran número de comunidades, sin embargo la mayor cantidad de habitantes se concentra en la localidad de Putre.

La comuna no cuenta con agua potable, sistema de eliminación de excretas y no todos los poblados poseen energía eléctrica.

Putre posee cuatro establecimientos de salud, sin embargo todos son de baja complejidad.

La vocación turística de la comuna es el turismo de intereses especiales, con mayor potencialidad en las modalidades del ecoturismo, etnoturismo, turismo arqueológico y turismo de aventuras.

La actividad turística se concentra mayormente en el Lago Chungará, el Salar de Surire y las montañas de Suriplaza. Dentro del rubro se realizan actividades relacionadas al hospedaje, gastronomía y servicios de tour operadores.

También se destacan sus terrazas de cultivo, calles empedradas, iglesia y algunas casas que aún mantienen portales y dinteles tallados. Hacia el interior, en la comuna de Camarones se

destaca el Valle de Codpa, que ha sido desde la antigüedad una de las principales zonas de intercambio cultural y comercial entre el altiplano y los pueblos costeros del norte.

Curahuara de Carangas es la capital de la provincia de Sajama, ubicada al Noroeste de la ciudad de Oruro a una distancia de 165 kilómetros y a una altura de 3.977 m.s.n.m. A 163 kilómetros de Putre.

En este municipio se concentra el 56% de la población de la provincia y sólo el 1% de los habitantes del departamento de Oruro. El índice de masculinidad es de 114 hombres por cada 100 mujeres.

La mayoría de las comunidades carecen de servicios básicos, inexistencia de alcantarillado, la cobertura de agua potable es baja, por lo que gran parte de las comunidades deben contar con agua de pozos. Energía eléctrica sólo en algunas localidades, otros deben utilizar panel solar, gas licuado y leña como energía. Poseen altos niveles de pobreza.

La principal actividad económica es la crianza de ganado camélido (llamas y alpacas). Esta actividad se remonta a épocas ancestrales y se mantiene en la actualidad.

3.6.2.2.1 Análisis Sociodemográfico

Este paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Putre, provincia de Parinacota, Región de Arica y Parinacota. Este paso es un paso fronterizo que entre Chile y Bolivia que facilita la conexión de los municipios de Putre y Turco en Chile y Bolivia respectivamente.

La comuna de Putre en la provincia de Parinacota aporta un 72% a la superficie provincial y un 35% a la superficie regional. Posee una densidad de población inferior a 1 hab/km^2, con una población estimada de 2.548 personas al año 2022, que representa el 76% del total provincial.

De acuerdo con el Censo 2017 y las proyecciones al año 2022, en referencia a la información del INE, la población de Putre ha disminuido un -7,8%, a diferencia de la Región de Arica y Parinacota que muestra un crecimiento demográfico para el mismo período de un 14,3%, muy similar al comportamiento del resto del país.

Las razones de este despoblamiento en Putre se explican por la falta de servicios básicos. Hay poblados que no cuentan con energía eléctrica o solo con energía a través de generadores diésel, lo que desincentiva a generar inversiones. Carecer de un sistema de agua potable y alcantarillado e incluso aún haber localidades que no cuentan con energía eléctrica, como Copaquillla; provoca que los jóvenes emigren a lugares con mejores condiciones de vida.

Por su parte el departamento de Oruro, colindante por el lado boliviano al paso Chungará está conformado por 16 provincias, siendo Sajama la que colinda con el territorio chileno. La provincia de Sajama comprende el 11% de la superficie del departamento con un total de 5.790 km^2.

El municipio de Curahuara de Carangas aporta un 50% a la superficie provincial. La densidad de población estimada al año 2022 para este municipio es de 2 hab/km^2; con una población estimada de 4.252 personas, lo que equivale al 56% de la población provincial.

La población de Putre es comparable a la superficie de Curahuara de Carangas, en ambas existe una migración de sus habitantes, principalmente de jóvenes hacia zonas con mejores condiciones de vida, perdiéndose de esta manera toda la riqueza ancestral de la cultura aimara predominante en el área y quedando principalmente adultos mayores en estos lugares.

3.6.2.2.2 Análisis Sistema de Actividades

Las principales actividades socioeconómicas realizadas en la comuna de Putre están relacionadas a la crianza de ganado, agricultura, el comercio de artesanías y el turismo.

El ganado camélido que habita en el lugar constituye la materia prima para la actividad ganadera y para el comercio de alimentos efectuado en la zona. También, una actividad derivada es el comercio de la lana de alpacas, llama y vicuñas.

La producción agrícola está ligada al autoabastecimiento comunal utilizando técnicas ancestrales de producción se obtienen variedades de papas, maíz, habas, ajo, orégano y alfalfa para alimentación del ganado.

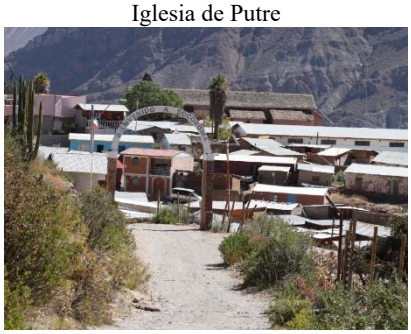
Putre posee una variada gama de atractivos turísticos; entre los circuitos turísticos que se promocionan en la comuna se encuentran las termas de Jurasi, iglesia de Putre, Parque Nacional Lauca que forma parte de la red mundial de reservas de la biosfera, el poblado de Socoroma con cultivos en terrazas, iglesia de Socoroma, Tambo de Zapahuira, Portezuelo de Chapiquiña.

FOTOGRAFÍA 3.6-5: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE PUTRE

Lago Chungará, Parque Nacional Lauca

Iglesia de Putre

Termas de Jurasi


Socoroma

Putre

Salar de Surire

En la última década la llegada de turistas por este paso ha sufrido una caída constante, como se observa con una contracción del 1,8%, sin embargo el año 2023 repunta el flujo.

CUADRO N° 3.6-8: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO CHUNGARÁ

Año	Chungará
2013	148.931
2014	140.849
2015	145.055
2016	141.225
2017	137.337
2018	122.208
2019	102.375
2020	37.264
2021	0
2022	56.749
2023	124.746
2013-2023	**-1,8%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

La principal actividad económica en Curahuara de Carangas es la producción ganadera de camélidos con 103 mil cabezas (llamas y alpacas) y ovinos con 13 mil cabezas.

El municipio se divide en tres áreas: occidental (donde se ubica el parque nacional Sajama), central y oriental.

En la zona occidental la crianza de camélidos, especialmente alpacas con tendencia al aprovechamiento de la lana es la base de la economía local; mientras que en el área central se destaca por sus recursos históricos naturales como nevados, santuarios de altura, templos, capillas coloniales y restos incaicos. Se destaca la iglesia de Curahuara de Carangas declarada monumento nacional.

El Parque Nacional Sajama es el más antiguo del país y es uno de los atractivos más visitados del departamento de Oruro. El nevado Sajama no solamente es la montaña más alta de Bolivia (6.542 m), sino también una de las más altas de todo el continente americano. Es posible realizar senderismo y escalada en el parque. Está orientado a turistas que disfrutan del alpinismo, senderismo y ecoturismo. Se destacan los chullpares (construcciones funerarias aimaras) ubicados en el municipio.

FOTOGRAFÍA 3.6-6: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE CURAHUARA DE CARANGAS

Iglesia de Curahuara de Carangas

Nevado de Sajama

Interior iglesia Curahuara de Carangas

Parque Nacional Sajama

Chullpares

Iglesia de Tomarapi en el PN Sajama

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-5: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO CHUNGARÁ

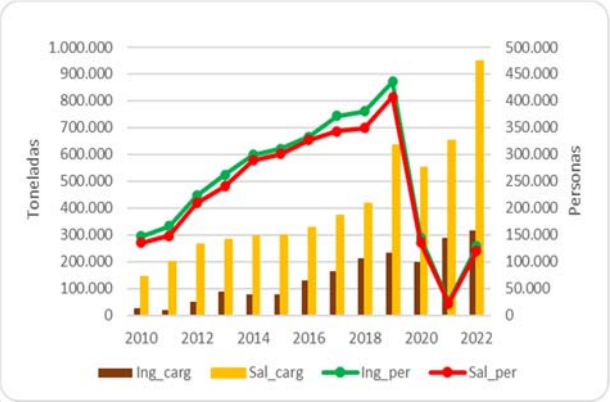
Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.2.3 Paso Colchane /Pisiga

Por el paso Colchane (que conecta el departamento de Oruro en Bolivia y la región de Tarapacá en Chile) la transferencia de carga se ha incrementado significativamente durante la última década, alcanzando a 1,2 millones de toneladas en el año 2022. El tráfico de personas crece hasta el año 2019, luego de la pandemia no ha logrado recuperarse a los niveles anteriores.

CUADRO N° 3.6-9: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Colchane	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	28.252	144.532	172.784	282.726
2011	20.202	200.117	220.319	314.202
2012	50.910	266.420	317.330	432.598
2013	87.582	280.764	368.346	502.728
2014	77.889	295.913	373.802	588.550
2015	77.315	299.787	377.102	611.764
2016	129.527	326.467	455.994	659.438
2017	164.417	372.980	537.397	714.892
2018	211.699	415.188	626.887	729.163
2019	233.720	634.058	867.778	842.382
2020	199.576	549.856	749.432	279.724
2021	289.480	650.412	939.892	47.051
2022	316.998	949.086	1.266.084	247.957
2010-2022	**22,3%**	**17,0%**	**18,1%**	**-1,1%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Por este paso fronterizo las principales cargas que proceden de Bolivia son: contenedores con carga general y contenedores vacíos, fertilizantes, soya y madera.

Las principales cargas que ingresan a Bolivia por este paso corresponden a combustibles, contenedores con carga general y vehículos y sus partes.

La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de Colchane mientras que por el lado boliviano es el municipio de Sabaya.

La comuna de Colchane se encuentra emplazada en el altiplano andino muy cerca de la frontera con Bolivia a 3.702 m.s.n.m. a 262 kilómetros de la capital regional Iquique y a sólo 2 kilómetros de la localidad boliviana de Pisiga. Es la segunda comuna menos poblada de la región y la comuna con mayor grado de aislamiento de la región. En Colchane predominan los hombres y el índice de masculinidad es de 109 hombres por cada 100 mujeres.

La localidad de Pisiga es un poblado boliviano ubicado en la frontera en pleno altiplano andino a solo 3 kilómetros de Colchane. Esta localidad pertenece al municipio de Sabaya, ubicado a 44 kilómetros de Colchane.

El principal acceso a la comuna es desde la ciudad de Iquique por la Ruta 16 hasta empalmar con la Ruta 5 hacia el Norte y luego en Huara continuar por la Ruta15-CH hasta la frontera, donde se encuentra la localidad de Colchane.

Colchane es la comuna más pobre de la región, el 28,6% de sus habitantes se encuentra bajo la línea de pobreza y según la última encuesta CASEN año 2022 el 11% de la población es analfabeta. Cuenta con una dotación de 5 establecimientos educacionales a los que asisten

207 alumnos. La escolaridad promedio en la comuna es de 8 años, inferior a todas las comunas de la región.

La comuna cuenta con 1 centro de salud familiar, 1 centro exclusivo de atención respiratoria y 2 postas de atención de salud rural, los que están dotados de 1 médico y una enfermera, más 6 especialidades de la salud y 2 Servicios de Urgencia Rural, destinados a atender alrededor de 1.500 personas. Todos los centros son municipales.

Pisiga Bolivar o simplemente Pisiga, es un pueblo ubicado a 3.688 m.s.n.m, perteneciente al municipio de Sabaya y a 236 kilómetros de la ciudad de Oruro. Cuenta con un leve predominio de población masculina, 103 hombres por cada 100 mujeres. Aporta un 12% a la población municipal. Sabaya también tiene similar índice de masculinidad que el pueblo de Pisiga.

En el municipio de Sabaya 2% de la población es analfabeta. En el municipio existen 9 establecimientos educacionales rurales, con instrucción primaria. La escolaridad promedio del departamento de Oruro es de 9,6 años.

3.6.2.3.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Colchane, en la provincia del Tamarugal, Región de Tarapacá. Este es el paso fronterizo entre Chile y Bolivia que facilita la conexión de Colchane y Pisiga (pueblo que forma parte del municipio de Sabaya).

La provincia del Tamarugal comprende el 93% de la superficie regional con un total de 39.391 km^2. Colchane cuenta con una superficie de 4.016 km^2. Posee una densidad de población inferior a 1 hab/km^2; con una población estimada de 1.579 personas al año 2022, lo que equivale al 5,2% de la población provincial. El 88% de sus habitantes se reconocen pertenecientes a la etnia aimara.

Por su parte el departamento de Oruro, colindante por el lado boliviano al paso Colchane está conformado por 16 provincias, siendo Sabaya la que limita con el territorio chileno. La provincia de Sabaya comprende el 11% de la superficie del departamento con un total de 5.885 km^2. El municipio de Sabaya aporta un 61% a la superficie provincial; mientras que Pisiga tiene una superficie de 77 km^2. La densidad de población estimada al año 2022 de Sabaya es de 2 hab/km^2; con una población estimada de 6.365 personas, lo que equivale al 72% de la población provincial.

La comuna de Colchane tiene 4 veces menos habitantes que el municipio de Sabaya; pero cuatro veces más habitantes que Pisiga cuya población estimada al año 2022 es de 400 personas.

3.6.2.3.2 Análisis Sistema de Actividades

En Colchane la principal actividad económica está constituida por la agricultura, donde predomina el cultivo de la quinoa, seguido por las plantaciones de leguminosas, tubérculos y hortalizas, sin embargo es de subsistencia. Con relación a la ganadería, la principal especie corresponde a camélidos.

Otras actividades productivas que están en desarrollo son la artesanía con materias primas 100% naturales y el turismo ecológico, donde se destacan las bellezas naturales de la zona.

Entre los atractivos turísticos se pueden mencionar el Parque Nacional Volcán Isluga, los géiseres de Puchuldiza (a 4.232 m.s.n.m.); las aguas termales de Enquelga, donde existen dos pozas naturales con aguas que llegan a los 30°C; el pueblo de Isluga, (declarada Zona Típica), donde destaca su Iglesia de una sola nave, rodeada de piedras volcánicas en forma de arco y blanqueadas con cal, junto a sus paisajes, vegetación y vida silvestre. Otras iglesias de la comuna son las de Carahuano, Achauta, Cotasaya, Mauque y Cariquima. Todas reconocidas como monumentos históricos.

FOTOGRAFÍA 3.6-7: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE COLCHANE

Parque Nacional Volcán Isluga

Géiseres de Puchuldiza

Pueblo de Isluga

Iglesia de Isluga

Termas de Enquelga

Iglesia de Carahuano

En el cuadro que sigue se puede observar el incremento en la llegada de turistas hasta el año 2019 y luego no ha logrado recuperar la senda de crecimiento previa.

CUADRO N° 3.6-10: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO COLCHANE

Año	Colchane
2013	194.894
2014	206.251
2015	222.206
2016	243.412
2017	277.355
2018	367.302
2019	310.983
2020	82.262
2021	0
2022	68.646
2023	182.980
2013-2023	**-0,6%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

El cultivo de la papa es la base de la alimentación familiar en Sabaya, es el más importante en términos de volumen productivo, también se produce cebada y quinoa; sin embargo la producción está orientada al consumo familiar.

En la ganadería, se destaca la crianza de llamas en el municipio, que aportan el 5% al total del departamento de Oruro y el 89% a la provincia de Sabaya con cerca de 50 mil cabezas. Las alpacas se concentran en el municipio de Sabaya y representan el 6% del total del departamento de Oruro con más de 7 mil cabezas.

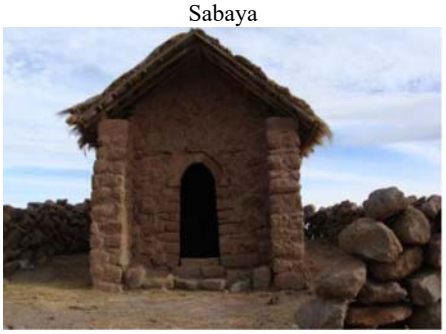
El municipio de Sabaya cuenta con recursos minerales como sal y azufre, los que se explotan en las orillas del salar de Coipasa. En el caso del azufre este se explota en Negrillos y Cruz de Huayllas. La industrialización de las reservas de litio del salar de Coipasa podría aportar significativamente al desarrollo no solo del municipio, sino también a todo el departamento de Oruro.

FOTOGRAFÍA 3.6-8: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE SABAYA

Iglesia Nuestra Señora de Sabaya

Sabaya

Chipaya

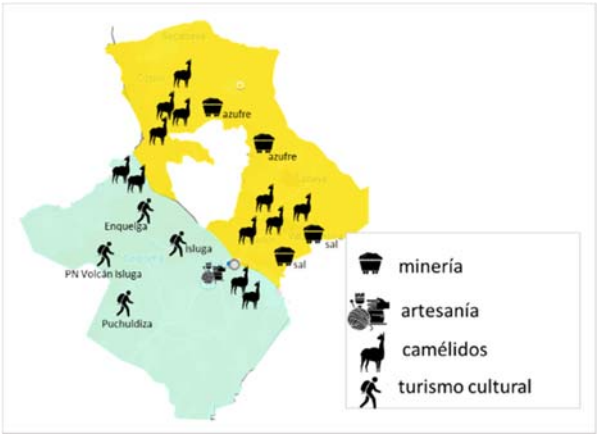

Casa Martín Capurata

Salar de Coipasa

Chullpas en Sabaya

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-6: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO COLCHANE



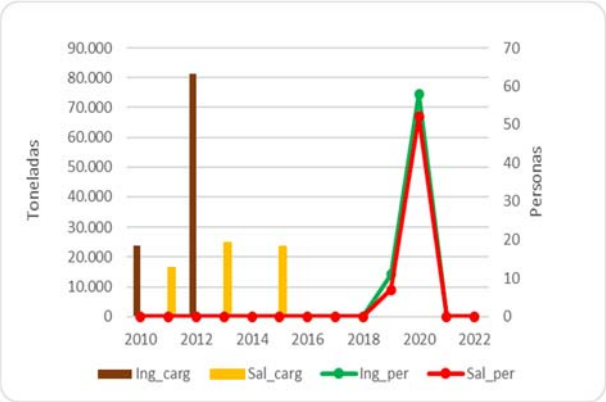
Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.2.4 Pasos: Cancosa (Apacheta de Irpa) y Abra Oriente de Napa

El paso Cancosa, (que conecta el departamento de Potosí en Bolivia a través del municipio de Llica y la región de Tarapacá en Chile por la comuna de Pica) ha tenido movimientos esporádicos de carga y pasajeros como se puede ver en el cuadro que sigue. El año 2015 fue el último donde se observó transferencia de carga de salida hacia Bolivia y para el año 2020 hubo algún movimiento de personas que puede asociarse a la situación de pandemia.

CUADRO N° 3.6-11: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Cancosa	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	23.835	0	23.835	0
2011	0	16.500	16.500	0
2012	81.172	0	81.172	0
2013	0	24.700	24.700	0
2014	0	0	0	0
2015	0	23.580	23.580	0
2016	0	0	0	0
2017	0	0	0	0
2018	0	0	0	0
2019	0	0	0	18
2020	0	0	0	110
2021	0	0	0	0
2022	0	0	0	0
2010-2022	-	-	-100,0%	-



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Este no es un paso oficial; sin embargo en la XV Reunión del Comité de Frontera e Integración Chile – Bolivia; realizada en Arica en septiembre del año 2023, "*Bolivia informó que tiene habilitado el paso fronterizo hito XLI (Cancosa – Bellavista), contando con una oficina de la Dirección General de Migración para la autorización de ingreso y salida de personas. La aduana Nacional de Bolivia ofreció dotar de infraestructura móvil para la operatividad de los servicios bolivianos y chilenos durante el año 2024. Chile informó que el paso fronterizo se encuentra habilitado formalmente para el tránsito de personas, no existiendo en la actualidad servicios de control*".

El paso Abra Oriente de Napa, al igual que Cancosa conecta la comuna de Pica en la región de Tarapacá con el municipio de Llica en el departamento de Potosí. Es un paso no habilitado de manera oficial y no se cuenta con información de transferencia tanto de carga como de personas.

A continuación se realiza un análisis de las actividades en las zonas fronterizas que en este caso corresponden a la comuna de Pica por el lado de Chile a la cual pertenece la localidad de Cancosa y al municipio de Llica por el lado de Bolivia al cual pertenece la localidad de Bella Vista.

La comuna de Pica pertenece a la provincia del Tamarugal en la Región de Tarapacá. Está situada a 117 kilómetros al Sureste de la capital regional Iquique. Cancosa es una localidad perteneciente a dicha comuna, ubicada a 150 kilómetros al Nororiente de Pica por la ruta A-685 que se encuentra con pavimento básico en algunos sectores, para continuar por la ruta A-97-B y A-963 hasta la frontera con estándar similar. El poblado de Cancosa se encuentra a 4.100 m.s.n.m y a 12 kilómetros de la localidad de Bella Vista en el municipio de Llica en Bolivia.

Pica es la tercera comuna con mayor grado de aislamiento de la región. Existe una relativa paridad entre sexos. El índice de masculinidad es de 102 hombres por cada 100 mujeres. En Cancosa, según cifras del censo 2017 existían 55 habitantes 48 hombres y 7 mujeres.

Pica dispone de diversas carreteras como la Ruta A-665 y la A-755 de Mantilla a Pintados.

La localidad de Bella Vista es un poblado boliviano ubicado en la frontera con Chile. Esta localidad pertenece al municipio de Llica, ubicado a 60 kilómetros de la localidad de Cancosa en Chile.

Las primeras señales de asentamientos humanos en la comuna de Pica, datan de los 6.000 años A.C. y se asocian al Salar del Huasco, por grupos de cazadores y recolectores, que habitaron cuevas y aleros rocosos cercanos al Lago el Huasco, hoy convertido en salar.

El principal acceso a la comuna es desde la ciudad de Iquique por la Ruta 16 hasta empalmar con la Ruta 5 hacia el Sur y luego en la bifurcación a La Tirana continuar por la Ruta A-665 hasta Pica.

Pica tiene un 10,8% de sus habitantes bajo la línea de pobreza y no cuenta con indigentes según la última encuesta CASEN año 2022 y el 0,8% de la población es analfabeta. Tiene una dotación de 5 establecimientos educacionales a los que asisten 1.706 alumnos. La escolaridad promedio comunal alta y alcanza a 11 años.

Pica cuenta con 2 centros de salud familiar (uno público y otro privado), 1 centro exclusivo de atención respiratoria, 2 postas de atención de salud rural, 1 Servicio de Urgencia Rural y una clínica privada.

Bella Vista es un poblado ubicado a 3.672 m.s.n.m, perteneciente al municipio de Llica y a 260 kilómetros de la ciudad de Potosí. En el municipio de Llica predomina la población masculina, 110 hombres por cada 100 mujeres. Aporta un 71% a la población provincial.

En el municipio de Llica el 4% de la población es analfabeta. Existen 24 establecimientos educacionales, de los cuales 21 imparten instrucción primaria y 3 nivel secundario. En la localidad de Bella Vista existen 3 establecimientos, donde se imparte exclusivamente instrucción primaria. La escolaridad promedio del departamento de Potosí es de 10 años.

3.6.2.4.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Pica, en la provincia del Tamarugal, Región de Tarapacá. Este es el paso fronterizo entre Chile y Bolivia que facilita la conexión de Cancosa y Bella Vista (pueblo que forma parte del municipio de Llica).

La provincia del Tamarugal comprende el 93% de la superficie regional con un total de 39.391 km^2. Pica cuenta con una superficie de 8.934 km^2. Posee una densidad de población de 1 hab/km^2; con una población estimada de 6.165 personas al año 2022, lo que equivale al 20% de la población provincial. Según las proyecciones del Instituto Nacional de Estadísticas, la comuna de Pica disminuye la cantidad de habitantes al año 2022 con respecto al censo del año 2017.

El departamento de Potosí, colindante por el lado boliviano al paso Cancosa está conformado por 16 provincias, siendo Daniel Campos la que limita con el territorio chileno. Esta provincia comprende el 10% de la superficie del departamento con un total de 12.106 km^2. El municipio de Llica aporta un 27% a la superficie provincial. La densidad de población estimada al año 2022 de Llica es de 1 hab/km^2; con una población estimada de 4.133 personas, lo que equivale al 71% de la población provincial.

3.6.2.4.2 Análisis Sistema de Actividades

Las principales actividades económicas de la comuna de Pica están asociadas a la minería, agricultura y turismo.

Debido a sus particulares condiciones climáticas, producto de la condensación de la niebla de la costa, en Pica existe un microclima lo que permite el desarrollo agrícola, en un oasis en el desierto de la Pampa del Tamarugal.

En la comuna existen extensas plantaciones de cítricos, de aquí proviene una variedad denominada limón de pica (lima), pero además se cultivan naranjos, tangelos, pomelos, mangos y guayabas. La producción de frutas en el año 2022 para la comuna alcanzó a 4.600 toneladas, siendo el tangelo, la lima y mangos donde se concentra la producción que se destina en su totalidad al mercado interno.

La minería es la principal actividad productiva de la comuna. En Chile, la producción de cobre en el año 2022 alcanza a 5,3 millones de toneladas. En la comuna de Pica la producción de concentrado en el mismo año es de 570, 7 mil toneladas y 60,9 mil toneladas de cátodos. En esta comuna existen dos empresas con faenas mineras de las empresas Doña Inés de Collahuasi y de Quebrada Blanca. La producción de concentrado de cobre se envía por mineroducto hasta el puerto para su embarque en la comuna de Iquique. La producción de cátodos es transportada en camión hasta el puerto de Iquique.

Entre los atractivos turísticos de la comuna se encuentra el oasis de Pica, poblado prehispánico ubicado en medio del desierto, aguas termales que alcanzan los 30°C (Cocha Resbaladero), turismo aventura (rápel en el Salto de Pica, dunas, visita al Valle de Los Dinosaurios donde hay 6 réplicas en tamaño real), poblado de Matilla, Salar de Huasco, donde se pueden ver diversas aves entre ellas las famosas parinas.

Hacia el interior en la comuna de Pozo Almonte se encuentran las oficinas salitreras de Humberstone y Santa Laura, declaradas monumentos históricos, el pueblo de La Tirana donde se realiza cada año una fiesta religiosa en honor a la Virgen de La Tirana y llegando al área costera se destaca el balneario de Cavancha.

FOTOGRAFÍA 3.6-9: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE PICA Y ALREDEDORES

Plaza de Armas de Pica

Matilla

Salar de Huasco

Cocha Resbaladero

Playa Cavancha (Iquique)

Salitrera de Humberstone (Pozo Almonte)

La subsecretaría de turismo cuenta con información de llegadas de turistas por el paso Cancosa, pero es un flujo esporádico de personas como se puede apreciar en el cuadro que sigue.

CUADRO N° 3.6-12: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO CANCOSA

Año	Cancosa
2013	543
2014	328
2015	350
2016	332
2017	66
2018	86
2019	0
2020	10
2021	0
2022	0
2023	0
2013-2023	**-100,0%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

Las actividades económicas más importantes en el municipio de Llica son las agrícolas y pecuarias, con cultivos de quinoa, papas, habas entre otros y la crianza de ganado camélido (llamas, alpacas) y ganado ovino. La producción está destinada en gran medida al consumo doméstico y en menor grado a la venta.

Llica aunque pertenece a la provincia Daniel Campos en el departamento de Potosí, cuya principal actividad productiva es la minería, en el municipio no hay grandes recursos mineralógicos, solo una planta azufrera con una producción de 1.500 toneladas por año.

Cerca del 90% de los suelos del municipio están destinados a cultivos, un 8% corresponde a salares no apta para cultivos. La quinoa y la papa son los principales cultivos. La producción orgánica de quinoa se ha convertido en un negocio y dada la gran cantidad de tierra disponible podría ser comercializada internacionalmente.

La producción pecuaria se concentra en la crianza de ganado camélido y en segundo lugar de importancia los ovinos. La producción pecuaria se destina principalmente al autoconsumo.

En el municipio de Llica la actividad turística tiene relevancia, dado que se encuentra ubicado al Norte del Salar de Uyuni y al sudeste del Salar de Coipasa, por lo que es muy frecuentada por los turistas.

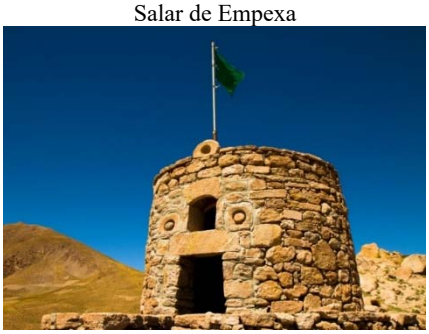
En el pueblo de Llica se pueden encontrar artesanías y textiles en lana de llama. Los principales atractivos del municipio se destacan la estancia de Tuca, Mirador y azufrera Bella Vista, desde donde es posible observar el proceso productivo), aguas termales de Empexa rodeado de vegetación, de Towa ubicada en una zona desértica del municipio, con propiedades curativas, quebrada de Calo donde se cultivan flores y frutas producto de un microclima que se genera en la zona, laguna Cotani donde se pueden avistar aves, pinturas rupestres de Murmuntani, numerosas chullpas de Huanaque que permiten entender la organización urbana de los antepasados.

FOTOGRAFÍA 3.6-10: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE LLICA

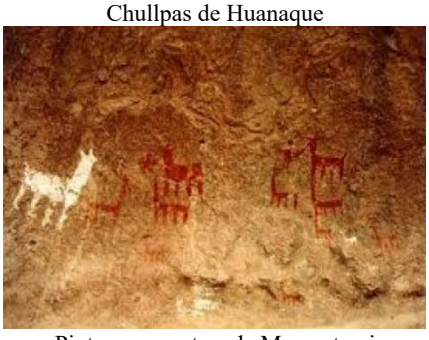
Salar de Uyuni (al sur de Llica)

Salar de Empexa

Laguna Cotani


Chullpas de Huanaque

Cráter de Ulo


Pinturas rupestres de Murmutami

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-7: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASOS CANCOSA Y ABRA ORIENTE DE NAPA

Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.2.5 Paso Hito 60

El paso Hito 60 es otro paso de frontera localizado en la comuna de Pica, Región de Tarapacá que facilita la conexión con Bolivia a través del municipio San Pedro de Quemes en el departamento de Potosí.

En la XV Reunión del Comité de Frontera e Integración Chile – Bolivia realizada en la ciudad de Arica en septiembre del año 2023, el Estado Plurinacional de Bolivia propuso formalmente habilitar el Hito LX para todo tipo de operaciones. Bolivia ofreció dotación de infraestructura provisoria modular para el año 2024.

La habilitación del paso fronterizo hito LX, tiene como objetivo construir una carretera para exportar litio desde el salar de Uyuni, hasta el puerto de Iquique. Esa sería la “Ruta del Litio”. Este proyecto se enmarca en el futuro corredor del litio, de interés tanto para Chile como para Bolivia y en particular para las poblaciones locales de Potosí y Tarapacá.

Por el lado chileno el Hito LX se encuentra muy cercano a las instalaciones de la minera Doña Inés de Collahuasi cuya producción es enviada al puerto de Iquique para su exportación.

La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de Pica mientras que por el territorio boliviano corresponde al municipio de San Pedro de Quemes.

El municipio de San Pedro de Quemes se encuentra ubicado en el altiplano boliviano a 4.000 m.s.n.m. Cerca de 400 kilómetros separan este municipio de la capital del departamento la ciudad de Potosí. Este es un municipio rural donde predominan los hombres con un índice de masculinidad de 119 hombres por cada 100 mujeres.

La población en este municipio como en muchas áreas rurales va disminuyendo por niveles de pobreza extrema, falta de mercados para sus productos, escasez de servicios y falta de oportunidades, lo que los incentiva a migran hacia zonas urbanas con mejor equipamiento y también hacia países vecinos como Chile y Argentina.

3.6.2.5.1 Análisis Sociodemográfico

Este paso fronterizo se encuentra ubicado en el límite de la comuna de Pica y el municipio San Pedro de Quemes en la provincia Nor Lípez, departamento de Potosí. Este paso fronterizo entre Chile y Bolivia al habilitarse permitiría la salida del litio boliviano hacia los puertos del Pacífico.

El departamento de Potosí, colinda por el lado boliviano al paso Hito LX está conformado por 16 provincias, siendo Nor Lípez la que limita con el territorio chileno. La provincia de Nor Lípez comprende el 18% de la superficie del departamento con un total de 20.892 km^2. San Pedro de Quemes aporta un 21% a la superficie provincial y 4% a la superficie del departamento de Potosí. La densidad de población estimada al año 2022 de San Pedro de Quemes es menor a 1 hab/$km^{2,}$ con una población estimada de 750 personas, lo que equivale al 4% de la población provincial al año 2022.

La localidad de Pica por el territorio nacional es 8 veces mayor que el municipio San Pedro de Quemes, con mucho mayor equipamiento y servicios.

3.6.2.5.2 Análisis Sistema de Actividades

El uso y ocupación del espacio del suelo tiene diferentes particularidades en el municipio San Pedro de Quemes, la principal actividad es la producción agrícola como la quinoa, papas en parcelas y huertos familiares y la producción de hortalizas.

La concentración de la crianza de ganado camélido es en el límite fronterizo con Chile. En general los destinos de las actividades productivas del sector agropecuario son el autoconsumo.

La gran relevancia de este municipio es que facilitaría el transporte de litio por sus carreteras desde el salar de Uyuni, con lo cual se puede generar un mayor desarrollo económico en especial del comercio y servicios para el flujo de camiones que se generaría. Por latitud, el

puerto para sacar el litio boliviano debería ser Iquique, sin embargo se deberá tener en cuenta que con el flujo actual de camiones; la ruta A-16 (entre Alto Hospicio e Iquique) se encuentra bastante saturada. Según antecedentes de la empresa boliviana a cargo de la explotación de litio (Yacimientos de Litio Bolivianos), Bolivia podría llegar a exportar alrededor de 65 mil toneladas, adicionales a la carga que ya moviliza por los puertos chilenos.

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-8: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO HITO 60

Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

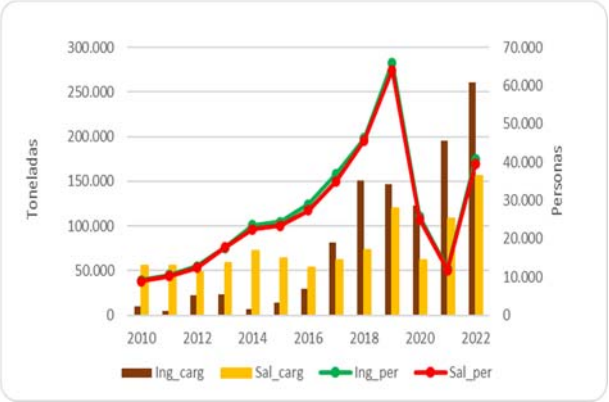
3.6.2.6 Paso Salar de Ollagüe

Este paso fronterizo ubicado en la comuna de Ollagüe, en la región de Antofagasta permite la conexión de la ciudad de Uyuni en Potosí a través del municipio San Pedro de Quemes. Es un paso ferroviario y carretero entre Chile y Bolivia a través de la Ruta 21-CH por el lado chileno y Estación Avaroa, Chiguana por territorio boliviano.

En los últimos 12 años se observa un significativo incremento de carga que se moviliza por el paso, con un crecimiento promedio anual de 17%, el movimiento de personas también ha crecido, aunque aún no recupera el flujo previo a la pandemia.

CUADRO N° 3.6-13: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Salar de Ollagüe	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	9.569	55.474	65.043	18.154
2011	4.538	55.212	59.750	20.747
2012	22.859	48.331	71.191	25.288
2013	23.893	58.468	82.360	35.394
2014	7.032	72.162	79.194	45.981
2015	14.385	63.864	78.249	47.744
2016	29.924	54.055	83.978	56.467
2017	81.195	62.328	143.523	72.020
2018	151.345	73.098	224.442	91.860
2019	146.875	119.525	266.400	129.930
2020	122.677	61.946	184.624	51.000
2021	195.274	108.680	303.954	23.923
2022	260.626	155.762	416.388	80.179
2010-2022	**31,7%**	**9,0%**	**16,7%**	**13,2%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Los principales productos que ingresan por el paso Salar de Ollagüe son concentrados de zinc y plata; fertilizantes procedentes de Bolivia, con destino el puerto de embarque de Antofagasta.

A su vez, los principales productos que salen por Salar de Ollagüe con destino Bolivia son en gran medida combustibles 75% de la carga y en segundo lugar acero y explosivos aportando un 9% cada una de ellas.

A continuación se presenta un análisis de las actividades del área de influencia directa de este paso fronterizo que en este caso corresponde a la comuna de Ollagüe y San Pedro de Quemes, descrito anteriormente.

Ollagüe es una pequeña localidad ubicada a solo 2 kilómetros de la frontera con Bolivia. Existe un índice de masculinidad de 113 hombres por cada 100 mujeres. La población estimada al año 2022 no supera las 300 personas. Ollagüe es la comuna con menor cantidad de habitantes de toda la región de Antofagasta.

Por lo pequeña que es, cuenta con un equipamiento básico como es el caso de una posta de salud rural y un establecimiento educacional que imparte educación básica y media. No cuenta con establecimientos de educación superior, ni otro tipo de servicios; por lo cual sus habitantes deben acceder a Calama para poder satisfacer estos requerimientos.

3.6.2.6.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Ollagüe en la provincia de El Loa, Región de Antofagasta. Este paso entre Chile y Bolivia facilita la conexión del departamento de Potosí con la Región de Antofagasta a través de la Ruta Nacional 21 -CH por el lado chileno con Bolivia, a través de un camino de tierra y una vía férrea. Este paso, es la ruta principal para llegar a Bolivia vía terrestre.

La provincia de El Loa abarca un tercio de la superficie regional con un total de 42.000 km^2. Ollagüe es la comuna con menor superficie de la región. Su densidad es tan baja que no alcanza a 1 hab/km^2, con una población estimada de 279 habitantes el año 2022.

San Pedro de Quemes, el municipio homólogo en territorio boliviano triplica la cantidad de habitantes de Ollagüe.

3.6.2.6.2 Análisis Sistema de Actividades

La localidad de Ollagüe se encuentra ubicada a 3.695 m.s.n.m. A 198 kilómetros de Calama, capital provincial y a 414 kilómetros de la capital regional Antofagasta. Es un paso fronterizo ubicado en el Altiplano que cuenta con servicios básicos.

La artesanía de Ollagüe es de gran importancia a nivel comunal porque dinamiza tanto el sector de tejidos, como el de los pequeños ganaderos de la comuna que proveen de la lana. La Estrategia Regional de Desarrollo de Antofagasta 2009-2020 plantea para la comuna de Ollagüe desarrollar el turismo como forma de dar un nuevo motor a la economía de su territorio, vinculando la artesanía local con los recursos naturales, generando nuevos circuitos turísticos que se complementen con los existentes. Para lograr esto los principales desafíos son mejorar la conectividad de la comuna, en infraestructura vial y asegurar servicios básicos de agua y electricidad para la localidad de Ollagüe.

Dentro de la comuna se destacan atractivos turísticos como:

Salar de Ascotán, ubicado a 76 kilómetros al Sur de la localidad de Ollagüe. Cuenta con una superficie que alcanza a los 246 km^2. Cuenta con más de 20 especies de flora propia del salar y entre la fauna se pueden visualizar flamencos, patos silvestres, vicuñas, alpacas, vizcachas y zorros.

Otro atractivo es el Salar de Carcote con una superficie de 108 km^2 con presencia de vicuñas y aves como el flamenco chileno, gaviota andina y patos silvestres. En sus alrededores se encuentran 5 miradores. El paisaje de la zona está dominado por los volcanes Ollagüe al Este (5.870 m) y Aucanquilcha al Norte (6.176 m).

Volcán Aucanquilca, perteneciente a la Reserva Nacional Alto Loa. Se caracteriza por contar con 4 cumbres y una permanente actividad de débiles fumarolas, debido a los depósitos de azufre que presenta. Se han encontrado restos arqueológicos en su cumbre.

La festividad más importante de Ollagüe es una festividad religiosa en honor a la virgen (Nuestra Señora del Rosario de Andacollo de Coska) con peregrinos venidos de países altiplánicos.

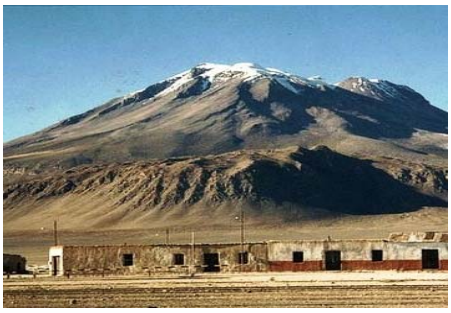
Laguna Verde, situada a 4.300 metros de altitud ocupa un área de 5,2 km^2 y por sus sedimentos de minerales adquiere coloración de un azul verdoso.

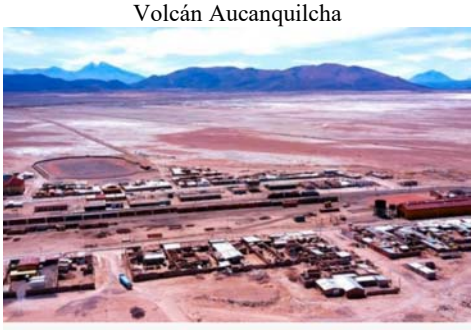
FOTOGRAFÍA 3.6-11: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE OLLAGÜE

Salar de Ascotán

Salar de Carcote

Volcán Aucanquilcha


Volcán Ollagüe


Ollagüe

Laguna Verde

En la última década se observa un crecimiento del flujo de turistas por este paso de frontera y ya en el año 2023 se aprecian cifras similares a las que existían previo a la pandemia.

CUADRO N° 3.6-14: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO OLLAGÜE

Año	Ollagüe
2013	13.769
2014	13.900
2015	14.949
2016	14.731
2017	20.507

Año	Ollagüe
2018	22.127
2019	20.868
2020	5.396
2021	0
2022	7.391
2023	18.635
2013-2023	**3,1%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

Por el lado boliviano en la provincia de Nor Lípez destaca entre sus atractivos la laguna honda, salar de Chiguana, laguna Capina, laguna Charcota. También se debe mencionar la iglesia de piedra ubicada en el municipio Colcha "K".

Otro atractivo destacado en la provincia es el cultivo de la quinoa, en Santiago de Agencha se puede apreciar los procesos del cultivo y degustar preparaciones con este grano rico en proteínas que ha sido el alimento base de los pueblos del altiplano durante milenios.

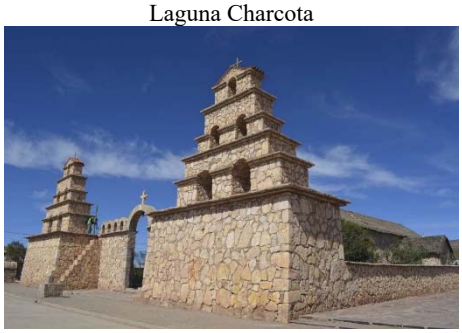
FOTOGRAFÍA 3.6-12: ATRACTIVOS TURÍSTICOS SAN PEDRO DE QUEMES Y COLCHA K

Laguna Honda

Salar de Chiguana

Laguna Charcota

Laguna Capina


Iglesia de Piedra (Colcha "k")

Cultivo de quinoa real

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-9: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO SALAR DE OLLAGÜE

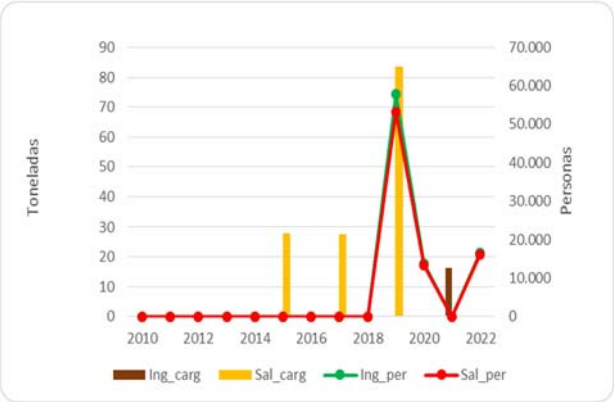
Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.2.7 Paso Hito Cajón (Portezuelo del Cajón)

El paso fronterizo Hito Cajón es uno de los tres pasos carreteros con los que cuenta la comuna de San Pedro de Atacama y facilita la conexión con el municipio de San Pablo de Lípez en Bolivia. Se puede notar que la transferencia de carga es esporádica y de escaso tonelaje. El flujo de personas que se daba en el año 2019 aún no se recupera, alcanzando en el último año con registro más de 30 mil personas, de acuerdo a información procedente de Policía Internacional.

CUADRO N° 3.6-15: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Hito Cajón	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	0
2014	0	0	0	0
2015	0	28	28	0
2016	0	0	0	0
2017	0	27	27	0
2018	0	0	0	0
2019	0	83	83	111.114
2020	0	0	0	27.250
2021	16	0	16	2
2022	0	0	0	32.738
2019-2022	-	-	-	**-33,5%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Existe por este paso un movimiento de carga menor en algunos años que corresponde principalmente a ácido sulfúrico con destino en Bolivia.

El área de influencia directa de este paso de frontera comprende tanto la comuna de San Pedro de Atacama como San Pablo de Lípez.

San Pedro de Atacama está situada en medio del desierto de Atacama a más de 2.436 m.s.n.m. es una comuna fronteriza con Bolivia y Argentina que presenta una clara vocación turística. En esta comuna se encuentra ubicada la Reserva Nacional Los Flamencos y el desarrollo turístico con el que cuenta le ha permitido posicionarse como una de los destinos turísticos más relevantes del país, por lo que es visitado permanentemente por una gran cantidad de turistas, tanto nacionales como extranjeros, quienes llegan a él por su valioso patrimonio arqueológico y particularidades geomorfológicas de la zona.

Posee la mayor superficie de toda la provincia de El Loa y existe una relativa paridad entre sexos 102 hombres por cada 100 mujeres.

Posee una buena dotación de servicios: 7 centros de salud, establecimientos educacionales y restaurantes, hoteles, sucursal bancaria, etc. especialmente orientados a su principal actividad el turismo.

San Pedro de Atacama está conectada a la capital regional vía terrestre por la ruta 27-CH y 23-CH; que además la conecta a la República de Argentina, por los Paso Jama y Sico respectivamente.

Al Estado Plurinacional de Bolivia se accede desde San Pedro de Atacama por el paso Hito cajón, siendo este paso, principalmente de carácter turístico.

San Pablo de Lípez en territorio boliviano, es un municipio ubicado a 4.166 m.s.n.m. y a 253 kilómetros al sur de la capital departamental, la ciudad de Potosí. Es el municipio más al Sur de Bolivia. Cuenta con un leve predominio de mujeres por sobre los hombres: 92 hombres por cada 100 mujeres. La población se encuentra dispersa dentro del territorio. y está conformada principalmente por niños menores de 15 años y adultos menores de 30 años. Los adultos mayores representan solo el 6% de los habitantes del municipio.

Las actividades económicas principales en este municipio son la producción pecuaria, la extracción minera y la artesanía. Por su parte, la agricultura es una actividad complementaria y de subsistencia, con cultivos de quinua y papa.

En este municipio se ubica la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Abaroa, es un área protegida que preservación de aves en peligro de extinción. Existe una gran cantidad de

lagunas y bofedales. Es la reserva más importante de Bolivia en términos de cantidad de visitantes.

3.6.2.7.1 Análisis Sociodemográfico

Este paso de frontera ubicado en la comuna de San Pedro de Atacama, en la provincia de El Loa, Región de Antofagasta, permite la conexión de Chile con el Estado Plurinacional de Bolivia a través de la ruta nacional 27-CH, para acceder al paso tomando una bifurcación que corresponde a una ruta S/R B-23.

La provincia de El Loa comprende el 33% de la superficie regional con un total de 42.000 km2. San Pedro de Atacama es la segunda comuna con mayor superficie de la región; siendo superada sólo por Antofagasta (perteneciente a la provincia homónima). Posee una densidad de población inferior a 1 hab/km^2; con una población estimada de 10.818 habitantes al año 2022.

Después de Sierra Gorda (que es básicamente un enclave minero), San Pedro de Atacama es la que ha tenido el mayor crecimiento poblacional de 5,4% promedio anual en el período 2002-2017. Este crecimiento es gracias al turismo que demanda servicios y personal para proporcionarlos (hoteles, restaurantes, agencias de viajes, etc.)

Dentro del contexto demográfico comunal, se debe destacar la alta prevalencia de población de carácter flotante presente durante todo el año, lo que se debe a su condición de importante polo turístico de nivel nacional e internacional.

Por su parte el departamento de Potosí, colindante por el lado boliviano al paso Hito Cajón está conformado por 16 provincias. La provincia Sur Lípez comprende el 20% de la superficie del departamento con un total de 23.355 km^2. San Pablo de Lípez es el municipio que posee mayor superficie de toda la provincia y alcanza a 15.291 km^2. La densidad al año 2022 para dicho municipio no alcanza a 1 hab/km^2; con una población estimada de 3.351 personas.

San Pedro de Atacama triplica a su par fronterizo en Bolivia en la cantidad de habitantes. San Pablo de Lípez al igual que San Pedro de Atacama cuenta con una gran cantidad de población flotante que accede anualmente a la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa (RNFA).

3.6.2.7.2 Análisis Sistema de Actividades

La comuna de San Pedro de Atacama es reconocida por el turismo y la minería. Si bien es cierto existe producción agrícola y pecuaria va asociada al autoconsumo de los diferentes Ayllus localizados en la comuna.

En los ayllus de la parte norte del pueblo se conservan actividades agropecuarias y mínima cantidad de población con residencia permanente (Catarpe, Cuchabrache, Vilama, entre otros).

En los ayllus de la parte centro, en la periferia del pueblo combina los usos urbanos con actividad agrícola desarrollada (Quitor, Solcor, etc.)

El resto de los pueblos tienen un perfil netamente rural con escasa población y, a excepción de Toconao, no cuentan en general con infraestructura turística, aun cuando la mayoría de ellos posee escuela, capilla, cementerio, sedes de organizaciones sociales, baños públicos, multicanchas, postas de salud y generador eléctrico.

En la Estrategia Regional de Desarrollo de la Región (ERD) vigente, los habitantes de la comuna de San Pedro de Atacama han manifestado como desafío principal asegurar la sustentabilidad de sus pueblos, ayllus y el cuidado de la flora y fauna nativa a través de la protección del recurso hídrico; para seguir siendo la comuna turística más importante de la región y porque es la base de la agricultura y pastoreo, ocupaciones tradicionales de sus comunidades.

En la comuna de San Pedro de Atacama la actividad minera más importante se ubica el Salar de Atacama donde se realiza la explotación de litio en Chile. A contar del año 2016 se puede apreciar el incremento significativo en la producción de compuestos de litio. La producción obtenida es transportada por camión hasta Baquedano y desde allí en tren para su embarque por el puerto de Tocopilla.

CUADRO N°3.6-16: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LITIO EN CHILE

Año	Compuestos de Litio
2016	78.182
2017	81.378
2018	97.323
2019	112.607
2020	124.602
2021	162.477
2022	303.241
2016-2022	**25,3%**

Fuente: Anuario de la Minería 2022, Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO)

En los últimos años el turismo se ha convertido en la actividad económica principal de San Pedro de Atacama, en esta comuna se concentra el 25% de los atractivos turísticos de toda la región.

El atractivo turístico de San Pedro de Atacama se compone de un conjunto de ofertas culturales, naturales, arquitectónicas y geográficas en donde destaca, entre otros, el Pueblo de San Pedro de Atacama, el Pukará de Quitor, las lagunas altiplánicas, Salar de Atacama, el Valle de la Luna y una gran cantidad de localidades rurales donde se puede observar el paisaje con la cultura de sus habitantes (Toconao, Socaire, Peine, Machuca, etc.)

FOTOGRAFÍA 3.6-13: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE SAN PEDRO DE ATACAMA

Pukará de Quitor

Lagunas Altiplánicas

Salar de Atacama

Valle de La Luna

Toconao

San Pedro de Atacama

En San Pablo de Lípez, las actividades productivas van ligadas a la ganadería; a la crianza de llamas, ovejas, cabras y burros. En cuanto a la minería se explota oro, antimonio, azufre y mármol en pequeñas cantidades. Las artesanías utilizan como materia prima la fibra de llama. Los productores están agrupados en la Asociación Zonal de Criadores de Camélidos.

Uno de los mayores potenciales del municipio es el desarrollo del Turismo por sus atractivos turísticos en la RNFA Eduardo Avaroa, como las lagunas Verde, Colorada, Hedionda (llamada así por sus elevados contenidos de azufre) la existencia de sitios con pintura rupestre y lugares arqueológicos pertenecientes a las culturas Wancarani, Tiwanacu, Aimarás e Incas; además del circuito turístico donde se visita el Árbol de Piedra, Salar de Chalviri, Quetena y las lagunas.

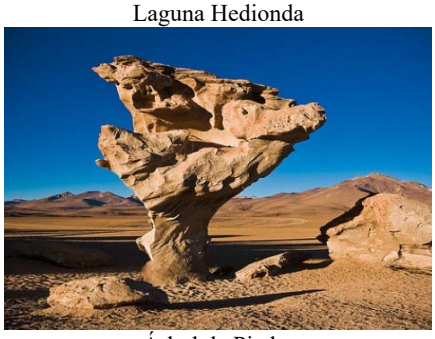
En ese contexto, el turismo se ha convertido en una de las actividades económicas de mayor importancia, con un flujo de aproximado de diez mil visitantes por año. La deficiente infraestructura caminera constituye una limitante para el desarrollo, que afecta tanto al rubro productivo como al turístico.

FOTOGRAFÍA 3.6-14: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE SAN PABLO DE LÍPEZ

Laguna Colorada

Laguna Hedionda

Laguna Verde


Árbol de Piedra

Salar de Chaviri

Quetena

Según estadísticas de Servicio Nacional de Áreas Protegidas de Bolivia, los visitantes a la RNFA Eduardo Avaroa en el año 2019 alcanzaban a 143.104 personas, siendo la reserva más visitada de toda Bolivia. Esta reserva se ubica en la frontera con Chile, por lo que podrían

generarse circuitos turísticos binacionales potenciando en mayor medida el turismo por este paso fronterizo.

En el cuadro que sigue se puede apreciar cómo se ha incrementado en la última década el flujo de personas, no obstante aún no se recuperan las cifras previas a la pandemia.

CUADRO N° 3.6-17: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO HITO CAJÓN

Año	Hito Cajón
2013	20.098
2014	29.484
2015	39.107
2016	45.283
2017	47.053
2018	51.962
2019	52.938
2020	12.387
2021	0
2022	15.266
2023	37.152
2013-2023	**6,3%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº3.6-10: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO SALAR DE HITO CAJÓN

Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.3 Antofagasta - Argentina

El área de estudio comprende la Región de Antofagasta, al norte de Chile, y las provincias argentinas: Jujuy y Salta. Aquí se localizan tres pasos fronterizos Jama en la provincia de Jujuy y Sico y Socompa en la provincia de Salta como se muestra en la figura que sigue.

FIGURA Nº3.6-11: PASOS FRONTERIZOS EN ESTUDIO ANTOFAGASTA - ARGENTINA

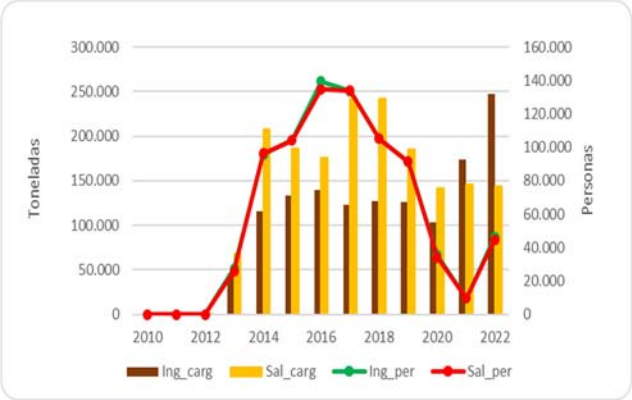
Por el lado chileno, la economía de la Región de Antofagasta se destaca en la minería, siendo el cobre el principal producto en términos de tonelaje movilizado; mientras que en la provincia de Jujuy, las actividades productivas más relevantes están asociadas a la agroindustria del azúcar de caña. En Salta es el sector agropecuario; el cultivo de legumbres como soya y poroto es de relevancia nacional y la producción de maíz de importancia provincial al igual que en la industria, lo es la producción de hidrocarburos.

3.6.3.1 Paso Jama

Este es un paso carretero que facilita la conexión de Chile con Argentina. Se accede por la Ruta 27-CH, desde San Pedro de Atacama por el lado chileno y la Ruta Nacional 52 desde Argentina. Por este paso circula carga procedente de Argentina y Paraguay de manera ininterrumpida a partir del año 2013. Si se concluyen las obras de pavimentación comprometidas por los gobiernos de Chile, Argentina, Paraguay y Brasil, este paso facilitaría la conexión del Atlántico y el Pacífico y podría transformarse en un importante corredor de carga. Paraguay por ejemplo, es el cuarto exportador de soja en el mundo y para llegar al Pacífico utiliza el Canal de Panamá, lo que significa altos costos de transportes que podrían reducirse si la soja sale por puertos del norte chileno.

CUADRO N° 3.6-18: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Jama	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	0	0	0	0
2011	0	0	0	0
2012	0	27	27	0
2013	44.973	68.237	113.210	53.435
2014	116.131	207.507	323.638	191.751
2015	133.456	186.385	319.841	208.397
2016	139.523	175.756	315.279	274.026
2017	123.218	241.936	365.154	267.417
2018	126.557	241.673	368.231	210.415
2019	126.207	185.380	311.587	182.527
2020	103.530	141.580	245.109	69.645
2021	173.627	145.371	318.998	19.480
2022	246.635	143.935	390.570	90.975
2013-2022	**20,8%**	**8,6%**	**14,8%**	**6,1%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Las principales cargas que ingresan a Chile son: carne, vehículos y sus partes, materiales de construcción, litio, azúcar y harina, mientras que las cargas que salen de Chile por este paso corresponden a minerales como ceniza de soda, que es utilizada para obtener carbonato de litio a partir de las salmueras.

La zona fronteriza de influencia directa por el lado chileno corresponde a la comuna de San Pedro de Atacama, descrita anteriormente, (esta comuna cuenta con tres pasos fronterizos); mientras que por el lado argentino es el departamento de Susques.

Susques está ubicado en el Altiplano de Argentina, situado al Sudoeste de la provincia de Jujuy, en el territorio denominado Puna Jujeña. Este departamento está poblado por diversas comunidades de pueblos originarios. Al igual que otros departamentos fronterizos en estos lugares rurales existe un escaso equipamiento que incentiva a la migración hacia otras zonas en particular de la población joven hacia San Salvador de Jujuy, capital de provincial.

Las actividades de mayor importancia, por su impacto tanto en el nivel de empleo como en la generación de ingresos, son la minería, la ganadería, el comercio y la administración pública. La agricultura, el turismo y la producción de artesanías, si bien tienen aún un escaso nivel de desarrollo, poseen un importante potencial de crecimiento.

La localidad de Susques, es particularmente importante por su ubicación y sus reservas de litio, y cuenta con un Parque Industrial Minero y Logístico. Este emplazamiento, concebido como un área de servicios específicos para los requerimientos de la actividad minera, es controlado por la propia comunidad, genera impactos en términos de mano de obra e infraestructura y abre mayores posibilidades de comercio y servicios.

3.6.3.1.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de San Pedro de Atacama, en la provincia de El Loa, Región de Antofagasta. Este paso entre Chile y Argentina facilita la conexión de San Pedro de Atacama a través de la Ruta Nacional 52 en territorio argentino con el departamento de Susques en la provincia de Jujuy.

Susques comprende el 17% de la superficie provincial con un total de 9.199 km^2 y es el departamento con mayor superficie de toda la provincia de Jujuy. Posee una de las densidades de población más bajas de toda la provincia inferior a 1 hab/km^2 al año 2022. Existe un leve predominio de mujeres, con un índice de masculinidad de 98 hombres por cada 100 mujeres.

La población del departamento de Susques es 3.980 personas, bastante menor a la vecina comuna de San Pedro que cuenta con más del doble de los habitantes. Sólo 155 kilómetros separaran a la localidad de Susques, capital del departamento homónimo del paso Jama, lo cual la establece como paso obligado en este eje interoceánico futuro.

En la actualidad, Susques ha alcanzado una población urbana por encima de los 1.500 habitantes, habiendo crecido en forma sostenida desde la década del setenta y en especial en la del noventa. Este incremento se asocia, entre otros factores, con la apertura de la vía de comunicación que conduce al ya mencionado paso de Jama y su carácter de escala de servicios e infraestructura aduanera dentro de este corredor bioceánico, ya que se convirtió en sede de la plataforma de servicios mineros y carga y descarga de resguardo aduanero.

3.6.3.1.2 Análisis Sistema de Actividades

En el altiplano Jujeño se concentra un alto porcentaje del ganado lanar y caprino y casi la totalidad de los camélidos de la provincia. Una actividad con gran potencial por el alto valor de sus derivados es el aprovechamiento sustentable de la vicuña, en particular de su fibra. Junto con las actividades de pastoreo que se da en un gran número de comunidades en el departamento de Susques como en otros de la provincia, la actividad minera también reviste importancia.

En cuanto a la minería, Sales de Jujuy es la sociedad que opera en Salar Olaroz en el departamento de Susques que actualmente se encuentra produciendo litio en la provincia. Con una capacidad de 17.500 toneladas de carbonato de litio al año aporta el 47% de la producción de Argentina. La propiedad mayoritaria corresponde a la empresa australiana Orocobre. La empresa se encuentra desarrollando la segunda fase de su proyecto que incrementará su capacidad de producción en 25.000 toneladas adicionales y existen planes

en estudio de construir una planta de conversión de hidróxido de litio en las cercanías del proyecto como una tercera fase. Otros proyectos mineros se presentan en Anexo Nº3-6.

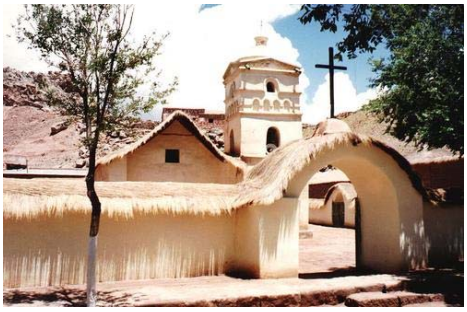
En lo que respecta al turismo es una actividad muy incipiente que, con la capacitación de recursos humanos y la disposición de infraestructura adecuada, puede desarrollarse como una actividad productiva sustentable de largo plazo. La Secretaría de Turismo de la provincia de Jujuy se encuentra trabajando en el desarrollo de productos temáticos como los circuitos de iglesias coloniales, de montañismo, de turismo naturalista, de turismo minero, de turismo termal, de turismo comunitario y de turismo arqueológico.

Susques es uno de los pueblos más antiguos de la Puna Jujeña, ubicado a 3.900 msnm. Es una localidad rural con una trama "urbana" sencilla de no más de tres cuadras donde se concentran pintorescos locales que ofrecen tejidos artesanales a los turistas. El poblado cuenta con una iglesia que data del siglo XVI construida en adobe con vigas de madera atadas con cuero.

Cercano a Susques se encuentran: Salinas Grandes del Norte, un complejo extenso de sal que permite conocer de cerca el atractivo de los salares. También se puede ver en el sector los salares de Olaroz y Cauchari.

Más hacia el Norte en la Puna se encuentra el Monumento Natural Laguna de los Pozuelos que corresponde a un área protegida, donde es posible el avistamiento de aves. Allí habitan tres especies de flamencos, entre otra gran variedad de aves. Además se protegen especies de mamíferos propias de la región como la vicuña.
En la zona sur de la provincia de Jujuy, en el departamento de Susques se encuentra la Reserva Provincial de Fauna y Flora Olaroz. Cauchari, donde se protege la flora y fauna silvestre, principalmente vicuñas.

FOTOGRAFÍA 3.6-15: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE PUNA EN JUJUY


Iglesia de Susques

Salinas Grandes

Laguna de los Pozuelos

Salar de Olaroz

Vicuñas en Reserva Olaroz-Cauchari

Parinas en Reserva Olaroz - Cauchari

En lo que se refiere al turismo, por el lado chileno en San Pedro de Atacama, la evolución de turistas por el paso Jama aún no se recupera a los rangos previos a la pandemia como se puede ver en el cuadro que sigue.

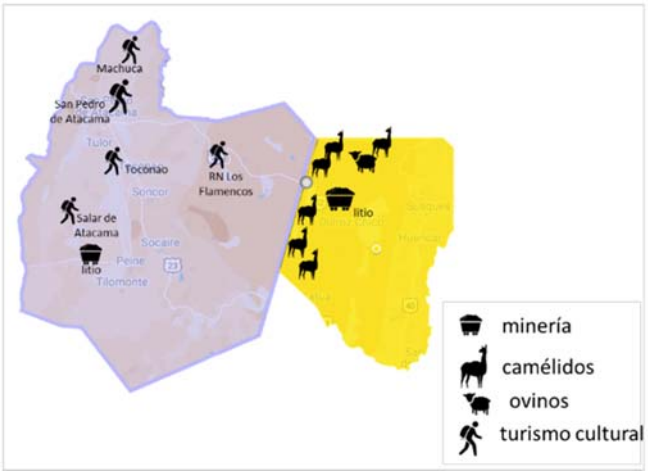
CUADRO N° 3.6-19: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO JAMA

Año	Jama
2013	79.155
2014	78.258
2015	83.846
2016	116.324
2017	122.507
2018	101.972
2019	65.948
2020	20.335
2021	0
2022	22.168
2023	57.233
2013-2023	**-3,2%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-12: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO JAMA



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.3.2 Paso Sico

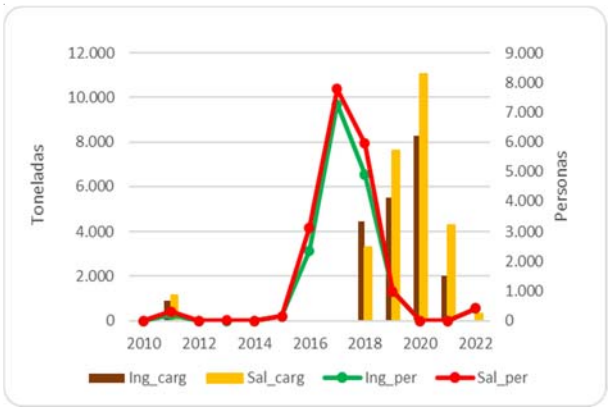
Este paso fronterizo es un paso carretero que une Chile y Argentina en la zona norte del país. La conexión es a través de la Ruta Internacional 23-CH en la comuna de San Pedro de Atacama por el lado chileno y la Ruta Nacional 51 por el lado argentino con el departamento de Los Andes.

Como se observa existe bajo flujo tanto de carga como de personas, porque hay más de 100 kilómetros del lado argentino que no están pavimentados hasta San Antonio de Los Cobres en el departamento de Los Andes.

No se cuenta con información del tipo de carga que ingresa por Sico a Chile, las cargas que salen de Chile en gran medida corresponden a ceniza de soda y plantas modulares para la extracción de carbonato de litio, destinadas a las provincias de Jujuy y Salta.

CUADRO N° 3.6-20: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Sico	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	0	0	0	4
2011	907	1.141	2.047	509
2012	0	0	0	0
2013	0	0	0	12
2014	0	0	0	0
2015	0	0	0	307
2016	0	0	0	5.495
2017	0	0	0	15.051
2018	4.466	3.284	7.750	10.849
2019	5.510	7.602	13.112	1.992
2020	8.290	11.056	19.346	6
2021	2.001	4.300	6.301	1
2022	0	337	337	842
2010-2022	-	-	-	**56,2%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

La zona fronteriza de influencia directa en este paso por el lado chileno corresponde a la comuna de San Pedro de Atacama, mencionada anteriormente, mientras que por el lado argentino es el municipio de San Antonio de Los Cobres.

San Antonio de Los Cobres es la capital del departamento de Los Andes, es un pequeño pueblo de la Puna Salteña a 3.744 m.s.n.m. Es el tercer pueblo más alto de Argentina. Se accede por la Ruta Nacional 51 desde Sico y está a 164 kilómetros de la capital provincial Salta.

En San Antonio de Los Cobres se concentra el 96% de la población del departamento, pero menos del 1% del total de habitantes de la provincia. A diferencia de otros municipios del Altiplano, aquí existe un predomino de mujeres, con un índice de masculinidad de 97 hombres por cada 100 mujeres.

El departamento de Los Andes posee un alto nivel de pobreza, el 30,6% de sus habitantes se encuentra bajo la línea de pobreza.

La posición geográfica de San Antonio de los Cobres es clave en la región, ya que vincula a la Puna con la capital provincial por la Ruta Nacional 51 y el Paso Fronterizo de Sico hacia el Oeste. Tiene una importancia estratégica para la provincia de Salta por constituir el corredor bioceánico que une los puertos del norte de Chile con los del sur de Brasil.

La población del departamento de Los Andes se concentra principalmente en los municipios de San Antonio de Los Cobres y Tolar Grande.

Las principales actividades económicas del departamento de Los Andes son la minería y la ganadería.

Existe un equipamiento de servicios básicos, no todos los poblados cuentan con agua potable, sistema de eliminación de excretas ni energía eléctrica; sin embargo San Antonio de Los Cobres cuenta con este tipo de equipamiento básico. Posee 4 establecimientos educacionales, mercado artesanal como atractivo turístico, banco, restaurantes, hoteles y hospedaje, entre los más destacados.

La vocación turística del departamento es el turismo de intereses especiales, con mayor potencialidad en turismo de aventuras en grandes salares, volcanes, lagunas azules y limpios cielos, pero con escasa infraestructura.

3.6.3.2.1 Análisis Sociodemográfico

El paso Sico permite la conexión entre la comuna de San Pedro de Atacama en la provincia de El Loa y el departamento de Los Andes en la provincia de Salta.

El departamento de Los Andes comprende el 16% de la superficie provincial, con un total de 25.636 km^2 y es el segundo departamento con mayor superficie de la provincia de Salta; sin embargo cuenta con 7.912 habitantes, por lo que la densidad de población es inferior a 1 hab/km^2 al año 2022.

3.6.3.2.2 Análisis Sistema de Actividades

La provincia de Salta tiene una variada gama de productos agropecuarios de relevancia; no obstante en el departamento de Los Andes la minería y ganadería asociada a pueblos originarios mueven la economía.

La minería, siempre ha estado presente en este departamento, pero en la actualidad es el litio el que está liderando el desarrollo. Existen 13 proyectos en la provincia de Salta con distinto grado de avance, todos en el departamento de Los Andes, que en la medida que se concreten generarán un gran impacto en la economía Salteña y podrían llegar a transformar a la provincia en una potencia mundial en explotación de este mineral.

El departamento de Los Andes es el segundo más extenso de la provincia de Salta, teniendo gran parte de su territorio, dentro de la Reserva Provincial de Los Andes, especial para el turismo de aventura, observación de aves y agroturismo. La reserva es un área protegida, la más extensa de Argentina con 14.450 km^2 con el objetivo de preservar los ecosistemas de la planicie puneña o altiplano, que es la segunda meseta más alta del mundo. No cuenta con registro de visitantes.

Los cordones montañosos superan los 5.000 m.s.n.m. y con varios picos nevados que sobrepasan los “seismiles”, como los denominan los andinistas. Es posible ascender a volcanes como el Llullaillaco, Socompa, Aracar y Salim. El cerro Quewar en la parte central de la Reserva y es otro de los preferidos por los montañistas, las lagunas de Socompa, Santa María y el poblado de Tolar Grande pequeño poblado en el corazón de la Puna Salteña.

Tolar Grande es el lugar ideal para los amantes de las montañas y sobre todo de las que cuentan una historia. Desde aquí se inician los ascensos al Volcán Llullaillaco, que con sus 6.739 msnm es la montaña sagrada donde se encontraron los cuerpos congelados de tres niños incas.

En medio del Salar de Arizaro, en la provincia de Salta se encuentra un perfecto cono formado naturalmente de sal negra de origen volcánico, es el Cono de Arita.

Otro de los atractivos corresponde al Viaducto la Polvorilla por donde circula el Tren a las Nubes en el ramal del Ferrocarril General Belgrano.

FOTOGRAFÍA 3.6-16: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE PUNA SALTEÑA

Tolar Grande

Tren a las nubes

Volcán Llullaillaco

Laguna Socompa

Momias encontradas en Volcán Llullaillaco

Cono de Arita, Salar de Arizaro

Por el Paso Sico la subsecretaría de turismo de Chile cuenta con información histórica de los turistas extranjeros que acceden por esta avanzada hacia la comuna de San Pedro de Atacama, que tuvo su pick en el año 2017.

CUADRO N° 3.6-21: EVOLUCIÓN LLEGADA DE TURISTAS EXTRANJEROS POR PASO SICO

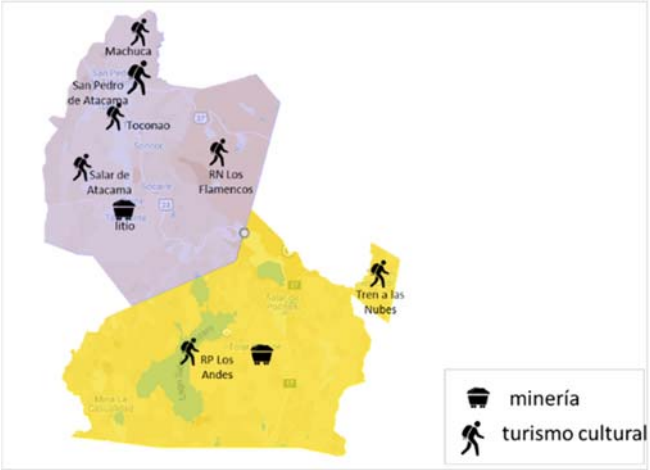
Año	Sico
2013	297
2014	938
2015	1.379
2016	1.839
2017	7.248

Año	Sico
2018	4.199
2019	792
2020	0
2021	0
2022	42
2023	110
2013-2023	**-9,5%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-13: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO SICO



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.3.3 Paso Socompa

Este paso fronterizo comunica Chile y Argentina en la zona norte del país; comuna de Antofagasta por el territorio nacional y el departamento de Los Andes por el lado argentino, a través del ferrocarril y vía terrestre, uniendo las ciudades de Salta en Argentina y Antofagasta en Chile.

No se cuenta con información de carga transferida por este paso, que corresponde a una conexión ferroviaria internacional de la empresa Ferronor que se une con la vía férrea del Ferrocarril General Belgrano. El ramal C-14 es un ramal de trocha métrica de 554 kilómetros de longitud que conecta Socompa y Cerrillos. Actualmente opera entre Cerrillos y San Antonio de Los Cobres (servicio turístico Tren a Las Nubes).

Desde el año 2017, este ramal atiende el tráfico de la Minera El Altiplano (FMC) ubicada en el Salar de Pocitos. La carga es llevada hasta la frontera con Chile donde Ferronor toma el mineral y lo transporta hasta el puerto de Antofagasta, no cuenta con operación regular, pero

podría potenciarse a partir de los proyectos mineros en desarrollo existentes en la provincia de Salta.

Antofagasta es la capital regional y el centro económico de la actividad minera e industrial de la región. Es una de las comunas de mayor superficie de todo el país y se encuentra emplazada en una estrecha planicie litoral donde se concentra la mayor cantidad de habitantes.

La comuna de Antofagasta cuenta con dos puertos: Antofagasta y Caleta Coloso, sin embargo el segundo es un puerto privado granelero; mientras que el puerto de Antofagasta es multipropósito de mayor capacidad de transferencia de carga que cuenta con conexiones terrestres y ferroviarias a Bolivia y Argentina.

En salud, la comuna de Antofagasta cuenta con 2 hospitales, uno de ellos corresponde al hospital regional de Alta Complejidad (Dr. Leonardo Guzmán), además de 6 clínicas privadas y un gran número de centros de salud ambulatorios.

En cuanto a servicios de educación; de los 239 establecimientos que se encuentran en la región, 123 están en Antofagasta y atienden a estudiantes de diferentes niveles, desde prebásica a enseñanza media. La comuna posee 4 universidades, 2 institutos profesionales y 4 centros de formación técnica.

Los niveles de pobreza son bajos, el 7,2% de la población es pobre y de ellos sólo el 2,8% es indigente.

En consecuencia, Antofagasta, como capital regional, posee un buen equipamiento de servicios, alta cobertura educacional y de salud.

Por el territorio argentino la comuna limita con Tolar Grande, pequeño municipio perteneciente a la provincia de Los Andes. El aislamiento y la baja densidad de población son las principales características de los pueblos del Altiplano, Tolar Grande no es la excepción. Con una tasa de pobreza que alcanza al 39% de sus habitantes, 52% de la población que no cuenta con los servicios básicos como agua y saneamiento y sólo poseen energía eléctrica y gas el 36% de sus habitantes.

Las dificultades para obtener provisiones, trasladarse y comunicarse son parte constitutiva de los tolareños. Los caminos en mal estado, la deficiencia en las comunicaciones y los problemas de traslado hacen que la vida de esta comunidad se mantenga en oscilante aislamiento; incomunicados en el verano por las lluvias y en el invierno por la nieve.

La localidad de Tolar Grande forma parte de la Región de la Puna. Se trata de la región con menor densidad e incidencia de población urbana, al ubicarse en un vasto territorio de extrema aridez y elevada altura, el centro – norte de la Puna de Atacama argentina.

El Municipio de Tolar Grande, es atravesado de Este a Oeste por el Ramal C-14 que pertenece a la red ferroviaria Belgrano del Norte. La actividad minera en el departamento podría reactivar la estación que allí existe. La Ruta Provincial 27, pasa por el poblado y es de gran importancia para la actividad minera de todo el departamento.

3.6.3.3.1 Análisis Sociodemográfico

El paso Socompa permite la conexión entre la comuna de Antofagasta en la provincia del mismo nombre y el departamento de Los Andes en la provincia de Salta a través del municipio Tolar Grande.

El departamento de Los Andes comprende el 16% de la superficie provincial, con un total de 25.636 km^2 y es el segundo departamento con mayor superficie de la provincia de Salta. Este departamento está constituido por dos municipios San Antonio de Los Cobres, capital del departamento y Tolar Grande. Este último cuenta con solo 316 habitantes, por lo que la densidad de población es inferior a 1 hab/km^2 al año 2022.

La provincia de Antofagasta cubre el 53% de la superficie regional con un total de 67.814 km^2. Antofagasta es la comuna con mayor superficie de la región, con una densidad de 12 hab/km^2, dado el vasto territorio que posee, aunque el 97% de sus habitantes se concentran en el área urbana de la comuna que no obstante si se considera el área urbana (que es donde se concentra la población) la densidad de la comuna de Antofagasta alcanzaría a 22 hab/km^2.

No existe comparación entre la comuna de Antofagasta y el municipio Tolar Grande, la primera es un gran centro urbano, mientras que Tolar Grande es un municipio rural tendiendo a desaparecer por su alto nivel de aislamiento.

3.6.3.3.2 Análisis Sistema de Actividades

Antofagasta es el principal centro urbano de la Región, cuenta con el mayor equipamiento y volumen de población, lo que hace su desarrollo sensible al crecimiento económico de la región.

La actividad económica principal es la minería, la cual representa, en promedio, más del 57% de la actividad económica regional. Es líder en la producción de cobre, molibdeno, apatita, carbonato y cloruro de litio, nitratos, sulfato de sodio y yodo. La producción minera está destinada a la exportación.

En la comuna se localizan importantes yacimientos dedicados a la producción de cobre ya sea como concentrados o bien como cobre refinado.

CUADRO N° 3.6-22: PRODUCCIÓN DE COBREM COMUNA DE ANTOFAGASTA, AÑO 2022

Yacimiento/Empresa	Concentrado (Ton.)	Cátodos (Ton.)	Producción (Ton.)
Mantos Blancos	34.961	15.697	50.658
Escondida	828.294	225.956	1.054.250
Zaldívar	44.400	44.500	88.900
Producción Comunal	**939.134**	**364.814**	**1.303.948**

Fuente: Elaboración Propia a partir de antecedentes de las empresas y Anuario Cochilco 2022

Antofagasta, se dedica a satisfacer las demandas de la industria minera, principal actividad económica. En el sector de La Negra, a 20 kilómetros al Oriente de la ciudad de Antofagasta se localiza un enclave de 2.400 ha. cuyo objetivo es ser un punto de apoyo para dicha industria. En la zona se localizan plantas de procesamiento de minerales como la Sociedad Chilena del Litio, que procesa las salmueras obtenidas en el Salar de Atacama, las que son transportadas por camión hasta la planta para ser transformadas en cloruro de litio y carbonato de litio, destinado mayoritariamente a exportación por los puertos de Antofagasta y Mejillones.

En dicho sector de La Negra se encuentra también el yacimiento minero El Way desde donde se obtiene caliza (1,5 millones de toneladas al año); la cual es procesada para ser transformada en cemento, producto industrial o bien en cal de gran consumo por las empresas mineras para las operaciones de flotación y fundición de minerales; en consecuencia con alta demanda en la zona.

En La Negra se localiza la Fundición Altonorte que procesa minerales de cobre provenientes de yacimientos mineros de toda la región. En el año 2022 se produjeron 310 mil toneladas de ánodos de cobre y 1 millón de toneladas de ácido sulfúrico.

La comuna de Antofagasta se destaca al igual que la región por el turismo de negocios, sin embargo, en la comuna existen atractivos que la potencian.

Es conocida como la “Perla del Norte” y entre sus atractivos se destaca la Portada de Antofagasta, que corresponde a un monumento natural de roca ubicado en el sector costero de la comuna. Hasta allí llegan bandadas de aves que tienen su hábitat en el sector y se pueden observar gaviotas, pelícanos, cormoranes y pingüinos de Humboldt en busca de alimento hacia la costa.

Al Sur de la Portada de Antofagasta se encuentra el balneario Juan López, es una playa de aguas tranquilas y suavemente turquesas, donde se pueden realizar deportes náuticos.

La plaza Colón conocida como la Plaza de Armas de Antofagasta cuenta con una Torre del reloj regalada para el centenario de la independencia de Chile por la colonia británica y que perdura hasta hoy. Esta torre es una réplica a escala de la Torre del Parlamento en Londres y el sonido de las campanadas es similar al del original ubicado en Inglaterra.

En Antofagasta se encuentran los restos de una antigua planta de refinación de plata construida a finales del siglo XIX, actualmente cuenta con un museo donde se presenta la historia de la minería.

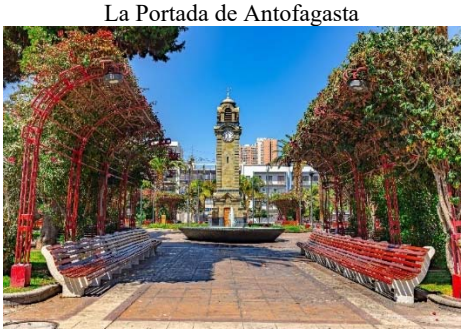
A inicios del siglo XX se inauguró el Mercado Central, lugar emblemático de la ciudad, donde comercializan productos frescos como frutas, verduras, carnes, pescados y mariscos. Además es posible encontrar artesanías y productos locales. En el segundo piso existen cocinerías.

Al Sur de Antofagasta se encuentran las Dunas del Cerro Paranal, ubicado en el desierto de Atacama. Es un lugar ideal para la práctica de sandboarding. Este lugar es famoso por albergar el Observatorio Paranal de ESO que es uno de los mejores sitios del mundo para observación astronómica.

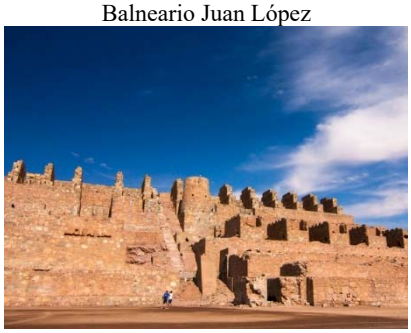
FOTOGRAFÍA 3.6-17: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE ANTOFAGASTA

La Portada de Antofagasta

Balneario Juan López



Torre del Reloj, Plaza Colón



Ruinas de Huanchaca

Mercado Central de Antofagasta

Dunas de Paranal

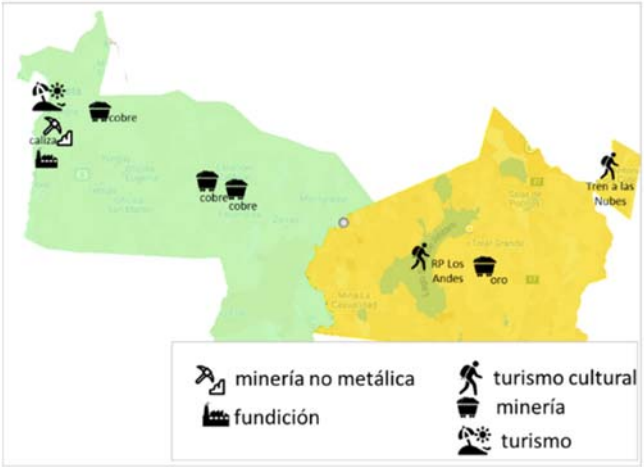
El municipio de Tolar Grande al igual que su par San Antonio de Los Cobres es esencialmente minero y ganadero.

En Arizaro, en el municipio de Tolar Grande, ya se encuentra en producción la mina Lindero, que corresponde a un yacimiento de oro.

La crianza de ganado está destinada al autoconsumo. El turismo en el municipio es similar al descrito para el municipio de San Antonio de Los Cobres, principalmente turismo de aventura e intereses especiales.

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-14: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO SOCOMPA



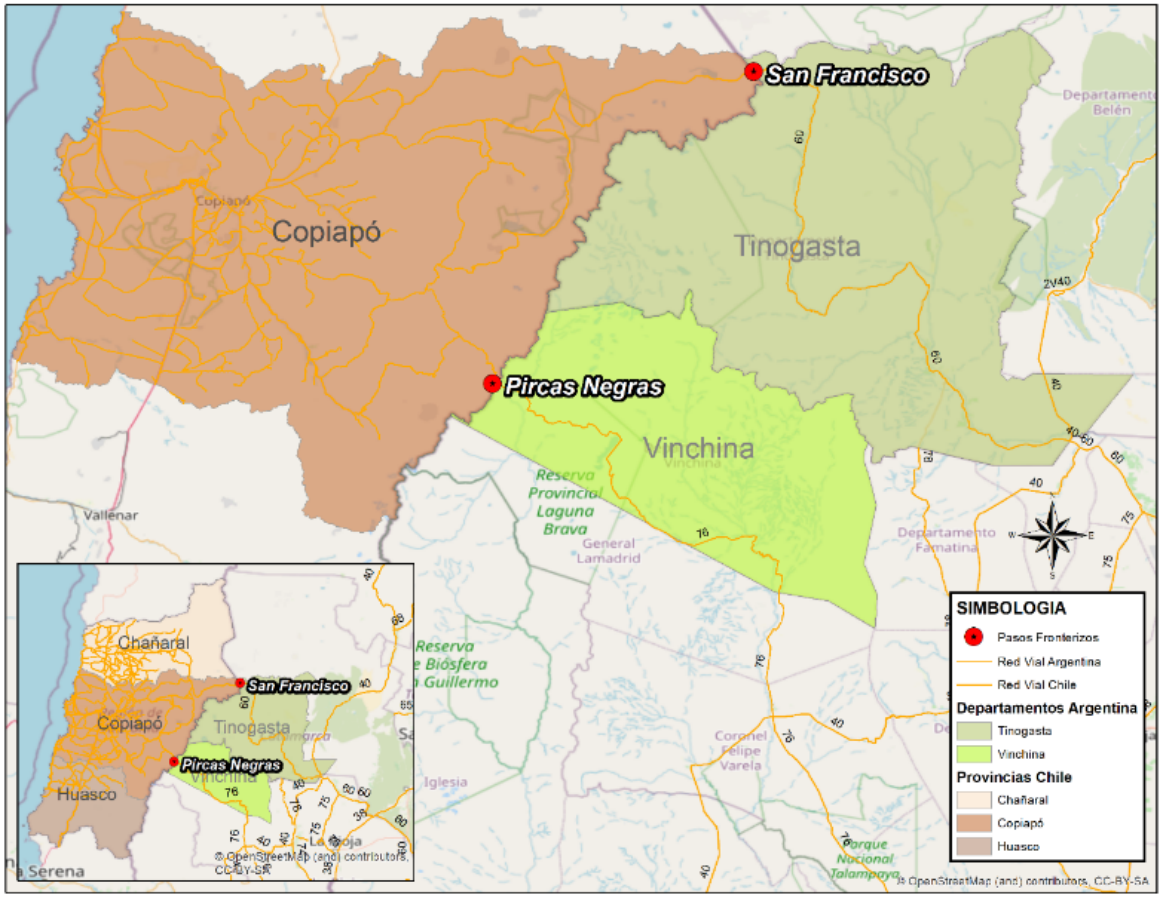
Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.4 Atacama – Argentina

El área de estudio comprende la Región de Atacama y las provincias argentinas de Catamarca y La Rioja. Aquí se localizan dos pasos fronterizos San Francisco en la provincia de

Catamarca y Pircas Negras en la provincia de La Rioja como se muestra en la figura que sigue.

FIGURA Nº3.6-15: PASOS FRONTERIZOS EN ESTUDIO ATACAMA - ARGENTINA

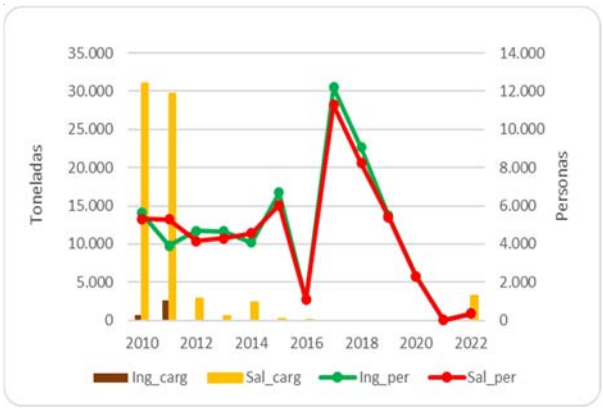


3.6.4.1 Paso San Francisco

Este es un paso carretero que facilita la conexión de Chile con Argentina. Se accede por la Ruta Internacional 31-CH, desde Copiapó o Chañaral por el lado chileno y la Ruta Nacional 60 desde Argentina. El paso de San Francisco conecta a la provincia argentina de Catamarca con la región chilena de Atacama, siendo así uno de los nexos de unión entre el Norte Chico chileno y la Región del Noroeste Argentino. Actualmente se encuentra en buen estado y está permitido para todo tipo de cargas y vehículos, sin embargo se observa que el flujo es bajo, con mayor movimiento de carga saliendo de Chile por este paso.

CUADRO N° 3.6-23: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

San Francisco	Toneladas			Personas
Año	Ing_carg	Sal_carg	Total	
2010	651	30.964	31.615	10.943
2011	2.645	29.676	32.322	9.210
2012	1	2.835	2.835	8.843
2013	0	628	628	8.949
2014	27	2.436	2.463	8.653
2015	7	212	219	12.723
2016	97	15	113	2.177
2017	0	0	0	23.476
2018	0	0	0	17.284
2019	0	0	0	10.889
2020	36	0	36	4.598
2021	97	0	97	29
2022	56	3.188	3.244	740
2010-2022	**-18,5%**	**-17,3%**	**-17,3%**	**-20,1%**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

Los camiones procedentes de Argentina observados son pocos y transportan carbonato de litio.

El área de influencia directa corresponde a la comuna de Copiapó en territorio nacional y el departamento de Tinogasta en territorio argentino.

La comuna de Copiapó se encuentra ubicada a cerca de 280 kilómetros del paso San Francisco y aparece no sólo como la más poblada dentro de la provincia, sino también como centralizadora de un sistema que presenta otras dos ciudades importantes, Caldera y Tierra Amarilla.

Los habitantes de Copiapó conviven en un territorio donde el recurso hídrico es escaso, en una ciudad que posee una estructura productiva vinculada principalmente con la minería, con diferentes niveles de desarrollo y una agricultura concentrada en ciertos productos que generan mayor rentabilidad como es la vid de mesa destinada a la exportación.

Tinogasta es la localidad cabecera del departamento homónimo y uno de los núcleos poblacionales más importantes de la Región Oeste de la provincia de Catamarca. Se encuentra ubicada sobre la Ruta Nacional 60, a 250 kilómetros del paso San Francisco.

En el departamento se destaca la minería, la agroindustria del vino y recientemente ha ido tomando fuerza el desarrollo turístico.

3.6.4.1.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Copiapó, en la provincia del mismo nombre, Región de Atacama. Este paso entre Chile y Argentina facilita la conexión de Copiapó y Tinogasta en la provincia de Catamarca.

La provincia de Copiapó abarca el 43% de la superficie regional con un total de 32.539 km^2. Copiapó es la segunda comuna con mayor superficie de la región; siendo superada sólo por Diego de Almagro (perteneciente a la provincia de Chañaral). Posee la mayor densidad de población de la región con sólo 9 hab/km^2; con una población estimada de 174.309 habitantes al año 2022. El índice de masculinidad en la comuna es de 101 hombres por cada 100 mujeres.

La comuna de Copiapó presenta una baja tasa de analfabetismo sólo el 1,2% de la población y el promedio de escolaridad es de 12 años, superior al promedio regional.

En cuanto a los niveles de pobreza, la comuna de Copiapó presenta una baja proporción de pobres y la indigencia es de sólo 2,5%, por debajo del promedio regional.

Por su parte la provincia de Catamarca, colindante por el lado argentino al paso San Francisco está conformada por 16 departamentos, de los cuales los que se encuentran en el área de influencia directa son Tinogasta y un poco más al Norte Antofagasta de la Sierra.

Los departamentos con mayor superficie corresponden a Tinogasta y Antofagasta de la Sierra que abarcan el 50% de la superficie provincial (23.582 km^2 Tinogasta y 28.197 km^2 Antofagasta de la Sierra).

Grandes extensiones de territorio donde viven relativamente muy pocas personas. En Tinogasta 25.198 habitantes al año 2022 y Antofagasta de la Sierra solo con 2.008 personas para el mismo año. Es decir densidades de 1 hab/km^2 y 0,1 hab/km^2 respectivamente.

En Tinogasta existe una paridad de sexos en la población, mientras que en Antofagasta de la Sierra el índice de masculinidad es de 111 hombres por cada 100 mujeres, lo cual puede explicarse por la importancia de la actividad minera en el área que demanda más mano de obra masculina.

3.6.4.1.2 Análisis Sistema de Actividades

En la región de Atacama la minería es la principal actividad económica, siendo la producción de hierro la más importante en términos de tonelaje, sin embargo, en la comuna de Copiapó la minería está orientada a la producción de cobre y cal; en las plantas de Biocobre, Manuel Antonio Matta y en la Fundición Hernán Videla que procesa minerales de pequeños productores de cobre.

Además de la planta de cales INACAL. La producción de cal en la comuna de Copiapó supera las 479 mil toneladas; mientras que la producción de la fundición Hernán Videla ubicada en el sector de Paipote tiene una capacidad de producción de 340 mil toneladas[2].

En la provincia de Copiapó se cultiva el 74% de los frutales de la región; sin embargo en la comuna de Copiapó producción estimada es de 16 mil toneladas siendo la vid de mesa el cultivo con mayor producción.

Con respecto al turismo, la comuna cuenta con una gran variedad de atractivos turísticos, dentro de los cuales se destacan el Parque Nacional Nevado Tres Cruces que corresponde a un área Silvestre Protegida; dentro del parque se encuentra el Salar de Maricunga y la laguna Santa Rosa.

Otro atractivo turístico es el volcán Ojos del Salado, uno de los mejores lugares de Chile para hacer montañismo. Tiene una altura de 6.891 msnm, siendo el volcán más alto del mundo.

En la comuna de Caldera a 60 kilómetros al Noroeste de Copiapó se encuentra el balneario de Bahía Inglesa, pequeña playa con aguas cálidas de color turquesa.

A inicios del siglo XIX Copiapó era el centro urbano más al norte de Chile. En 1832 el descubrimiento de plata en Chañarcillo y otros yacimientos atrajo a mucha gente y capitales a la ciudad, convirtiendo a Copiapó en una ciudad próspera lo que llevó al hermoseamiento de la Plaza de Armas o Plaza Prat que cuenta con una fuente esculpida en mármol de carrara y en su centro se erige una figura femenina como alegoría a la minería. Es un monumento histórico de la comuna.

FOTOGRAFÍA 3.6-18: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE LA PROVINCIA DE COPIAPÓ

Parque Nacional Nevado Tres Cruces

Salar de Maricunga

[2] Recientemente se anunció el cierre de la fundición.

Laguna Santa Rosa

Volcán Ojos del Salado

Bahía Inglesa

Plaza de Armas de Copiapó

En el cuadro que sigue se puede observar la evolución del ingreso de turistas por el paso San Francisco, que aunque se ha incrementado en el último año, aún no logra el flujo previo a la pandemia.

CUADRO N° 3.6-24: EVOLUCIÓN LLEGADA DE TURISTAS POR PASO SAN FRANCISCO

Año	San Francisco
2013	6.168
2014	2.832
2015	3.516
2016	6.009
2017	11.260
2018	8.110
2019	4.156
2020	1.825
2021	0
2022	198
2023	2.642
2013-2023	**-8,1%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En la provincia de Catamarca la principal actividad productiva de los departamentos del Noroeste de la provincia corresponde a la minería, tanto en el departamento de Tinogasta como en Antofagasta de la Sierra la producción de litio es relevante por el incremento mundial de la demanda para el desarrollo de la electromovilidad.

La operación de Mina Fénix, propiedad de la empresa estadounidense Livent, es el proyecto de litio más antiguo en el país y se encuentra en el Salar del Hombre Muerto, en la provincia

de Catamarca (Antofagasta de la Sierra). Actualmente dispone de una capacidad productiva de 22.500 toneladas anuales, que exporta como carbonato y cloruro de litio, desde Antofagasta de la Sierra (Catamarca) y Güemes (Salta). Recientemente la empresa anunció la reactivación de su plan inversiones por US$ 640 millones, que le permitirán ampliar su capacidad en 20.000 toneladas, en dos etapas a comienzos de 2023 y 2024. En el futuro, la empresa tiene previsto duplicar dicha expansión, por lo que incorporaría otras 20.000 toneladas hacia la década siguiente.

En el departamento de Tinogasta se destaca el turismo aventura y de intereses especiales. Aquí se puede realizar la ruta de los "Seismiles" ya que se encuentra la zona de mayor elevación de la Cordillera de Los Andes, alrededor de 20 cumbres superan los 6 mil metros de altura y son un destino para los amantes del andinismo. Las expediciones comienzan en la localidad de Fiambalá o "Puerta de los Seismiles". En el entorno de la ruta 60 se observan refugios para montañistas y el complejo hotelero de Cortaderas es un centro operativo para la actividad.

Otro de los atractivos destacados de Tinogasta son los complejos termales como La Aguadita, ubicado a 15 kilómetros al Norte de la ciudad de Tinogasta, con cuatro piscinas de aguas termales entre 30 y 32°C; Temas de Fiambalá a 17 kilómetros de Fiambalá, con 14 piscinas que varían entre 28° y 45°C.

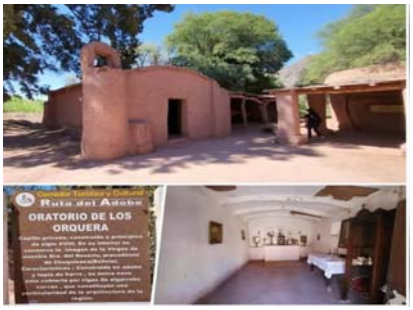
La Ruta del Adobe es un recorrido entre la cabecera departamental y la Ciudad de Fiambalá, un tramo de 55 km. a lo largo de la Ruta Nacional 60. Recorre capillas, casonas antiguas, construcciones históricas y prehistóricas construidas con adobe hecho de barro y paja. Entre ellas se encuentra la Iglesia de San Pedro en Fiambalá. Construida a fines del siglo XVIII, mantiene su color blanco de la pintura con cal. Techo de cañas y vigas de algarrobo y barro. Las paredes de la iglesia hechas de adobe tienen más de un metro de espesor.

También cuenta con sectores de dunas donde se puede practicar sandboard como Saujil, Tatón, entre otros.

FOTOGRAFÍA 3.6-19: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE TINOGASTA

Termas La Aguadita

Termas de Fiambalá



Oratorio de Los Orquera (Ruta del Adobe)

Dunas del Tatón

Ruta de los Seismiles

Iglesia de San Pedro

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-16: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO SAN FRANCISCO

Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

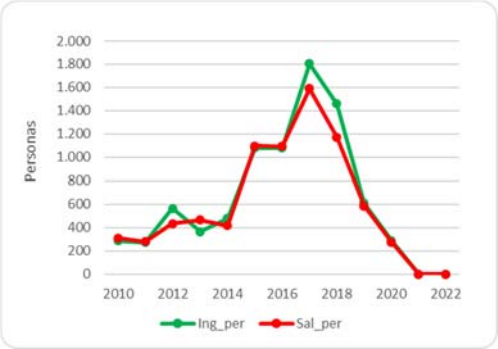
3.6.4.2 Paso Pircas Negras

Pircas Negras es el paso de frontera que facilita la conexión de Chile entre la comuna de Tierra Amarilla por la ruta C-33 y el departamento de Vinchina en Argentina por la Ruta Nacional 76. Este paso fronterizo se encuentra habilitado solo para vehículos menores, no existiendo transferencia de carga, dada la altura en que se encuentra ubicado (4.164

m.s.n.m.); por lo cual opera en época estival. Como se puede observar es un paso poco transitado dadas sus características y se encuentra cerrado desde la pandemia.

CUADRO N° 3.6-25: EVOLUCIÓN DE LA TRANSFERENCIA DE CARGA Y PERSONAS

Pircas Negras	Personas
Año	
2010	594
2011	554
2012	1.003
2013	833
2014	895
2015	2.177
2016	2.175
2017	3.398
2018	2.631
2019	1.200
2020	565
2021	0
2022	0
2010-2022	-100,0%



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Aduanas de Chile y Jefatura Nacional de Migraciones y Policía Internacional.

El área de influencia directa por el territorio nacional asociado al paso Pircas Negras corresponde a la comuna de Tierra Amarilla; mientras que por el lado argentino es el departamento de Vinchina.

Tierra Amarilla es un centro urbano residencial del Norte Chico de Chile que por su cercanía a Copiapó (15 kilómetros las separan) se encuentra conurbado.

Las principales actividades productivas estás asociadas a la minería y la agricultura.

En términos de actividades agrícolas la industria de la uva de mesa es relevante por la calidad de su fruta destinada en gran parte a la exportación. Aquí se cultiva cerca del 60% de la producción de frutas de la región, concentrando el 82% la superficie de vid de mesa.

En esta comuna las grandes limitaciones tienen que ver con la carencia de agua y no con la calidad del suelo, siendo otro factor importante la escasez de la mano de obra, que migra a la minería, con mejores oportunidades laborales.

Tierra Amarilla posee 12 establecimientos educacionales, que imparten enseñanza desde prebásica a enseñanza media. La comuna no cuenta con establecimientos de educación superior los que se concentran en la capital regional.

En consecuencia, Tierra Amarilla, pese a tener una dotación de servicios, ella no logra cubrir todas las necesidades de la población que debe trasladarse hasta la capital regional para satisfacerlos. Los habitantes de la comuna no cuentan con un recinto hospitalario de Alta Complejidad.

La cabecera del departamento de Vinchina es Villa San José de Vinchina, ubicado en el extremo Noroeste de la provincia de La Rioja. El departamento se encuentra protegido por el Este con la sierra de Famatina. Es una zona montañosa, semiárida con escasos recursos hídricos.

La agricultura se desarrolla en las zonas donde existe riego y se cultiva vid y cereales. Por las características climáticas la ganadería es de ovinos y caprinos. En gran parte del territorio destinado a la agricultura se cultiva forraje para la alimentación del ganado.

3.6.4.2.1 Análisis Sociodemográfico

El paso fronterizo se encuentra ubicado en la comuna de Tierra Amarilla, en la provincia de Copiapó, Región de Atacama. Este paso entre Chile y Argentina facilita la conexión de Tierra Amarilla y Vinchina en la provincia de La Rioja.

La provincia de Copiapó abarca el 43% de la superficie regional con un total de 32.539 km^2. Tierra Amarilla aporta el 34% a dicha superficie y es la tercera comuna con mayor superficie de la región. Posee una densidad de población de 1 hab/km^2; con una población estimada de 14.401 habitantes al año 2022. El índice de masculinidad en la comuna es de 107 hombres por cada 100 mujeres, uno de los más altos de la región.

La comuna de Tierra Amarilla presenta una tasa de analfabetismo de 2,6% de la población y el promedio de escolaridad es de 10 años, inferior al promedio regional que alcanza a 12 años.

En cuanto a los niveles de pobreza, el 6,1% de la población está bajo la línea de la pobreza y de ellos, solo el 1,5% es indigente, por debajo del promedio regional que alcanza al 2,8%.

Por su parte la provincia de La Rioja, colindante por el lado argentino al paso Pircas Negras está conformada por 18 departamentos, de los cuales el que se encuentra en el área de influencia directa es Vinchina.

Vinchina es el departamento con mayor superficie de toda la provincia 10.334 km^2, lo que representa el 11,5% de la superficie total de la provincia de La Rioja.

Es uno de los departamentos con menor cantidad de habitantes, 2.686 al año 2022 con una densidad inferior a 1 hab/km^2. El índice de masculinidad es de 107 hombres por cada 100 mujeres.

3.6.4.2.2 Análisis Sistema de Actividades

La comuna de Tierra Amarilla es una comuna minera y agrícola. La producción de cobre es importante y en el año 2022 superó las 450 mil toneladas en la región de Atacama; Tierra Amarilla aportó el 55% de dicha producción. Otro mineral que se obtiene en esta comuna corresponde a carbonato de calcio y en el mismo año se extrajeron 752 mil toneladas desde la mina El Jilguero.

CUADRO N° 3.6-26: PRODUCCIÓN DE COBRE TIERRA AMARILLA, AÑO 2022 (TONELADAS)

Yacimiento	Producción
Punta del Cobre	38.000
Candelaria	152.042
Carola Coemin	25.000
Ojos del Salado	20.300
Atacama Kozan	13.700
Producción	**249.042**

Fuente: Elaboración propia a partir de memorias de las empresas

La actividad agrícola en la comuna se desarrolla en la zona alta del valle del río Copiapó. Aquí predomina el cultivo de vid de mesa. De acuerdo con cifras del último catastro frutícola de la región del año 2021, en Tierra Amarilla la producción de vid de mesa alcanzó a 110 mil toneladas y representa el 82% de la producción regional.

Con respecto al turismo, la comuna de Tierra Amarilla cuenta con una gran variedad de atractivos turísticos, dentro de los cuales se destacan el Parque Nacional Nevado Tres Cruces que corresponde a un área Silvestre Protegida compartida con la comuna de Copiapó; donde es posible realizar senderismo. El parque se encuentra dividido en sectores: Salar de Maricunga, Laguna Santa Rosa en el primer sector y en el segundo sector Laguna Negro Francisco y desembocadura del río Astaburuaga.

En el cuadro que sigue se puede observar la evolución del ingreso de turistas por el paso Pircas Negras, que desde la pandemia no ha recibido turistas.

CUADRO N° 3.6-27: EVOLUCIÓN DE LA LLEGADA DE TURISTAS POR PASO PIRCAS NEGRAS

Año	Pircas Negras
2013	338
2014	460
2015	1.035
2016	878
2017	1.811
2018	1.369
2019	545
2020	295
2021	0
2022	0

Año	Pircas Negras
2023	0
2013-2023	**-100%**

Fuente: Subsecretaría de Turismo

En la provincia de La Rioja la principal actividad productiva del departamento de Vinchina es la vitivinícola y el enoturismo, asociado a la producción de vid vinífera.

A la localidad de Vinchina pertenece al Circuito Turístico del Valle del Bermejo, está ubicado al Oeste de la capital riojana, y está integrado por los Departamento San José de Vinchina, General Lamadrid y Felipe Varela. Los atractivos principales son; el Patrimonio Natural de la Humanidad integrado por los parques Talampaya –Ischigualasto, la Cuesta de Miranda y Laguna Brava, además de numerosos atractivos de menor jerarquía.

Vinchina también forma parte de la Ruta del Vino Torrontés de La Rioja y los turistas pueden visitar 19 bodegas ubicadas en las localidades de Chilecito, Famatina, Villa Unión, Villa Castelli, Vinchina, Castro Barros, Sanagasta y San Blas de Los Sauces.

FOTOGRAFÍA 3.6-20: PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS DE LA RIOJA

Ruta del Vino Torrontés de La Rioja

Bodega La Riojana

Parque Nacional Talampaya

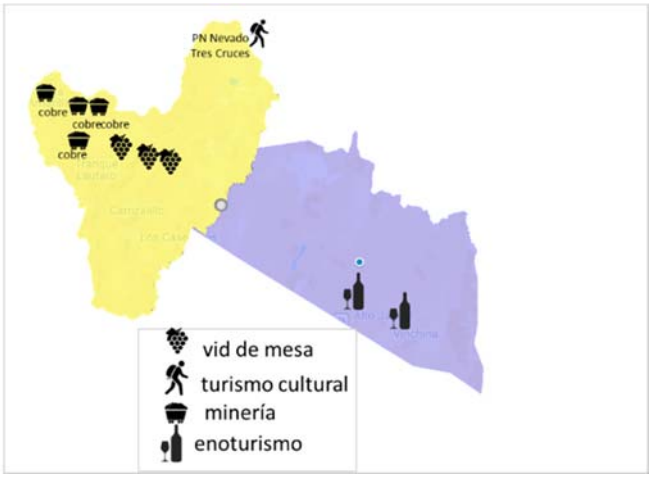
Parque Provincial Ischigualasto

Cuesta de Miranda

Reserva Provincial Laguna Brava

En la figura que sigue es posible observar las principales actividades que se desarrollan en el área.

FIGURA Nº 3.6-17: PRINCIPALES ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EN ÁREA DE INFLUENCIA, PASO PIRCAS NEGRAS



Fuente: Elaboración propia a partir de los antecedentes

3.6.5 Desarrollo Internacional de Infraestructura para Corredores Bioceánicos

3.6.5.1 Corredor Bioceánico de Capricornio

El Corredor Bioceánico de Capricornio es un megaproyecto que busca facilitar, a través de una ruta de integración, la salida de las mercancías hacia mercados del Asia-Pacífico. Comienza en los puertos de Brasil, pasando por Paraguay y el Noroeste de Argentina, hasta llegar a los puertos del Norte de Chile, siendo una ventana de entrada y salida.

La Ruta Bioceánica del Eje de Capricornio es una carretera que comprende cerca de 3.000 km y comienza en el puerto de Santos en Brasil (Estado de Sao Paulo) y conecta las regiones de Tarapacá y Antofagasta en Chile.

La ruta se proyecta por el Chaco, en la zona Norte de Paraguay, y por las provincias de Salta y Jujuy, en Argentina. En Chile, se unen los puertos de Antofagasta, Mejillones, Tocopilla e Iquique. Entre sus objetivos, está mejorar la eficiencia logística, reducir los costos de transporte, impulsar el desarrollo de las regiones involucradas y facilitar las transacciones internacionales y el desplazamiento de personas.

El corredor vial internacional en Paraguay se encuentra en ejecución. La ruta abarca desde las localidades fronterizas de Capitán Carmelo Peralta hasta Pozo Hondo. La vía que cruza Paraguay tiene 603 kilómetros de longitud, y su construcción se dividió en tres tramos. El primer tramo del Corredor Vial Bioceánico desde Carmelo Peralta hasta Loma Plata, de 277 kilómetros, ya se encuentra concluido (inversión 443 millones USS), mientras sigue la ejecución del puente entre Carmelo Peralta y Puerto Murtinho en Brasil, registrando actualmente un avance del 50%. Se están por iniciar las obras del tercer tramo asfaltado que va desde Mariscal Estigarribia hasta Pozo Hondo, cuya construcción durará aproximadamente dos años. Este tercer tramo comprende 224 kilómetros. En la figura se observa las obras ejecutadas en Paraguay.

FIGURA Nº3.6-18: ESQUEMA CORREDOR DE CAPRICORNIO POR PARAGUAY

Se plantea la importancia del puerto de Antofagasta como plataforma logística. Existe un acuerdo entre Chile y Paraguay desde el año 1968 que establece el uso libre y gratuito de un depósito franco (de 3 mil m^2) dentro del puerto de Antofagasta para que Paraguay pueda importar y exportar mercaderías. Esto se ha vitalizado en los últimos años con la idea de que se concrete la salida de los alimentos procedentes de Paraguay hacia los mercados asiáticos. Además en el sector de La Negra en el año 2016 se asignaron 10 hectáreas para la instalación de la Zona Franca Paraguaya.

3.6.5.2 Proyecto Integración Corredor Bioceánico de ATACALAR (Atacama, Catamarca, La Rioja)

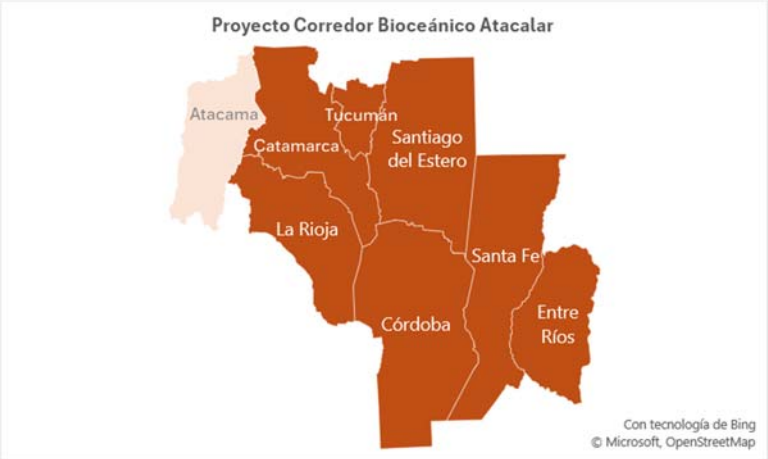
En 2019 las exportaciones de las provincias argentinas de Catamarca, La Rioja, Tucumán, Santiago del Estero, Córdoba, Entre Ríos y Santa Fe alcanzaron el 75% de las exportaciones a nivel nacional.

Para la provincia de Catamarca, el exportar sus productos por Atacama, disminuiría en un 60% sus costos en operaciones portuarias, lo cual cobra mayor relevancia durante 2024 dada la producción de litio que tendrá la provincia, la cual contempla actualmente una producción de 19.000 toneladas anuales, a través del proyecto Fénix, y proyecta para finales de 2024 la producción 54 mil toneladas anuales. 20 mil a través proyecto Tres Quebradas y 15.000 a través del proyecto Sal de Vida.

Argentina posee hoy el 15% del comercio mundial de granos y subproductos; según diversas estimaciones esta producción podría aumentar un 41% para la temporada 2026/27, lo cual obliga a mirar hacia Asia cliente actual y futuro de la agroindustria argentina. El exportar sus productos al Asia Pacifico desde la región de Atacama disminuiría sus costos entre un 30 y 40 por ciento y se trasformaría también en un gran salto económico para la región del norte del país.

Hace varios años que se piensa en el proyecto del Corredor Bioceánico **ATACALAR** ferroviario y carretero. El objetivo es vincular la infraestructura de transporte de la región centro norte de Argentina con los puertos de aguas profundas existentes en la Región de Atacama, en Chile, sobre el Pacífico, para la salida directa de la producción regional hacia destinos asiáticos de manera más rápida y barata. “Sería como un Canal de Panamá seco de Sudamérica”, sostienen los promotores del proyecto, a través de los pasos cordilleranos de Pircas Negras en La Rioja y San Francisco en Catamarca.

FIGURA Nº3.6-19: ÁREA DE INFLUENCIA CORREDOR BIOCEÁNICO ATACALAR



Para concretar esta iniciativa se requieren inversiones portuarias en la región de Atacama que permitan incrementar la capacidad de transferencia y someter estas modificaciones a evaluación de impacto ambiental para cumplir con los requerimientos de las provincias argentinas y que se rehabilite un tramo de 500 km entre Serrezuela en la provincia de Córdoba y Tinogasta en la provincia de Catamarca; hacer una obra de empalme de 250 km entre Tinogasta y el Paso San Francisco; como también vincular el sistema ferroviario, sin obras especiales, dado que cuentan con la misma trocha ferroviaria (angosta) en ambos países.

Este corredor permitirá diversificar la economía en la región de Atacama, para no tener una dependencia exclusiva en la minería.

Por otra parte el cambio climático ha ido generando un desplazamiento de los centros productivos argentinos hacia el Norte y el Oeste, alejándose de los puertos del Atlántico y acercándose a los puertos del Pacífico en particular de la Región de Atacama que tienen mayores profundidades y por lo cual permiten barcos de mayor calado y cuentan con capacidad ociosa.

Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

4 MEDIO AMBIENTE 4-1

4.1 PRESENTACIÓN 4-1
4.2 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES 4-1
4.2.1 Territorio Chileno 4-1
4.2.1.1 Medio Físico 4-1
4.2.1.2 Medio Biótico 4-17
4.2.1.3 Medio Humano 4-19
4.2.1.4 Medio Construido 4-23
4.2.2 Territorio Boliviano 4-24
4.2.2.1 Medio Físico 4-24
4.2.2.2 Medio Biótico 4-29
4.2.2.3 Medio Humano 4-30
4.2.2.4 Medio Construido 4-31
4.2.3 Territorio Argentino 4-32
4.2.3.1 Medio Físico 4-32
4.2.3.2 Medio Biótico 4-37
4.2.3.3 Medio Humano 4-37
4.2.3.4 Medio Construido 4-39
4.2.4 Territorio Peruano 4-39
4.2.4.1 Medio Físico 4-39
4.2.4.2 Medio Biótico 4-44
4.2.4.3 Medio Humano 4-45
4.2.4.4 Medio Construido 4-46
4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 4-46
4.3.1 Caracterización Ambiental 4-46
4.3.1.1 Paso Chacalluta 4-46
4.3.1.2 Paso Visviri 4-50
4.3.1.3 Paso Chungará 4-57
4.3.1.4 Paso Colchane 4-67
4.3.1.5 Paso Cancosa 4-73
4.3.1.6 Paso Abra Oriente de Napa 4-77

4.3.1.7 Paso Hito 60 4-82
4.3.1.8 Paso Ollagüe 4-85
4.3.1.9 Paso Jama 4-89
4.3.1.10 Paso Sico 4-95
4.3.1.11 Paso Socompa 4-98
4.3.1.12 Paso San Francisco 4-103
4.3.1.13 Paso Pircas Negras 4-105
4.3.2 Síntesis de la vulnerabilidad ambiental 4-108
4.3.2.1 Matriz de Vulnerabilidades Naturales 4-110
4.3.3 Antecedentes de Registros Histórico de Catástrofes y Riegos Naturales 4-111
4.3.4 Matriz de Vulnerabilidades Sociales 4-119
4.3.5 Antecedentes de la Etnia Cultural 4-121
4.3.6 Identificación de poblados de comunidades indígenas aledañas a las rutas 4-125
4.4 ANTECEDENTES ADICIONALES DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN: BOFEDALES Y VEGAS. 4-134

4 MEDIO AMBIENTE

4.1 PRESENTACIÓN

Se recopilan antecedentes ambientales para la elaboración del diagnóstico ambiental de las zonas en las cuales se emplazan los pasos fronterizos en estudio. Se estructuró de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Medio Físico (geología, geomorfología, hidrografía, clima)
- Medio Biótico (flora, fauna, áreas protegidas)
- Medio Humano (comunidades indígenas)
- Medio Construido (obras de infraestructura, monumentos nacionales)

En cada una de estas categorías fueron incluidos los diferentes aspectos que las componen, diferenciando entre el territorio chileno, boliviano, argentino y peruano.

La información recopilada se presenta ya sea a nivel regional, provincial o comunal de acuerdo con la disponibilidad de las fuentes.

4.2 RECOPILACIÓN DE ANTECEDENTES

4.2.1 Territorio Chileno

4.2.1.1 Medio Físico

El área de estudio comprende las regiones de: Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama, en las cuales están presentes las 4 unidades orográficas chilenas: Cordillera de los Andes, Depresión Intermedia, Cordillera de la Costa y las Planicies Litorales y sus variaciones.

4.2.1.1.1 Geomorfología

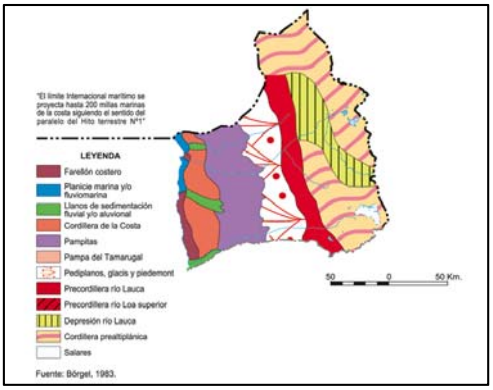
A. Región de Arica y Parinacota

La Región de Arica Parinacota presenta cuatro zonas de relieve bien marcadas. La Cordillera de los Andes aquí se presenta maciza, alta y volcánica destacándose los volcanes de Parinacota (6.342 msnm.) y Pomerape (6.282 msnm.); a través de ella se encuentran pasos hacia Bolivia para los cuales hay que atravesar el altiplano con una altura promedio de 4.000 msnm. En la Depresión Intermedia se destacan salares como Surire; quebradas de Camarones, Azapa y Garza; entre estas quebradas se pueden observar distintos valles, como el de Azapa. Desde esta Región se comienza a levantar la Cordillera de la Costa, a unos 20 kilómetros al Sur de Arica. Sus costas se presentan con escasas planicies litorales las que dejan paso a los farellones costeros.

De acuerdo con la clasificación de Börgel (1963), el área del Proyecto se inserta en la Región Septentrional de las Pampas Desérticas y Cordilleras Prealtiplánicas. Esta área se caracteriza por la presencia de 12 formaciones geomorfológicas, las que se indican a continuación:

- Farellón costero
- Planicie marina o fluviomarina
- Llanos de sedimentación fluvial y/o aluvional
- Cordillera de la Costa
- Pampitas
- Pampa del Tamarugal
- Pediplano, glacis y pedimento
- Precordillera río Lauca
- Precordillera río Loa superior
- Depresión río Lauca
- Cordillera prealtiplánica
- Salar

FIGURA N°4.2-1: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA



El Pediplano, corresponde al conjunto de varios pedimentos, es decir, a varios glacis rocosos, los que equivalen a un plano débilmente inclinado, menor a 10° y recubierto por material detrítico. La formación de un pedimento se debe a procesos erosivos y de transporte de material de manto, por el cual, la lámina de agua se esparce como un flujo turbulento

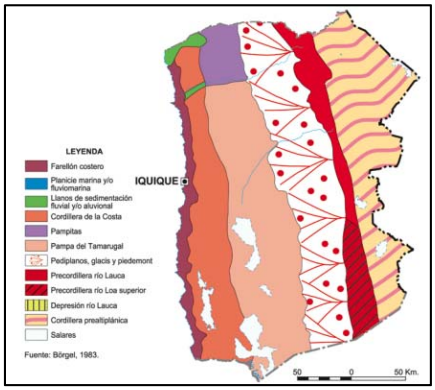
En la Región Septentrional de las Pampas Desérticas y Cordilleras Prealtiplánicas, la Cordillera de la Costa y sus depresiones internas corresponde al cuarto elemento zonal que se inscribe en el perfil de mar a cordillera. Se considera como parte de esta formación aquellos paños y alineamientos altos que sobresalen del nivelamiento general de la pampa, por encima de los 1.500 msnm; considerando la altura media de las depresiones locales, la altura relativa de los cerros que conforman esta cordillera sería del orden de 400 a 600 m. Debido a esta circunstancia, hay relieves dependientes del tronco costero sometidos a procesos de erosión y sepultación que minimizan las formas a simples lomas de suaves perfiles convexos. La Cordillera de la Costa en esta región

conserva el carácter de cerros islas, empinándose solo algunas centenas de metros por encima del planalto de la pampa. Esta morfología es válida para todo el sector costero comprendido entre Arica por el Norte y el río Loa por el sur. Por otra parte, la zona de las pampas centrales ocupa una faja N-S limitada por la cota 600 m a oeste y por la cota 1.500 al este. Se extiende desde la línea de la Concordia por el norte hasta el río Elqui por el sur. La Gran Pampa Central desértica se ha subdividido en porciones que van de norte a sur: Pampitas, Pampa del Tamarugal, Desierto de Atacama, Pampa ondulada o austral, y Pampa transicional.

B. Región de Tarapacá

En la región Tarapacá, entre sus principales alturas encontramos el volcán Isluga (5.530 mt.) y el Cerro Lirima (5.440). La Depresión Intermedia está constituida por una extensa pampa desértica interrumpida por profundas quebradas como las de Chacarilla, Tana y Tarapacá. A lo largo de estas pampas se presentan salares como los de Huasco y Coposa y una zona cubierta por un bosque de tamarugos, denominada “Pampa del Tamarugal”. La Cordillera de la Costa se observa imponente, elevándose hasta los 2.500 m sobre el nivel del mar y alcanzando un ancho promedio de 40 km. En la costa se presentan escasas planicies litorales en las que se ubican playas de aguas cálidas como las de Cavancha y Brava, hacia el Sur, estas planicies dan paso a los farellones costeros.

FIGURA N°4.2-2: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE TARAPACA

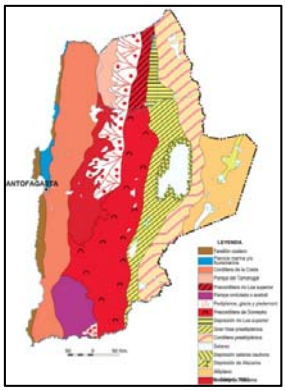


C. Región de Antofagasta

En la Región de Antofagasta la Cordillera de los Andes se presenta alta, maciza, con marcado volcanismo y actividad geotérmica. Desde Los Andes Surgen cordones montañosos hacia el Oeste como la Cordillera de Domeyko y la Cordillera de la Sal. Entre estos cordones se ubica el altiplano andino, que en su parte más alta (más de 5.900 msnm.) recibe el nombre de Puna de Atacama. Entre las mayores alturas de esta región sobresalen los volcanes Llullaillaco (6.739, msnm.), Licancabur (5.916 msnm.), Pular (6.225 msnm.) y el cerro Aucanquilcha (6.148 msnm.). Uno de los principales atractivos del altiplano en esta Región es el salar de Atacama, el tercero más grande de América y sede de uno de los ecosistemas más diversos de toda la Región. La Depresión

Intermedia se presenta como una amplia pampa desértica que al Sur del río Loa es denominada "Desierto de Atacama". Esta franja de relieve, que alcanza los 600 m de altura, presenta mantos de caliche en las cercanías de la Cordillera de la Costa como los de El Miraje, El Carmen y Navidad. La Cordillera de la Costa se mantiene alta y continua, convirtiéndose en un biombo climático que impide el paso de los vientos húmedos provenientes desde el Pacífico hacia la Depresión Intermedia. Las Planicies Litorales de la Segunda Región son estrechas, a excepción de la zona correspondiente a la península de Mejillones al norte de la ciudad de Antofagasta. La gran parte de la zona costera está ocupada por farellones costeros que descienden abruptamente hasta el mar.

FIGURA N°4.2-3: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



D. Región de Atacama

La Cordillera de los Andes en la región de Atacama sigue manteniendo una gran altura, maciza, pero con escasa presencia de volcanes. Sus mayores alturas en Chile corresponden a Ojos del Salado de 6.893 msnm, el Nevado de Tres Cruces 6.763 msnm y el Incahuasi 6.621 msnm.

La Depresión Intermedia, al norte de la región forma parte del desierto de Atacama. Al Sur del río Copiapó es atravesada por cordones transversales que dan origen a quebradas y valles que, gracias a las aguas provenientes de la Cordillera de los Andes, permiten el trabajo agrícola de sus suelos. Además, en esta región y en parte de la Cuarta ocasionalmente se observa un fenómeno natural conocido como el desierto florido, en el que, por alrededor de tres meses, germinan más de 2.000 especies de flores. La Cordillera de la Costa pierde continuidad en la región de Atacama dando paso a cordones montañosos que se presentan como sierras y, en algunos sectores, deja paso a las planicies litorales. Estas interrupciones de la Cordillera de la Costa se originan en los valles transversales que la cruzan. Las Planicies Litorales, a diferencia de las regiones del norte Grande, se presentan con gran amplitud y en muchos lugares ocupan el lugar de la Cordillera de la Costa, así el contacto con el mar se realiza a través de extensas playas.

FIGURA N°4.2-4: GEOMORFOLOGÍA REGIÓN DE ATACAMA

La Cordillera de la Costa, está formada principalmente por rocas intrusivas cretácicas entre la ciudad de Copiapó y hacia el Océano Pacífico. Esta es representada por una serie de cordones montañosos discontinuos de orientación aproximada N-S. Su altura esta entre los 500 y 2.000 msnm, es común que estén interrumpidos por la incisión de valles. Está limitada al oeste por terrazas marinas y un gran acantilado costero que muestra evidencia de levantamiento costero.

La franja litoral, está formada por una serie de terrazas de abrasión asociadas a quebradas actuales. En general hay presencia de depósitos eólicos por encima de estas terrazas.

El valle longitudinal, es un llano compuesto de rocas clásticas no consolidadas, con alturas entre los 500 y 1.500 msnm.

La Precordillera, se sitúa entre Inca de Oro, Copiapó y Vallenar en el oeste y hasta el Salar de Maricunga, Laguna del Negro Francisco hacia el este.

Sus montañas alcanzan hasta alturas superiores a los 5.000 msnm, pero en promedio la altura es de 3.000 msnm, su ancho promedio es de 65 km. Podemos encontrar rocas sedimentarias variadas tanto continentales como marinas y también rocas extrusivas.

La Depresión de Salares, es una unidad geomorfológica presente en el norte de la región de Atacama. Es una depresión rellenada de rocas clásticas y químicas, producto de la evaporación. Su altura aproximada es de 3.200 msnm.

Cordillera Principal o de los Andes, es la zona más alta con alturas superiores a los 6.000 msnm. En esta área se encuentran varios volcanes y su material expulsado es común alrededores. Hay algunos sectores con evidencia de acciones de glaciares.

4.2.1.1.2 Geología

En lo referido a la geología, se realizó una recopilación de antecedentes a nivel de las áreas en torno a los pasos fronterizos basado en el Mapa Geológico de Chile, escala 1:1.000.000, elaborado por el Sernageomin y los datos de volcanismo que entrega en su página web, con relación a volcanes activos por región. La información se presenta en el Anexo Nº4-1.

4.2.1.1.3 Sistema Hidrográfico

En términos generales, en el territorio nacional se pueden identificar varias zonas hidrográficas de acuerdo con el régimen de alimentación de los ríos:

- Las Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, los ríos presentan un régimen pluvial, ya que las lluvias altiplánicas determinan la variabilidad en la conducta de los caudales; sólo existe un dren que escurre durante todo el año: el río Loa.
- La Región de Atacama tiene un tipo de tipo de alimentación fluvial mixto, en el cual existe un influjo de las precipitaciones sólidas caídas en la cordillera, junto con las lluvias que caen durante el transcurso del año.

En Anexo Nº4-1 se presentan los antecedentes de cuencas por región.

4.2.1.1.4 Clima

Para analizar las condiciones climáticas se utilizará la clasificación de Koeppen, la cual distingue cinco grupos climáticos principales, definidos por umbrales térmicos y de precipitación, que corresponden a las grandes formaciones de vegetación. Estos grupos de climas son designados con las primeras letras del alfabeto, escritas en mayúscula: **A, B, C, D** y **E**.

CUADRO Nº 4.2-1: CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOEPPEN

Letra	Umbral Térmico	Clima	Formación de vegetación
A	- Temperatura media mensual superior a 18ºC.	- Cálidos: tropical lluvioso, sabana, monzón.	- Bosque ecuatorial o selva tropical, sabana
B	- La evaporación supera a la precipitación.	- Secos: áridos y semiáridos	- Desierto, estepa
C	- La temperatura media del mes más frío es inferior a 18ºC y superior a -3ºC.	- Templados: de lluvias estacionales y lluvias todo el año.	- Bosque templado y matorral
D	- La temperatura media del mes más frío es inferior a -3ºC y la del mes más cálido es superior a 10ºC.	- Boreales: de lluvias estacionales y lluvias todo el año.	- Bosque de coníferas
E	- En ningún mes la temperatura media supera los 10ºC.	- Fríos: tundra y hielo.	- Tundra y ausencia de vegetación por presencia de hielo.

Esta clasificación se compone de la combinación de los factores, agregando a cada letra correspondiente a los grupos climáticos otra serie de letras que indican condiciones más específicas.

Uno de los rasgos más notables del clima de la zona norte de Chile es la variación interanual que presentan las precipitaciones. Los montos de precipitación varían de un año a otro, ocurriendo períodos de uno más años secos. La duración e intensidad de los períodos secos tiende a variar en el espacio geográfico y tienen una fuerte influencia sobre la vegetación. Los patrones de precipitación presentan una variación geográfica en sentido noreste-sudoeste. Las localidades situadas más hacia el noreste presentan los mayores montos de precipitación estival, los que progresivamente decrecen hacia el sudoeste; a la inversa, las zonas situadas hacia el sudoeste son las que presentan mayores montos de precipitación invernal, decreciendo hacia el noreste. La humedad atmosférica también sufre variaciones de importancia. En la costa, influida por el mar, las neblinas y la nubosidad costera existen en un promedio alto, casi inexistente en el resto de las regiones de Chile. En las planicies intermedias disminuye fuertemente hasta llegar a la precordillera y altiplano donde vuelve a aumentar ligeramente.

Las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta y Atacama, se encuentra inserta en la zona intertropical sudamericana, hecho que le confiere características específicas respecto al resto del país, como es la presencia en la zona del altiplano de una variedad climática de influencia tropical, en cuya estación estival influyen, masas de aire provenientes del nororiente, portadoras de humedad que son originadoras de lluvias en este sector. En esta zona, la pluviosidad anual es mayor, influenciada por el efecto de borde del Invierno Boliviano, llega hasta aproximadamente 350 mm, siendo normales entre 300 y 250 mm y disminuyendo paulatinamente hacia el Sur. Las temperaturas medias anuales fluctúan, en casi toda el área, entre aproximadamente 3° y 5°C en algunos períodos invernales. Las temperaturas varían más en sentido longitudinal que latitudinal. En las localidades litorales uno de los factores que influye sobre la temperatura es el efecto regulador de las aguas marinas. En el interior, en cambio, la altitud sería un factor importante. La oscilación térmica aumenta hacia el interior, como producto de la distancia al océano, siendo más abrupto el aumento a sotavento de las grandes cadenas montañosas.

Las principales características de estos tipos de climas son:

Además, se han seleccionado los datos de estaciones meteorológicas ubicadas en el sector cordillerano andino, la que se presenta en Anexo Nº4-2 utilizando las siguientes fuentes:

- Estaciones Meteorológicas de la Dirección de Aguas del MOP (DGA): promedios de los últimos 5 años
- Estaciones de la Dirección Meteorológica de Chile

Los datos recopilados se presentan a continuación con las principales características de cada Región en análisis.

4.2.1.1.4.1 Región de Arica y Parinacota

En la Región de Arica - Parinacota se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas que, desde el poniente al oriente, son los siguientes:

A) Clima desértico costero nuboso:

Este subtipo climático se localiza en toda la costa de la región. Presenta abundantes nieblas matinales, o "camanchacas", originadas principalmente por la influencia de la corriente fría de Humboldt; este subtipo climático se presenta en Arica con una temperatura media anual de 18,8° C, y existe una predominancia de precipitaciones anuales inferiores a 3 mm en la costa.

B) Clima desértico interior

Se localiza en la pampa, sobre los 1.000 metros de altura y sin influencia oceánica costera. Este subtipo se caracteriza por ser de extrema aridez, donde las precipitaciones anuales son de 0 mm, y las temperaturas medias alcanzan a 18° C. Característicos de este clima son los días con cielos despejados y mucha luminosidad, y más seco que el clima del desértico costero, la humedad relativa en promedio es de 50%.

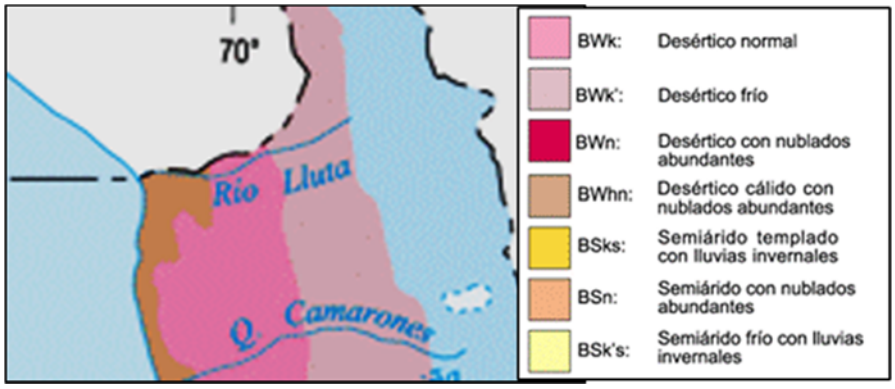
C) Clima desértico marginal de altura

Este subtipo se ubica por sobre los 2.000 metros de altura, debido a ello las temperaturas son más atenuadas presentando una media anual de 10° C. En este subtipo aparecen las primeras lluvias que fluctúan entre 50 y 100 mm anuales, ellas se presentan en los meses de verano producto del invierno boliviano.

D) Clima de estepa de altura:

Este subtipo predomina en el altiplano por sobre los 3.000 metros de altura. La principal característica es el aumento de las precipitaciones que alcanzan a 300 mm de agua caída en el año.

FIGURA N°4.2-5: CLIMA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA



4.2.1.1.4.2 Región de Tarapacá

En la Región de Tarapacá se presentan cuatro unidades de subtipos climáticos relacionados con las condiciones desérticas que, desde el poniente al oriente, son los siguientes:

A) Clima desértico con nublados abundantes

Ubicado en el sector costero de la región, este clima se caracteriza por la presencia de nubosidad durante la noche, la que se disipa en horas de la mañana. Las precipitaciones son casi inexistentes y la oscilación térmica diaria, entre los meses de invierno y verano, es mínima. La temperatura es bastante uniforme durante el año, con valores que van desde 18,7ºC en julio hasta 22,3ºC en febrero.

B) Clima desértico normal

Es típico de la zona interior, en plena pampa, a 1.000 msnm. Se caracteriza por presentar cielos despejados durante todo el año y por la considerable oscilación térmica diaria, con temperaturas muy altas durante el día y que en la noche pueden llegar a 0ºC.

C) Clima Desértico Marginal de Altura

Este clima se presenta en las zonas próximas a la cordillera por encima de los 2.000 m de altura. Esta zona se ve caracterizada por una masa de aire inestable que por efectos de la altura produce nubosidad de desarrollo vertical que da origen a precipitaciones durante casi todos los veranos. Si bien no son tan abundantes como para eliminar la característica desértica, crean condiciones.

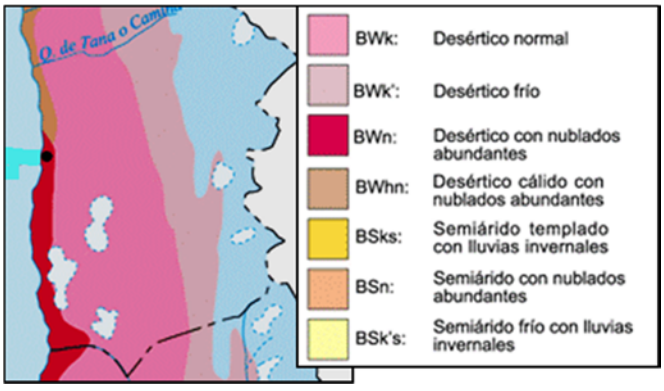
Las temperaturas muestran un régimen relativamente frío, con un promedio no superior a los 10º C. Dentro de este plano inclinado la variabilidad de las temperaturas medias anuales se asocia en forma inversa con la altura quedando comprendida entre 10°C y menos de 0°C entre los límites inferior y superior respectivamente, de esta tipología. Las amplitudes medias anuales son del orden de los 7°C. Sin embargo, este valor no refleja las grandes variaciones diurnas, las que pueden llegar a duplicar el valor medio anual. En promedio y en forma creciente con la altura, las precipitaciones

toman valores anuales entre los 50 y los 200 mm., los que se concentran durante los meses de diciembre a marzo. A pesar de la escasa vegetación existente y la menor disponibilidad de agua por precipitación que en los sectores más elevados, durante el invierno recibe las migraciones del ganado auquénido proveniente del altiplano. La humedad relativa se mantiene a niveles muy bajos debido a la gran capacidad de absorción de vapor de agua que posee la masa de aire, de características subsidentes que se mantiene sobre el sector.

D) Clima de Estepa de Altura

El carácter estepario de este tipo climático le es impreso por una serie de fenómenos meteorológicos, que, si bien afectan prácticamente en igual manera a toda la región, no producen los mismos efectos en cada sector de ella por causas orográficas localizadas. Este clima se presenta por sobre los 3.500 m, elevación tal que las temperaturas medias no sobrepasan los 5º C y produce una gran amplitud térmica entre el día y la noche. Las precipitaciones más importantes ocurren en las tardes de verano. Ellas están estrechamente asociadas a los movimientos convectivos de masas de aire inducidos por la acción de la baja presión continental, que se sitúa en el centro del continente sudamericano, a una latitud aproximada entre los 17 y 20° de latitud sur. La principal característica es el aumento de las precipitaciones que alcanzan a 300 mm de agua caída en el año. En algunos sectores superan los 400 mm al año pero disminuyen hacia el sur. La humedad relativa en general es baja. Durante el verano los termómetros pueden descender aproximadamente a -4°C y en invierno a menudo va más allá de -15°C. Por otra parte, durante el día la insolación es tan directa como la pérdida calórica nocturna y la consecuencia lógica es el aumento de la temperatura a valores de 20°C como máximas en verano. En invierno las temperaturas máximas no sobrepasan los 5°C, debido a que gran parte de la superficie permanece congelada otorgando una reflectividad mayor al suelo.

FIGURA N°4.2-6: CLIMA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA



4.2.1.1.4.3 Región de Antofagasta

Las características climáticas de la Región de Antofagasta son de una marcada aridez. El desierto se manifiesta plenamente hacia la zona intermedia, donde la influencia marítima, propia del relieve, pierde importancia. La situación de extrema aridez en la Depresión Intermedia y la escasa vegetación existente definen un paisaje natural conocido como Desierto de Atacama. En esta región se localizan cuatros subtipos climáticos desérticos, localizados en franjas longitudinales. A lo largo de la costa se localiza el clima desértico costero nuboso. Sus efectos se manifiestan hasta 20 kilómetros al interior donde la sequedad atmosférica es mayor, debido a que por causas del relieve la influencia marítima es retenida en los cerros de la Cordillera de la Costa. Las características principales de este subtipo climático se traducen en un efecto modelador de las temperaturas producido por la corriente fría de Humboldt, la presencia de abundante humedad, neblinas matinales y la ausencia de precipitaciones. Las lluvias registran un leve aumento hacia el sur del litoral, de igual manera lo mismo ocurre hacia el interior del altiplano. En la franja se desarrolla el subtipo climático desértico interior, y corresponde al clima desértico propiamente tal, caracterizado por una aridez extrema, ausencia de humedad, gran sequedad atmosférica y una amplitud térmica entre el día y la noche. Las temperaturas diurnas extremas son de 30° C y en la noche bajan de 1 a 2° C. En las zonas intermedias de las pampas interiores, encerradas por serranías del oriente por la precordillera andina, la región posee las características climáticas más áridas del norte chileno. Es a esto lo que se le denomina Desierto de Atacama, las precipitaciones son muy escasas y la humedad relativa es inferior al 50%. Entre los 2.000 y 3.500 metros sobre el nivel del mar se localiza el clima desértico marginal de altura, el cual presenta mayor cantidad de volumen de precipitaciones en los meses de verano, entre 20 y 60 mm anuales. Esto permite el asentamiento de poblados cordilleranos como San Pedro de Atacama, Toconao o Chiu-chiu. El clima de estepa de altura se localiza preferentemente en las áreas de los bordes o márgenes de los desiertos y también como sucede en el norte del país, existe un clima estepárico de altura. En esta región se ubica por sobre los 3.500 metros sobre el nivel del mar, lo que corresponde a la zona altiplánica o puna. Sus principales características son las bajas temperaturas (siendo la media anual de 2° C), la amplitud térmica entre el día y la noche es muy alta (más de 20° C). Las precipitaciones se producen en los meses de verano y no sobrepasan los 100 mm anuales. A medida que se avanza hacia el sur del altiplano de esta región, las lluvias de verano comienzan a disminuir y a mayor altura predomina una precipitación sólida.

Las características climáticas son de una marcada aridez. El desierto se manifiesta plenamente hacia la zona intermedia, donde la influencia marítima, propia del relieve, pierde importancia. La situación de extrema aridez en la Depresión Intermedia y la escasa vegetación existente definen un paisaje natural conocido como Desierto de Atacama. En esta región se localizan cuatros subtipos climáticos desérticos, localizados en franjas longitudinales.

A lo largo de la costa se localiza el clima desértico costero nuboso. Sus efectos se manifiestan hasta 20 kilómetros al interior donde la sequedad atmosférica es mayor, debido a que por causas del relieve la influencia marítima es retenida en los cerros de la Cordillera de la Costa. Las características principales de este subtipo climático se traducen en un efecto modelador de las temperaturas producido por la corriente fría de Humboldt, la presencia de abundante humedad, neblinas matinales y la ausencia de precipitaciones. Las lluvias registran un leve aumento hacia el sur del litoral, de igual manera lo mismo ocurre hacia el interior del altiplano.

En la franja intermedia se desarrolla el subtipo climático desértico interior, y corresponde al clima desértico propiamente tal, caracterizado por una aridez extrema, ausencia de humedad, gran sequedad atmosférica y una amplitud térmica entre el día y la noche. Las temperaturas diurnas extremas son de 30° C y en la noche bajan de 1 a 2° C. En las zonas intermedias de las pampas interiores, encerradas por serranías del oriente por la precordillera andina, la región posee las características climáticas más áridas del norte chileno. Es a esto lo que se le denomina Desierto de Atacama, las precipitaciones son muy escasas y la humedad relativa es inferior al 50%.

Entre los 2.000 y 3.500 msnm se localiza el clima desértico marginal de altura, el cual presenta mayor cantidad de volumen de precipitaciones en los meses de verano, entre 20 y 60 mm anuales. Esto permite el asentamiento de poblados cordilleranos como San Pedro de Atacama, Toconao o Chiu-Chiu.

El clima de estepa de altura se localiza preferentemente en las áreas de los bordes o márgenes de los desiertos y también como sucede en el norte del país, existe un clima estepárico de altura. En esta región se ubica por sobre los 3.500 metros sobre el nivel del mar, lo que corresponde a la zona altiplánica o puna. Sus principales características son las bajas temperaturas (siendo la media anual de 2° C), la amplitud térmica entre el día y la noche es muy alta (más de 20° C). Las precipitaciones se producen en los meses de verano y no sobrepasan los 100 mm anuales. A medida que se avanza hacia el sur del altiplano de esta región, las lluvias de verano comienzan a disminuir y a mayor altura predomina una precipitación sólida.

De acuerdo a la Dirección Meteorológica de Chile las características de estos climas son:

- Clima desértico normal

Está caracterizado por una masa de aire muy estable y seca que origina una gran aridez, cielos despejados todo el año, una humedad atmosférica baja y una alta oscilación térmica diaria que puede llegar a unos 25° C debido al gran enfriamiento nocturno, que en algunos sectores produce mínimas cercanas a 0°C. El tema de las precipitaciones es nulo e infrecuente. A pesar de su cercanía con la fuente de vapor de agua que representa el océano Pacífico, son dos los factores principales

que condicionan la aridez. Por una parte está la influencia del anticiclón del Pacífico Sur, que bloquea el paso de sistemas frontales y por otro, el efecto de barrera de la Cordillera de Los Andes, que impide el arribo de las masas de aire húmedas que provienen del sector tropical continental.

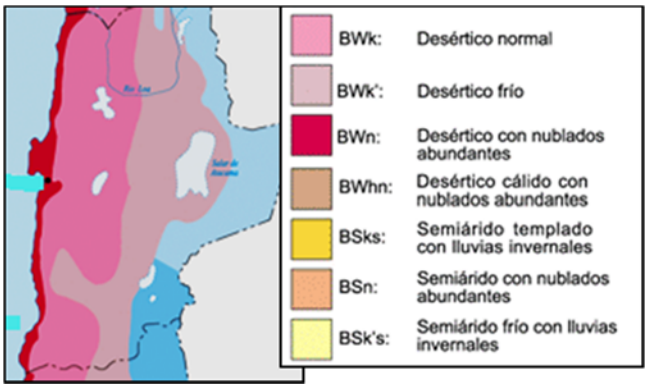
- Clima desértico frio:

Se presenta sobre los 1200-1500 msnm y hasta aproximadamente los 4000 msnm, donde el ritmo de las temperaturas es regulado por la altitud. Normalmente, el cielo se encuentra despejado: la estadística meteorológica promedia solo 16 días cubiertos en el año y 264 días despejados lo que, unido a la gran transparencia del aire, crea condiciones para que se produzca un sensible contraste entre las temperaturas del día, sometido a fuerte insolación, y de la noche, en que nada se interpone para atenuar la perdida de calor por radiación.

- Clima de Tundra de Alta Montaña

Corresponde a las altas cumbres de la Cordillera de los Andes, donde el hielo y la nieve persisten durante todo el año. Sobre los 4.000 msnm, bajo la denominación de climas de alta montaña, se engloban aquellos ambientes que, debido a su altitud, presentan bajas temperaturas durante todo el año, con variaciones por debajo y por sobre 0ºC, pero que ni en el verano alcanzan temperaturas mayores a 10ºC. Las precipitaciones, de cantidad variable, se producen, por lo general, en forma de nieve, incluso las que ocasionan las raras y breves tormentas de verano. A estas altitudes el aire es seco y el juego diario de las temperaturas por sobre y bajo 0 °C, combinado con las fuertes pendientes, provoca curiosos fenómenos morfológicos, como los glaciares de rodados.

FIGURA N°4.2-7: CLIMA REGIÓN DE ANTOFAGASTA



4.2.1.1.4.4 Región de Atacama

Las características climáticas de la Región de Atacama están determinadas principalmente por la presencia del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur y la corriente fría de Humboldt. Estos factores más la compleja topografía de la región determinan bajas tasas de precipitación concentradas en unos pocos días en los meses de invierno, lo que resulta en una región árida, con extensas superficies desprovistas de vegetación. El aire húmedo proveniente del mar da origen a intensas

neblinas costeras. Hacia el interior, el clima es seco, con bajas tasas de humedad relativa, salvo en zonas cultivadas y valles que permiten el ingreso de aire húmedo costero. Las temperaturas son altas y con ciclos diurnos muy marcados. Durante años El Niño el aumento de las precipitaciones incrementa el contenido de agua del suelo permitiendo el desarrollo de vegetación en zonas usualmente desprovistas de ella. Resultados de modelación atmosférica de mesoescala muestran que el cambio en la cobertura vegetal cambia el albedo, lo que afecta las características meteorológicas de la región provocando una disminución de la temperatura del aire cerca de la superficie. Los resultados de modelos globales de cambio climático indican que habría un aumento de la temperatura de alrededor de 2° a 3°C y de 5°C en sectores altos de la cordillera y disminuciones en los montos de precipitaciones.

- Desierto costero con nubosidad abundante

La definición de clima desértico con nublados abundantes (BWn) con que ha sido caracterizada esta franja costera, el rasgo que mejor singulariza la franja costera entre Chañaral (26º21’ S, 70º37’O) y Quebrada de los Choros (29°20’S) (Fig. 5). la capa de aire en contacto con el mar frío adyacente a la costa es comprimida por el aire subsidente, seco y recalentado, estableciéndose de esta forma dos capas de aire perfectamente definidas y netamente separadas. El espesor de la capa de aire inferior es de unos 1.000 metros, aproximadamente, de tal manera que las turbulencias que allí puedan desarrollarse dan origen a estratocúmulos con un espesor de algunos cientos de metros, que cubren la zona litoral durante la noche y se repliegan sobre el mar en el día.

Esta secuencia de nubosidad y niebla nocturna tiene una gran continuidad en el transcurso del año. Los antecedentes meteorológicos de Caldera señalan un promedio de 102 días nublados al año y sólo 44 días despejados (los restantes días corresponden a días parcialmente nublados). En consecuencia, el aire costero presenta un alto contenido de humedad, con una HR anual de un 74%, que varía de un 66% en enero a un 78% en julio. Así las neblinas costeras se transforman en una fuente importante de agua para la vegetación que habita en las cumbres de la cordillera de la Costa incluso en el sur de la región Las precipitaciones son extremadamente variables. Éstas se presentan en los meses de junio, julio y agosto, y son excepcionales en los meses de primavera. En promedio, los días que anualmente registran lluvia varían de 1 a 4, y, de acuerdo con observaciones, disminuyen de sur a norte. La suma media anual es de 12 mm en Chañaral, 24 mm en Caldera y 37 mm en Freirina, y un 80% a un 90% de éstas se concentran en los meses mencionados. Sin embargo, seis de cada diez años presentan una suma total de precipitaciones inferiores al promedio; dos de cada diez tienen una suma anual con valores comprendidos entre el promedio y el doble del promedio. Por sus temperaturas, la zona costera se puede calificar como templada, ya que todos los meses tienen un promedio entre 10° y 20°C, a excepción de enero que supera en 0,5°C. La oscilación media de la temperatura es de sólo 7,5°C, lo que refleja la influencia marina en el comportamiento térmico de la zona costera, que resalta si se la compara con zonas ubicadas más al

interior. La oposición estacional se marca no tanto por el ritmo de las temperaturas sino más bien por la frecuencia de la nubosidad y las neblinas, así como también por las lluvias que caen en uno o cuatro días del invierno astronómico.

- Clima Desértico Transicional

Entre el límite de la zona con influencia de la nubosidad costera y aproximadamente los 1.200 a 1.500 msnm, se desarrolla una zona árida, de ancho variable, sometido a la influencia del Anticiclón del Pacífico con precipitaciones invernales escasas y variables

En este tipo climático, la influencia costera es mucho menor. Por ejemplo, la Estación de Chamonate (Copiapó) registra un promedio de 120 días despejados al año, mientras que en la de Caldera, separadas por 50 km, sólo registra 44 días sin nubes. Asimismo, la amplitud del ciclo diurno de la temperatura es bastante menor en la estación costera de Caldera respecto a Copiapó. También se observa un cambio en la transparencia de la atmósfera, que se hace más intensa a medida que se avanza hacia el Este, coincidiendo con el decrecimiento de la humedad del aire. El ciclo promedio anual de la temperatura y la precipitación en las estaciones de Copiapó y de Vallenar que se encuentran en esta zona climática. Los días con precipitaciones en Copiapó son notoriamente inferiores a los promediados para la costa, ya que su frecuencia media es inferior a un día, lo que evidencia una mayor sequedad para este ambiente. Vallenar, aunque señala un promedio de 2 a 3 días con lluvia en el año, está también por debajo de la media establecida para Caldera.

La temperatura media anual en Copiapó es de 15,7°C, con un promedio mensual que varía entre los 18° y 20,5°C durante el verano (diciembre a marzo) y el resto del año con promedio entre 11° y 17°C (abril a noviembre). Comparado con Caldera, Copiapó tiene 0,6°C de diferencia en su promedio anual, debiendo registrar 2°C menos, dada la diferencia de altitud entre ambas localidades. Este hecho evidencia la influencia del aire recalentado adiabáticamente por subsidencia en el régimen térmico de la franja considerada.

- Clima Desierto Frío de Montaña

Por sobre los 1.200 a 1.500 msnm y hasta aproximadamente los 4.000 msnm se identifica un clima de desierto frío, donde el ritmo de las temperaturas es regulado por la altitud. Normalmente, el cielo se encuentra despejado: la estadística meteorológica promedia sólo 16 días cubiertos en el año y 264 días despejados, lo que, unido a la gran transparencia del aire, crea condiciones para que se produzca un sensible contraste entre las temperaturas del día, sometido a fuerte insolación, y de la noche, en que nada se interpone para atenuar la pérdida de calor por radiación. La característica más importante de este ambiente es la gran sequedad del aire, la que puede ser ilustrada por los

registros de HR de Potrerillos, que promedian 39% en enero, 23% en julio y una media anual de 28%.

Potrerillos, ubicado a 2.850 msnm, tiene una temperatura media anual de 11,2°C, con una diferencia entre el mes más frío y el mes más cálido de 5,7°C. Enero registra un promedio mensual de 13,7°C y de 18,4°C para las máximas medias. Junio, el mes más frío con un promedio de 8°C, con una mínima media de 4,8°C y mínimas absolutas que bordean los -10°C. Las temperaturas extremas bajo cero se registran desde abril hasta noviembre, ambos meses inclusive.

- Clima de Tundra de Alta Montaña: EB

Bajo la denominación de climas de tundra de alta montaña, se engloba aquellos ambientes que, debido a la altitud, presentan bajas temperaturas durante todo el año, con variaciones por debajo y por sobre los 0°C, pero que ni en el verano alcanzan temperaturas mayores que 10°C. Se combinan aquí los rasgos característicos del clima desértico con los del clima polar, ambos intensificados por la fuerte insolación y radiación que existen en el aire poco denso de las alturas. El límite altitudinal inferior de este tipo climático varía de los 4.000 a 4.500 msnm en el sector septentrional, hasta los 3.500 a 3.800 msnm en la parte meridional.

Las precipitaciones que varían según la latitud se producen por lo general en forma de nieve, incluso las que se producen escasamente durante las tormentas de verano. Se señala como límite de equilibrio glaciar los 5.000 m aun cuando este valor puede variar por condiciones locales de exposición. Este límite ha subido en las últimas décadas provocando la reducción de los cuerpos de hielo. La oscilación diaria de la temperatura puede alcanzar aquí valores superiores a 15°C. La temperatura media anual es de -1,7°C. La diferencia de temperatura entre los meses extremos es de casi 10°C, con la media de enero en 3,5°C y de -6,3°C en julio. La máxima media en julio es de -3,4°C y de 7,6°C en enero; en tanto que las mínimas medias alcanzan a 0° y -6,6°C en enero y julio, respectivamente.

FIGURA N°4.2-8: CLIMA REGIÓN DE ATACAMA

4.2.1.2 Medio Biótico

El medio biótico tiene relación con la presencia de organismos vivos, considerando tanto la flora como la fauna de una zona determinada. Se consideró, además, en este punto el Sistema de Áreas Silvestres Protegidas de la CONAF, ya que contienen información relevante acerca de las características bióticas de cada una de las regiones. Se presenta en Anexo 4-3 una descripción detallada de cada área protegida, sitio Ramsar y sitios prioritarios.

4.2.1.2.1 Áreas Protegidas

Región de Arica y Parinacota

A) Parque Nacional Lauca
B) Monumento Natural Salar de Surire
C) Monumento Natural Quebrada de Cardones
D) Reserva Nacional Las Vicuñas

Región de Tarapacá

A) Parque Nacional Volcán Isluga
B) Reserva Nacional Pampa del Tamarugal

Región de Antofagasta

A) Parque Nacional Llullaillaco
B) Parque Nacional Morro Moreno
C) Monumento Natural La Portada
D) Monumento Natural Paposo Norte
E) Reserva Nacional Los Flamencos
F) Reserva Nacional La Chimba

Región de Atacama

A) Parque Nacional Pan de Azúcar
B) Parque Nacional Tres Cruces
C) Parque Nacional Llanos de Challe
D) Parque Nacional Desierto Florido
E) Reserva Nacional Pingüino de Humboldt

4.2.1.2.2 Ramsar

Chile suscribió la Convención sobre los Humedales –o Convención de Ramsar- y la promulgó como Ley de la República mediante el Decreto Supremo N° 771 del Ministerio de Relaciones Exteriores, en el año 1981. Desde entonces, y en especial desde inicios de la década de los años

noventa, la Corporación Nacional Forestal ha tenido una preocupación constante por los humedales del país y, en particular por aquellos presentes en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado.

Se define humedales, como, las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobre o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros (artículo 1 de la Convención). Y también se define "aves acuáticas", como las que dependen ecológicamente de los humedales.

A continuación, se presentan los sitios Ramsar que se encuentran en las diferentes regiones en análisis.

CUADRO Nº 4.2-2: SITIOS RAMSAR BAJO RESPONSABILIDAD DE CONAF

Sitio	Ubicación	Coordenadas	Superficie Hectáreas	Otras Condiciones de Protección	Tipo de Humedal
Salar de Surire	Región de Arica y Parinacota, Provincia de Parinacota	18° 46´ a 18° 55´ S y 68° 58¨a 69° 06´ O	15.858	Monumento Natural Salar de Surire	Lagunas salobres permanentes asociadas a salares altiplánicos
Salar de Huasco	Región de Tarapacá, Provincia de Iquique	20° 18´ S; 68° 50´O	6.000	Parque Nacional Salar de Huasco	
Salar de Tara	Región de Antofagasta, Provincia del Loa	23° 01´ S; 67° 18´O	96.439	Reserva Nacional Los Flamencos	
Sistema Hidrológico Soncor	Región de Antofagasta, Provincia del Loa	23° 15´a 23° 22´S y 68° 07´a 68° 06´a 68° 11´ O	67.133	Reserva Nacional Los Flamencos	
Salar de Pujsa	Región de Antofagasta, Provincia del Loa	23° 11´ S; 67° 32´ O	17.397	Reserva Nacional Los Flamencos	
Aguas Calientes IV	Región de Antofagasta, Provincia de Antofagasta	24° 59´ S; 68° 38´ O	15.529	Ninguna. Colinda con el Parque Nacional Llullaillaco	
Laguna del Negro Francisco y Laguna Santa Rosa	Región de Atacama, Provincia de Copiapó	27° 27´ S y 69° 13´ O y 27° 04´ S y 69° 10´ O	62.460	Parque Nacional Nevado de Tres cruces	

Fuente: CONAF

4.2.1.2.3 Sitios Prioritarios

A continuación, se presentan los Sitios Prioritarios de las regiones en estudio que presentan interés debido a su biodiversidad.

CUADRO Nº 4.2-3: SITIOS PRIORITARIOS CON BIODIVERSIDAD

Región	Nombre del Sitio	Ambiente	Superficie del Sitio (Hectáreas)	Centroide Del Sitio	
				Coordenada E	Coordenada S
Región de Arica y Parinacota	Desembocadura del río Lluta	Humedal costero	175,22	360609,44	7964132,17
Región de Arica y Parinacota	Sector Precordillerano de Tignamar	Terrestre	45.898,93	445719,86	7946567,28
Región de Tarapacá	Bahía Chipana	Costero-Marino	11.469,25	384466,16	7648470,03
Región de Tarapacá	Punta Patache	Costero-Marino	149,94	374.707,33	7697926,00
Región de Antofagasta	Desembocadura Río Loa	Humedal Costero	10.856,86	395.024,63	7.624.551,21
Región de Antofagasta	Laguna Lejía	Humedal continental	18.904,74	634.430,91	7.405.267,48
Región de Antofagasta	Oasis de Quillagua	Terrestre	1.821,52	444.795,30	7.603.500,11
Región de Antofagasta	Península de Mejillones	Costero -Marino	44.230,46	s/i	s/i
Región de Antofagasta	Salar de Aguas Calientes IV	Humedal Continental	17.530,51	s/i	s/i
Región de Atacama	Estuario Río Huasco y Carrizal	Humedal Costero	9.761,02	s/i	s/i
Región de Atacama	Lagunas Alto Andinas (Grande y Valerio)	Humedal Continental	56.875,05	s/i	s/i
Región de Atacama	Salar de Pedernales y sus alrededores	Humedal Continental	345.448,92	508.166,32	7.088.485,16
Región de Atacama	Zona del Desierto Florido	Terrestre	671.665,82	341.603,96	6.913.820,48

4.2.1.3 Medio Humano

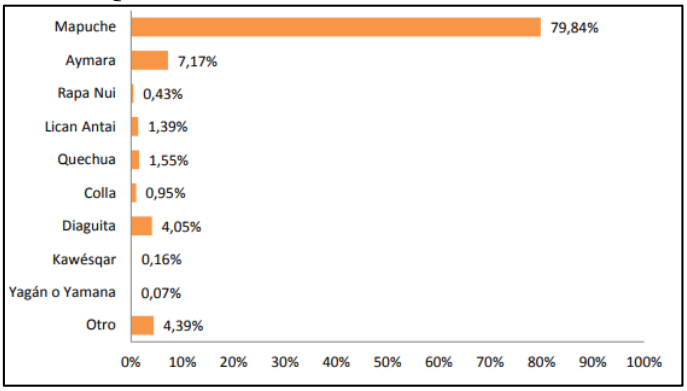
4.2.1.3.1 Distribución de los centros poblados

En el capítulo de Antecedentes Demográficos y Sistema de Actividades se presenta en detalle la recopilación de los antecedentes de población y sociales del área de estudio.

4.2.1.3.2 Comunidades Indígenas

Según el Censo del año 2017, la población que se declaraba indígena en las regiones en estudio es la que a continuación se presenta.

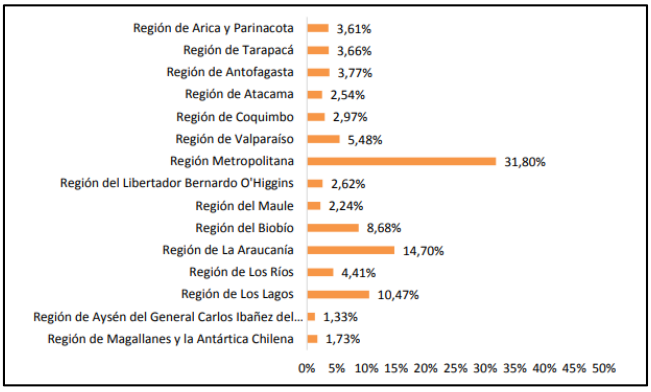
FIGURA N°4.2-9: POBLACIÓN QUE SE CONSIDERA PERTENECIENTE A UN PUEBLO ORIGINARIO



Fuente: Censo 2017, INE Chile

Las personas de pueblos originarios se distribuyen a lo largo del país, concentrándose, concentrándose en la Región Metropolitana, donde se censó 31,80%. Le siguen La Araucanía con 14,70%, Los Lagos (10,47%) y el Biobío (8,68%), en todas estas regiones predomina la identificación con el Pueblo Mapuche. En las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama, en camino no se supera el 5% de los pueblos originarios. Tal situación se puede observar en el siguiente gráfico.

FIGURA N°4.2-10: PERSONAS QUE SE CONSIDERAN PERTENECIENTES A UN PUEBLO ORIGINARIO SEGÚN EMPADRONAMIENTO



Fuente: Censo 2017, INE Chile

Las personas pertenecientes al pueblo Aymara, se concentran en el norte de Chile. En Arica y Parinacota, corresponden a 26,29% de la población regional (59.432 personas), mientras que en la Región de Tarapacá a 14,81% (48.964 personas).

El pueblo Quechua también se concentra en el norte de Chile, pero en menor proporción que los Aymara. En Arica y Parinacota se identifican 2.659 personas con este pueblo (1,18%), en Tarapacá 7.580 (2,29%) y en Antofagasta 10.446 (1,72%).

Las personas Lican Antai, conocidos como atacameños, también fueron censados en el norte del país, siendo 25.262 personas en la Región de Antofagasta (4,16%). Otro pueblo originario que fue censado en el norte del país es el pueblo Colla, siendo el 4,91% de la Región de Atacama, con 14.054 personas.

También en la Región de Atacama fue censada la mayor proporción de personas del pueblo Diaguita, (9,22%, con 26.381 personas). Mientras que en la región de Coquimbo 26.470 personas, 3,49% de la población regional, se identifican como Diaguitas.

CUADRO Nº 4.2-4: PERSONAS QUE SE CONSIDERAN PERTENECIENTES A UN PUEBLO INDÍGENA U ORIGINARIO SEGÚN REGIÓN DE EMPADRONAMIENTO Y PUEBLO: MAPUCHE Y AYMARA

	Mapuche						Aymara					
	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)
Arica y Parinacota	7.858	3,48	4.250	1,88	3.608	1,60	59.432	26,29	28.478	12,60	30.954	13,69
Tarapacá	12.455	3,77	6.799	2,06	5.656	1,71	48.964	14,81	23.806	7,20	25.158	7,61
Antofagasta	17.594	2,90	10.222	1,68	7.372	1,21	12.861	2,12	6.526	1,07	6.335	1,04
Atacama	9.062	3,17	4.923	1,72	4.139	1,45	2.716	0,95	1.333	0,47	1.383	0,48

CUADRO Nº 4.2-5: PERSONAS QUE SE CONSIDERAN PERTENECIENTES A UN PUEBLO INDÍGENA U ORIGINARIO SEGÚN REGIÓN DE EMPADRONAMIENTO Y PUEBLO: RAPA NUI Y LICAN ANTAI

	Rapa Nui						Lican Antai					
	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)
Arica y Parinacota	38	0,02	19	0,01	19	0,01	744	0,33	356	0,16	388	0,17
Tarapacá	84	0,03	50	0,02	34	0,01	816	0,25	391	0,12	425	0,13
Antofagasta	103	0,02	50	0,01	53	0,01	25.262	4,16	12.311	2,03	12.951	2,13
Atacama	55	0,02	26	0,01	29	0,01	375	0,13	201	0,07	174	0,06

CUADRO Nº 4.2-6: PERSONAS QUE SE CONSIDERAN PERTENECIENTES A UN PUEBLO INDÍGENA U ORIGINARIO SEGÚN REGIÓN DE EMPADRONAMIENTO Y PUEBLO: QUECHUA Y COLLA

	Quechua						Colla					
	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)
Arica y Parinacota	2.659	1,18	1 278	0,57	1.381	0,61	312	0,14	154	0,07	158	0,07
Tarapacá	7.580	2,29	3.684	1,11	3.896	1,18	794	0,24	410	0,12	384	0,12
Antofagasta	10.446	1,72	4.782	0,79	5.664	0,93	1.007	0,17	560	0,09	447	0,07
Atacama	916	0,32	477	0,17	439	0,15	14.054	4,91	7.019	2,45	7.035	2,46

CUADRO Nº 4.2-7: PERSONAS QUE SE CONSIDERAN PERTENECIENTES A UN PUEBLO INDÍGENA U ORIGINARIO SEGÚN REGIÓN DE EMPADRONAMIENTO Y PUEBLO: DIAGUITA Y KAWÉSQAR

	Diaguita						Kawésqar					
	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)	Total (n)	Total (%)	Hombres (n)	Hombres (%)	Mujeres (n)	Mujeres (%)
Arica y Parinacota	1.898	0,84	924	0,41	974	0,43	26	0,01	14	0,01	12	0,01
Tarapacá	6.313	1,91	3 138	0,95	3.175	0,96	24	0,01	12	0,00	12	0,00
Antofagasta	8.425	1,39	4 331	0,71	4.094	0,67	82	0,01	43	0,01	39	0,01
Atacama	26.381	9,22	12 645	4,42	13.736	4,80	27	0,01	16	0,01	11	0,00

En Anexo Nº4-4, se presentan todas las comunidades indígenas, según información de CONADI (2023), para las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

En Anexo Nº4-7 se presentan otros antecedentes sobre localidades indígenas generados por una publicación anterior de Conadi cuyo título es "Georreferenciación Indígena, Ingeland". Su objetivo fue la georreferenciación en terreno de la localización de comunidades indígenas que se encontraban inscritas en el Registro Nacional de Asociaciones y Comunidades Indígenas de las Regiones Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo.

4.2.1.3.3 Áreas de Desarrollo Indígenas.

En dos de las regiones en estudio se encuentran territorios denominado Áreas de Desarrollo Indígena, que en el plano ambiental las tecnologías empleadas deben contribuir a preservar y restaurar recursos naturales en la idea de mantener la sustentabilidad económica y social de estos territorios al igual que su biodiversidad, de esta forma se podrá prevenir la erosión cultural generada por la depredación del entorno natural de los pueblos indígenas y la depreciación de su corpus cultural. Estas áreas corresponden a las que se presentan en el cuadro siguiente.

CUADRO Nº 4.2-8: AREAS DE DESARROLLO INDÍGENA

Región	Nombre ADI	Decreto	Comunas	N° Hectáreas
Arica y Parinacota	Alto Andino Arica Parinacota	Nº 224, 08 de nov. del 2004	General Lagos, Putre, Camarones	1.031.174,29 hás.
Tarapacá	Jiwasa Oraje	Nº 67, 08 de marzo del 2001	Colchane, Camiña, Huara, Pica, Pozo Almonte	1.579.577,91 hás.
Antofagasta	Atacama la Grande	Nº 70, 10 de marzo de 1997	San Pedro de Atacama	2.369.800,35 hás.
Antofagasta	Alto El Loa	Nº 189, 08 de oct. del 2003	Calama, San Pedro de Atacama, Ollagüe	1.271.628,09 hás.

Ver Anexo Nº4-9 cartografía ambiental. Áreas de Desarrollo Indígena.

4.2.1.4 Medio Construido

4.2.1.4.1 Obras de infraestructura

En el caso de las obras de infraestructura se han considerado las obras de generación de energía eléctrica presentes en el área de estudio. El listado de ellas se presenta en Anexo Nº4-5.

4.2.1.4.2 Actividades económicas

En el capítulo 3 de Antecedentes Demográficos y Sistema de Actividades se presenta en detalle la recopilación de los antecedentes de población y sociales del área de estudio.

4.2.1.4.3 Monumentos Nacionales

Los monumentos nacionales de Chile son aquellos lugares, bienes muebles e inmuebles que de acuerdo a la ley 17.288 se encuentran bajo la protección del Estado chileno, por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, por su interés histórico, artístico, científico o conmemorativo.

"*Son monumentos nacionales y quedan bajo la tuición y protección del Estado, los lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; los enterratorios o cementerios u otros restos de los aborígenes, las piezas u objetos antropo-arqueológicos, paleontológicos o deformación natural, que existan bajo o sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina de sus aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. Su tuición y protección se ejercerá por medio del Consejo de Monumentos Nacionales, en la forma que determina la presente ley*."

El Consejo de Monumentos Nacionales mantiene un registro de los monumentos que se pueden clasificar en Monumentos Históricos, Monumentos Públicos, Zonas Típicas, Santuario de la Naturaleza y Monumentos Arqueológicos.

La protección de estos monumentos se enmarca en la ley 17.288 de Monumentos Nacionales data de 1970 y sus antecedentes directos se remontan al año 1925, con el Decreto Supremo N°3.500, pero ha ido siendo actualizada permanentemente.

Las definiciones que otorga la ley a cada una de las categorías se señalan a continuación:

Son **Monumentos Históricos** los lugares, ruinas, construcciones y objetos de propiedad fiscal, municipal o particular que por su calidad e interés histórico o artístico o por su antigüedad, sean declarados tales por decreto supremo, dictado a solicitud y previo acuerdo del Consejo.

Son **Monumentos Públicos** y quedan bajo la tuición del Consejo de Monumentos Nacionales, las estatuas*, columnas, fuentes, pirámides*, placas, coronas, inscripciones y, en general, todos los objetos que estuvieren colocados o se colocaren para perpetuar memoria en campos, calles, plazas y paseos o lugares públicos.

Por el solo ministerio de la ley, son **Monumentos Arqueológicos** de propiedad del Estado los lugares, ruinas, yacimientos y piezas antropo-arqueológicas que existan sobre o bajo la superficie del territorio nacional. Para los efectos de la presente ley quedan comprendidas también las piezas paleontológicas y los lugares donde se hallaren.

Son **Santuarios de la Naturaleza** todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuyas conservaciones sean de interés para la ciencia o para el Estado.

Para el efecto de mantener el carácter ambiental y propio de ciertas poblaciones o lugares donde existieren ruinas arqueológicas, o ruinas y edificios declarados Monumentos Históricos, el Consejo de Monumentos Nacionales podrá solicitar se declare de interés público la protección y conservación del aspecto típico y pintoresco de dichas poblaciones o lugares o de determinadas zonas de ellas. En Anexo Nº4-6 se entrega un listado de los monumentos nacionales vigentes a nivel comunal.

4.2.2 Territorio Boliviano

4.2.2.1 Medio Físico

4.2.2.1.1 Geología y Geomorfología

Bolivia tiene características morfológicas y geológicas particulares debido a las condiciones de las rocas que afloran en su superficie, de este modo se puede indicar que las provincias fisiográficas tienen estrecha relación con los factores geológicos que la precedieron.

1.- Cordillera Occidental

Presenta cráteres y conos volcánicos alineados de norte a sur, seguidos de mesetas volcánicas, flujos de lava y material vulcano-sedimentario de edad terciaria, por otro lado, se tienen piedemontes y llanuras aluviales de edad cuaternaria.

2.- Altiplano

Es una región casi plana, ubicada entre la cordillera occidental y la cordillera oriental. En general está constituida predominantemente por unidades de origen fluvio-lacustre conformada por sedimentos cuaternarios. Esta provincia es una cuenca tectónica producida por fallamiento en bloque ocurrido durante la última fase de distensión de la Orogenia Andina, en la cual se depositaron sedimentos durante el cuaternario. Este sector que se encuentra entre las cordilleras Occidental y Oriental donde está presente la cuenca endorreica del altiplano, que forma grandes extensiones de terrenos planos, producto de la acumulación de sedimentos cuaternarios en un antiguo ambiente lacustre, como es el caso del Salar de Uyuni.

3.- La Cordillera Oriental o Bloque Paleozoico

Se caracteriza por presentar montañas de origen estructural, modelado por procesos glaciales y denudacionales, constituyendo valles profundos como resultado de los procesos de erosión fluvial y glacial. Este bloque al igual que los anteriores ingresan al país en el límite con el Perú y se extiende hasta la frontera con la Argentina. Para la formación de esta importante unidad morfoestructural intervinieron acontecimientos sedimentarios, tectomagmáticos y factores exógenos. El paleozoico está bien difundido, además de presencia de sedimentos mesozoicos y cenozoicos y magmatismo intrusivo y extrusivo.

4.- Subandino

Colinda con el borde este de la cordillera oriental, se caracteriza por constituir un bloque de serranías paralelas ente si, coincidentes a estructuras anticlinales alargadas. a veces simétricos, seguidos por valles sinclinales alargados y amplios. La característica principal de esta unidad es que un flanco de las montañas tiene una pendiente suave, mientras que el otro flanco es casi vertical formando escarpes inaccesibles.

5.- La Llanura Chaco Beniana

La zona norte u Ondulado Amazónico, se caracteriza por tratarse de una llanura que presenta una morfología ondulada totalmente distinta de la Llanura Beniana, por atro lado, la estructura y composición del suelo son totalmente distintos, de modo que amerita una consideración especial. Esta unidad morfológica entra como una unidad del Perú y sigue por todo lo que es el Departamento de Panda en Bolivia y penetra al Brasil en el Estado de Acre y parte del Estado de Rondonia. Geológicamente está constituido por depósitos holocénicos laterizados conformados por arcillas arenosas, arcillas hematíticas, arenas de grano fino y conglomerados de coloración rojiza, y depósitos aluviales recientes a lo largo de los ríos.

6.- Zona central o Llanura Beniana

Esta constituidos por extensas planicies y llanuras aluviales planas a ligeramente onduladas cubiertas de cobertura boscosa y pastizales, conformados por arcillas limos y arenas de grano fino, está formado por limos, arcillas y arenas fines de coloración pardo amarillentas.

7.- Zona Sud o Llanura Chaqueña

Está constituida por planicies, llanuras eólicas y llanuras aluviales, conformados por arenas de grano fino, y arcillas poco consolidadas de edad cuaternaria que descansan en partes sobre el basamento precámbrico y en partes sobre sedimentitas terciarias. En la zona oriental presenta un paisaje de relieve un tanto elevado conformando serranías bajas de rumba SE-NW, constituidas por rocas plegadas de edad paleozoica y mesozoica.

8.- Zona oriental

Tiene el Escudo Precámbrico, el cual presenta un paisaje constituido por planicies, colinas y serranías. Litológicamente está formada por sedimentos cuaternarios aluviales (gravas arenas y arcillas) del pleistoceno – holoceno no diferenciado; por afloramientos de rocas de edad Terciaria formada por cobertura laterítica, pedernales y arcillas silíceas, por afloramientos del Cretácico, Jurásico, Carbonífero, Devónico y Silúrico constituidos por complejo carbonático, granitos sódicos, areniscas, conglomerados, lutitas y limolitas. Asimismo, el Precámbrico está presente con sus tres periodos bien diferenciados donde se distinguen: el Neoproterozoico constituido por calizas, areniscas y conglomerados, el Mesoproterozoico constituido principalmente por granitos, granodioritas, noritas, gabros, dioritas, gabros esquistos muscovíticos-biotíticos areniscas, arcosas y lutitas metamorfisadas; y el Paleoproterozoico constituido por metareniscas, esquistos micáceos y gneises.

FIGURA N°4.2-11: UNIDADES MORFOESTRUCTURALES DEL TERRITORIO BOLIVIANO

FIGURA N°4.2-12: PROVINCIAS MORFOGEOLÓGICAS DEL TERRITORIO BOLIVIANO

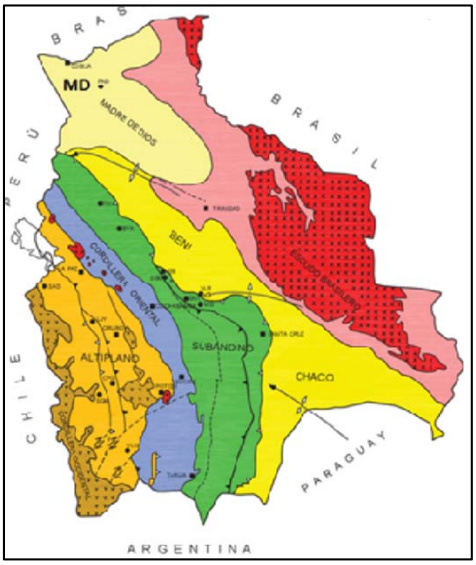


FIGURA N°4.2-13: PROVINCIA FISIOGRÁFICAS DE BOLIVIA

4.2.2.1.2 Sistema Hidrográfico

En Bolivia hay tres cuencas o vertientes hidrográficas muy definidas:

- La Cuenca Amazónica, que es la más importante y ocupa casi el 50% del territorio.
- La Cuenca del Plata, y
- La Cuenca Altiplánica o de los lagos.

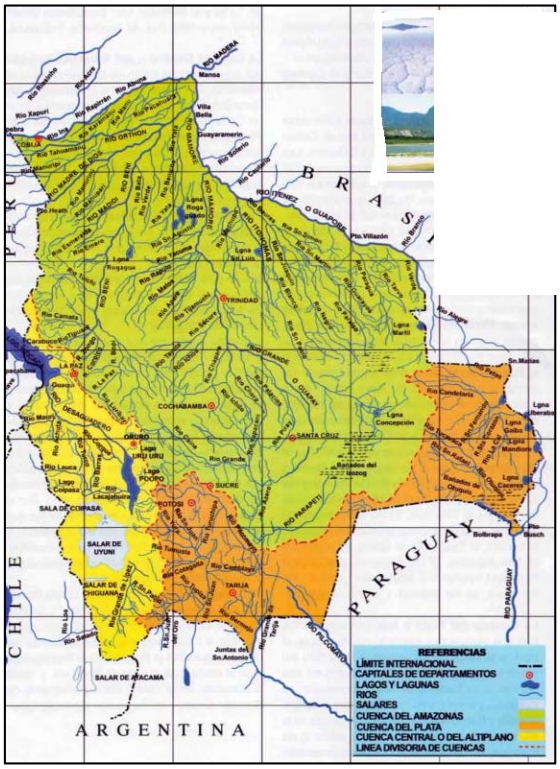
La Cuenca Amazónica va desde la Cordillera Real a todo el Oriente. Sus ríos principales son el Madre de Dios, el Beni, el Mamoré y el Iténez, todos ellos desembocan en el Madera que es uno de los principales afluentes del Amazonas.

La Cuenca del Plata ocupa el Sureste del país desde el departamento de Sucre, sus ríos principales son el Paraguay que es el límite con el Brasil y el Pilcomayo.

La Cuenca Altiplánica forma un eje entre los dos grandes lagos del país, el Titicaca y el Poopó, el río que los une es el Desaguadero, se trata de una cuenca cerrada. Forman parte de este sector los grandes salares, el de Uyuni y el de Coipasa. Este tercer sistema hidrográfico, llamado cuenca interior, cerrada o sin desagüe, está formado, como ya se mencionó, por los lagos Titicaca y Poopó, además del Coipasa, y las lagunas del Sudoeste de Potosí, así como por los salares de Uyuni, Coipasa, Empexa, Chalviri, entre otros.

Los ríos y lagos de esta zona se caracterizan por no tener salida a los océanos. Estos nacen en las alturas cordilleranas y mueren en la meseta andina; son cortos, de escaso caudal y ninguno es navegable, a excepción del Desaguadero que es surcado por pequeñas embarcaciones de poco calado.

FIGURA N°4.2-14: CUENCAS DEL SISTEMA HIDROGRÁFICO DEL TERRITORIO BOLIVIANO



4.2.2.1.3 Clima

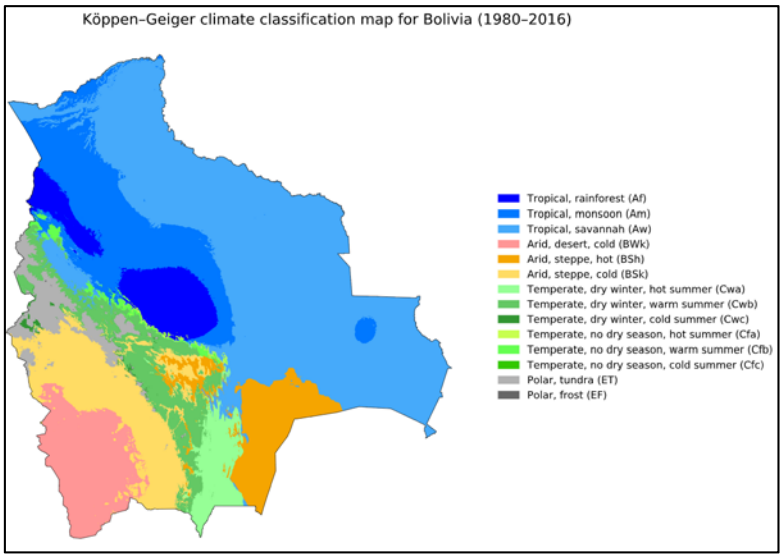
Los climas de Bolivia van desde el tropical en la llanura amazónica, hasta el frío y seco en el altiplano y el templado en los valles y llanuras.

La llanura amazónica es la región oriental de Bolivia se caracteriza por su clima tropical y húmedo, con temperaturas que oscilan entre los 25°C y los 30°C durante todo el año. La temporada de lluvias suele ir de diciembre a marzo, aunque puede variar dependiendo de la zona.

El altiplano es la región que se encuentra a una altitud de más de 3.500 metros sobre el nivel del mar, lo que da lugar a un clima frío y seco. Durante el día, las temperaturas pueden alcanzar los 20°C, pero por la noche pueden descender hasta los -10°C. La temporada de lluvias es de noviembre a marzo, aunque en general la región es seca y desértica.

La región de los valles y las llanuras se encuentran a una altitud intermedia, entre los 1.500 y los 3.000 metros sobre el nivel del mar, y tiene un clima templado. Las temperaturas varían entre los 15°C y los 25°C durante todo el año, aunque puede haber diferencias significativas entre las diferentes zonas. La temporada de lluvias es de diciembre a marzo, pero en general no es muy intensa.

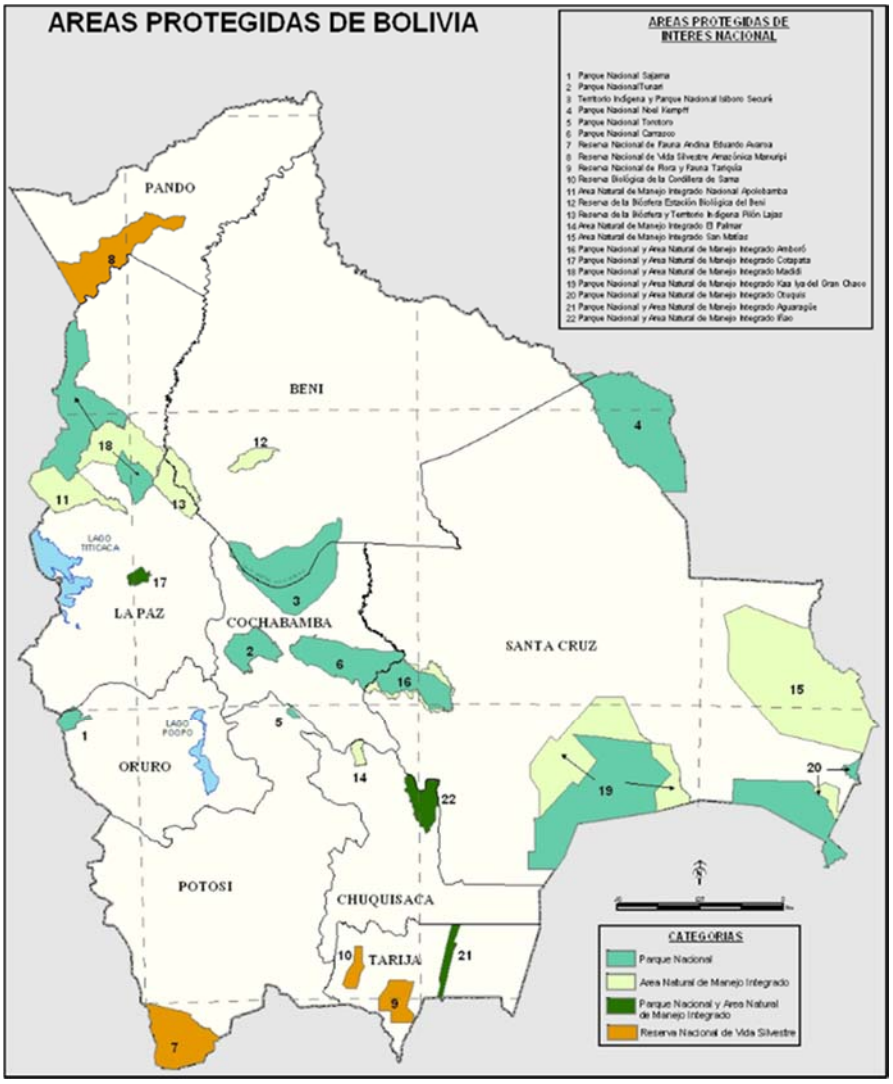
FIGURA N°4.2-15: DISTRIBUCIÓN CLIMÁTICA DE BOLIVIA SEGÚN KÖPPEN-GEIGER



4.2.2.2 Medio Biótico

En Anexo Nº4-3 se presenta el listado de parques nacionales, reservas y áreas protegidas de Bolivia y en la figura siguiente se presenta la ubicación de estas áreas.

FIGURA N°4.2-16: ÁREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA



SERNAP – Servicio Nacional de Áreas Protegidas – Bolivia

4.2.2.3 Medio Humano

4.2.2.3.1 Distribución de centros poblados

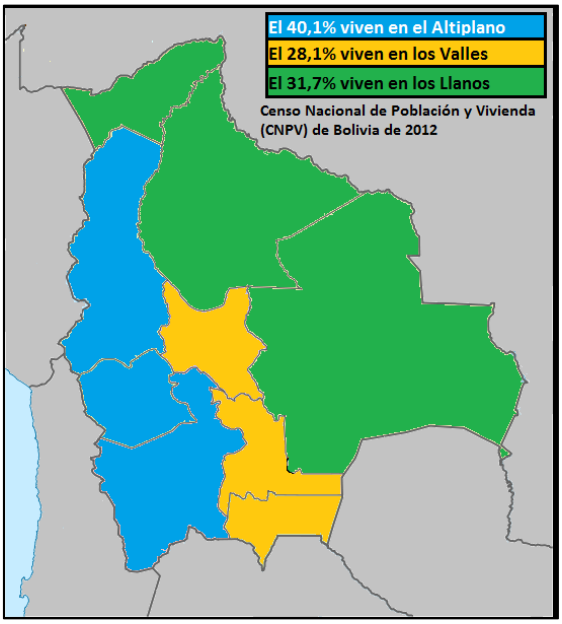
En el capítulo de Antecedentes Demográficos y Sistema de Actividades se presenta en detalle la recopilación de los antecedentes de población y sociales del área de estudio.

4.2.2.3.2 Comunidades Indígenas

La distribución geográfica de los pueblos indígenas de Bolivia abarca las tres grandes cuencas hidrográficas del país. En la del Amazonas, que está subdividida a su vez en las regiones de Precordillera, Selva del Noreste, Pampas Benianas y Selva Oriental, se encuentran la mayor parte de los pueblos indígenas (departamentos de Pando, Beni, Santa Cruz, norte de La Paz y región del

Trópico de Cochabamba), en la cuenca del Plata (departamentos de Tarija, Potosí y Chuquisaca Sur) conformada por los ríos Pilcomayo y Bermejo se encuentran los Weenhayek o Mataco, Tapiete y parte de los Guaraní. Finalmente, en la cuenca lacustre endorreica conformada por el eje acuático que une a los Lagos Titikaka y Poopó, entre las Cordilleras Oriental y Occidental se encuentran los Aymara y Uru (Chipaya, Murato e Iru Itu). La población Quechua se encuentra principalmente en la región de los Valles interandinos, que comprende parte de los departamentos de Cochabamba, Chuquisaca, Tarija, parte de La Paz y Potosí.

FIGURA N°4.2-17: DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL DE LA POBLACIÓN BOLIVIANA



Fuente: CNPV

4.2.2.4 Medio Construido

4.2.2.4.1 Obras de Infraestructura

En el caso de las obras de infraestructura se han considerado las obras de generación de energía eléctrica presentes en el área de estudio. El listado de ellas se presenta en Anexo Nº4-5.

4.2.2.4.2 Monumentos Nacionales

Se identificaron los monumentos nacionales de los departamentos limítrofes con Chile, los cuales corresponden a los Departamentos de La Paz, Oruro y Potosí. En Anexo Nº4-6 se entrega el listado de monumentos.

4.2.3 Territorio Argentino

El sector limítrofe con los pasos fronterizos con Argentina corresponde a la denominada Región del Noroeste (NOA) que está integrada por las provincias de: Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero. Ocupa algo más del 20% del territorio nacional. No obstante, las provincias asociadas a los pasos fronterizos corresponden solo a Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja.

4.2.3.1 Medio Físico

4.2.3.1.1 Geología y Geomorfología

El noroeste argentino (NOA) es una región Argentina integrada por las provincias de **Jujuy, Salta**, Tucumán, **Catamarca**, **La Rioja** y Santiago del Estero. Ocupa algo más del 20% del territorio nacional.

La provincia de Jujuy, Salta y Catamarca que colindan directamente con la frontera chilena se encuentran dentro del sistema andino sudamericano, escalonándose sucesivamente de oeste a este la Cordillera de los Andes, el Altiplano, la Quebrada y los Valles, dividiéndose en cuatro regiones bien diferenciadas por el relieve, clima, biomas y actividades económicas

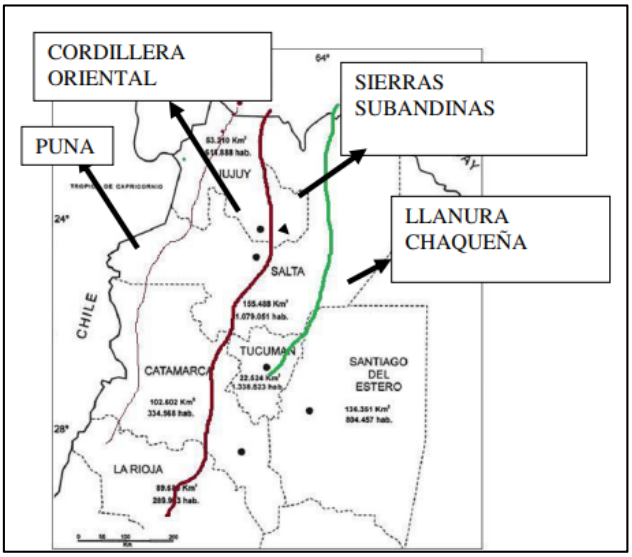
Morfológicamente se trata de una región cordillerana, denominada Cordillera Oriental, con numerosas cumbres por encima de los 5.000 m.s.n.m., alcanzando su punto culminante en el Nevado del Chañi (6.240 m.s.n.m.), situado en el extremo meridional del sector. Esta unidad montañosa está bien delimitada en su borde occidental por la Puna, llanura que forma parte del antiplano argentino-boliviano, con 3800 m.s.n.m. de altitud media y que tiene como rasgo más característico, además de constituir un altiplano, su carácter endorreico. El límite oriental del área de estudio es en muchos casos más difuso, observándose un paso transicional al conjunto de alineaciones montañosas menos elevadas, conocidas como Sierras Subandinas (alrededor de 1.000 m.s.n.m.), que marcan la transición al piedemonte andino, definido por la llanura chaqueña.

En esta región el relieve es muy abrupto, con fuertes pendientes, profundos valles y desniveles casi siempre superiores a los 2000 m. Uno de los valles principales es la Quebrada de Humahuaca, discurre en dirección norte-sur aprovechando la estructuración geológica regional. El río Grande y sus afluentes dibujan una trama esencialmente estructural, hasta desembocar en la depresión terciaria en la que se encuentra ubicada la ciudad de San Salvador de Jujuy. Esta disposición morfológica, que permite establecer una fácil conexión entre la elevada antiplanicie de la Puna y los valles y llanuras situados al este de las alineaciones montañosas de la Cordillera Oriental y Sierras Subandinas, explica el uso de la Quebrada de Humahuaca como paso natural y eje de comunicaciones de importancia continental ya desde la época precolombina.

La Puna tiene como rasgo más característico, además de constituir un altiplano, su carácter endorreico. Excepto en algunos sectores sometidos a la progresión de la red fluvial chaqueña, que ha penetrado a través de la Cordillera Oriental, todo el avenamiento es interno. Por este motivo las áreas más bajas de esta llanura aluvial se encuentran ocupadas por salares y lagunas someras. Tan solo algunos cordones montañosos de orientación meridional y baja altitud relativa (unos 1.000 m de elevación sobre el altiplano), rompen la inmensa monotonía de esta llanura entre montañas.

Los contrastes orográficos tan acusados definen unas condiciones climáticas regionales enormemente variables. A grandes rasgos existe una diferenciación que progresa de Este a Oeste. En detalle esas variaciones son más complejas pues en realidad son función de la altimetría y de la exposición de las masas montañosas a los frentes húmedos procedentes del este que pueden penetrar a través de las quebradas.

FIGURA N°4.2-18: UNIDADES OROGRAFICAS NOROESTE ARGENTINO



4.2.3.1.2 Sistema Hidrográfico

En Jujuy el río más relevante por su recorrido es el Grande, que corre a través del valle de Humahuaca. En la zona puneña la hidrografía es particular pues muchos ríos nacen y mueren dentro de la misma puna.

Se ubican en el extremo Noroeste y abarcan parte de las provincias de Jujuy, Salta y Catamarca. Son ríos sin derrame al mar que desaguan en diferentes lagunas y salares y recorren una meseta que oscila entre los 5000 y 3000 msnm. Esta cuenca cubre una superficie de 9159 km^2.

Los cursos de agua se forman por el deshielo de las altas cumbres que siguen por las vaguadas y quebradas hasta los lugares bajos donde originan salares y lagunas; zigzaguean entre los cordones

montañosos arrastrando escombros además de sales y boratos en disolución. En sus tramos superiores recorren capas de origen volcánico para luego discurrir en terrenos arcillosos, arenosos antes de desaguar en las llanuras salinas.

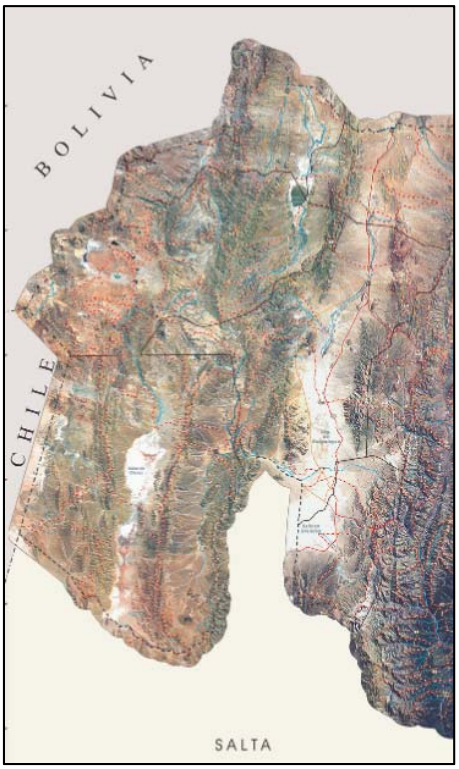
A modo de ejemplo, la cuenca N°83 ubicada en la puna se caracteriza por una serie de lagunas y salares que sirven de receptáculo a los ríos, todos ellos transitorios, que bajan de las cordilleras y sierras. En la provincia de Jujuy la laguna de los Pozuelos recibe dos afluentes importantes: el río Santa Catalina, que luego cambia a río Grande, por el norte y el río Cincel por la margen sur; la laguna de Vilama, con un extenso espejo de agua interrumpido en ciertos lugares por acumulaciones de sal y yeso de poca profundidad, se ubica a 4300 msnm; la salina de Jama, próxima al límite internacional, recibe numerosos arroyos y quebradas provenientes de la cordillera andina; la laguna de Guayatayoc recibe numerosos afluentes: ríos del Puesto, Miraflores o Abra Pampa, Pastos Chicos, de las Burras, Organillo, San Antonio de los Cobres y otros; hacia el oeste, y de menor superficie, se encuentran los salares Olaroz y Cauchari a 3600 msnm.

Ubicadas entre el límite interprovincial entre Jujuy y Salta, aparecen las Salinas Grandes. Son un extenso bajo en dirección este – oeste que sólo recibe algunos tributarios. Están unidas en su extremo norte con la laguna de Guayatayoc.

En la provincia de Salta podemos destacar la salina del Rincón, la salina de Incahuasi, sobre el límite internacional y los salares de Pastos Grandes, Arizaro (el de mayor superficie), salar de Pozuelos, Centenario, Río Grande, Pocitos y otros de menor superficie.

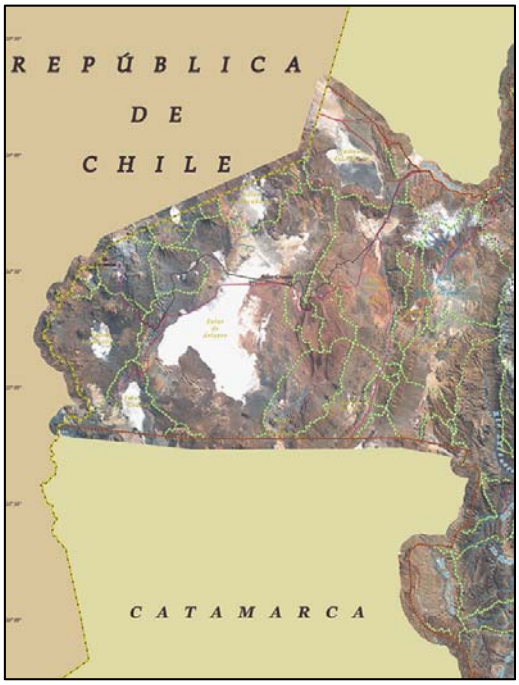
En la provincia de Catamarca se destacan el salar del Hombre Muerto que recibe el río de Los Patos; más al sur al salar de Antofalla le llega el río de igual nombre.

FIGURA N°4.2-19: LAGUNAS, SALARES Y CURSOS DE AGUA ENDORREICOS. PROVINCIA DE JUJUY EN LÍMITE CON CHILE



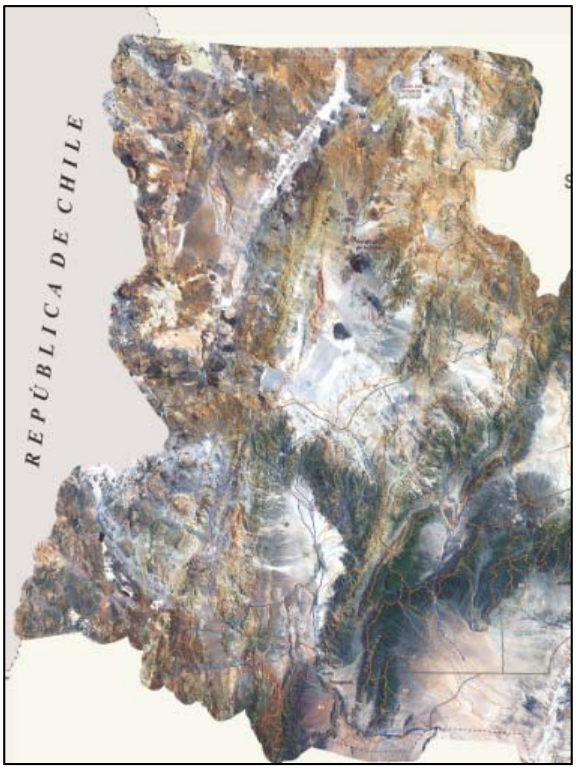
Fuente: Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina

FIGURA N°4.2-20: LAGUNAS, SALARES Y CURSOS DE AGUA ENDORREICOS. PROVINCIA DE SALTA EN LÍMITE CON CHILE



Fuente: Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina

FIGURA N°4.2-21: LAGUNAS Y SALARES Y CURSOS DE AGUA ENDORREICOS. PROVINCIA DE CATAMARCA EN LÍMITE CON CHILE



Fuente: Atlas de Cuencas y Regiones Hídricas Superficiales de la República Argentina

4.2.3.1.3 Clima

Los vientos del noroeste descargan su humedad sobre las sierras subandinas y las laderas orientales de la cordillera. Estas áreas tienen clima subtropical serrano con abundantes lluvias. Los bosques y selvas serranas que tapizan estas montañas son conocidas como yungas. Dichos vientos pasan ya secos hacia el oeste. Por esta causa las laderas occidentales de la Cordillera Oriental y la Puna, poseen un clima frío, árido y seco.

Según la posición geofísica y la altura se pueden observar diferentes tipos de clima. La puna es fría y seca. Las selvas montañosas están caracterizadas por la lluvia, que determina un clima húmedo con temperaturas templadas.

En los bosques montanos el clima es templado, con menos lluvias que en la región anterior, pero los inviernos son fríos. En el sistema de valles, en el centro y hacia el sur, el clima es cálido y con pocas lluvias.

En las selvas, los vientos húmedos que llegan al noroeste desde la región atlántica, al condensarse por el frío reinante, provocan lluvias de hasta 2.500 mm que comienzan en el mes de octubre y se prolongan hasta abril. Durante el resto del año la zona es seca.

La región de la Puna se define por su clima continental seco donde las precipitaciones son escasas (entre 200 y 500 mm anuales), los vientos son frecuentes y de variable intensidad, las temperaturas son frescas o frías todo el año, la oscilación térmica es muy grande, entre 25 y 40ºC entre el mes más frío y el más cálido. Existen varios meses por debajo de 0ºC (inviernos muy rigurosos) que contrastan con veranos muy cálidos. La oscilación térmica diaria también es muy marcada que define la rigurosidad del ambiente.

4.2.3.2 Medio Biótico

4.2.3.2.1 Sistema de Parques y Áreas Protegidas

En Anexo Nº4-3 se presentan los parques nacionales que se localizan en el Noroeste argentino, en sectores fronterizos con Chile. El noroeste argentino (NOA) es una región histórico-geográfica de Argentina, integrada por las provincias de: Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero. Ocupa algo más del 20% del territorio nacional. En la figura que sigue se presentan las ecorregiones y parques nacionales del NOA.

FIGURA N°4.2-22: ECORREGIONES Y PARQUES NACIONALES DE LA REGIÓN DEL NOROESTE DE ARGENTINA (NOA)

Fuente: SIB. Parques Nacionales. Argentina

4.2.3.3 Medio Humano

4.2.3.3.1 Distribución de centros poblados

En el capítulo de Antecedentes Demográficos y Sistema de Actividades se presenta en detalle la recopilación de los antecedentes de población y sociales del área de estudio.

4.2.3.3.2 Comunidades Indígenas

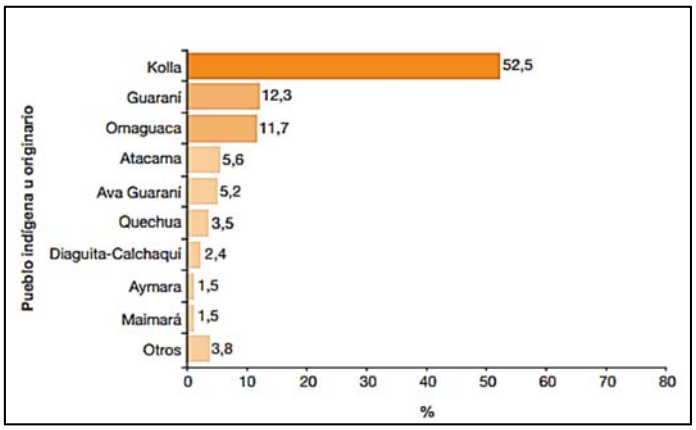
A continuación, se entregan antecedentes estadísticos de la distribución de comunidades indígenas de las provincias aledañas a la frontera chilena.

CUADRO Nº 4.2-9: POBLACIÓN INDÍGENA O DESCENDIENTE DE PUEBLOS INDÍGENAS U ORIGINARIOS, SEGÚN PROVINCIA Y SU RELACIÓN PORCENTUAL TOTAL PAIS

Provincia	Población en viviendas particulares		
	Total	Población indígena o descendiente de pueblos indígenas u originarios ([1])	
		Total	%
Total del país	**39.671.131**	**955.032**	**2,4**
Catamarca	362.307	6.927	1,9
Jujuy	666.852	52.545	7,9
Salta	1.202.754	79.204	6,6

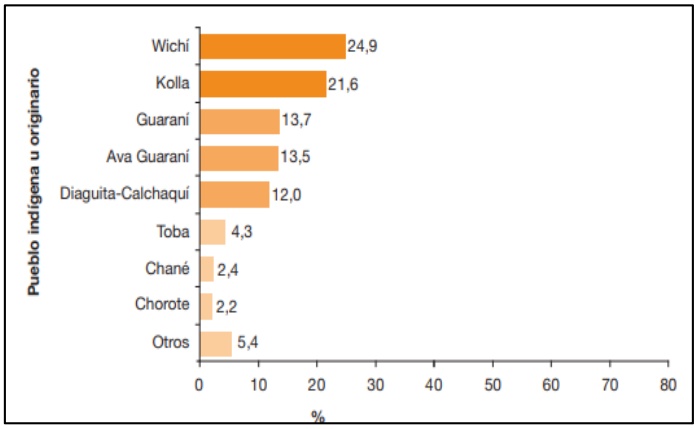
Fuente: Instituto de Estadística y Censos. Republica e Argentina. INDEC

FIGURA N°4.2-23: POBLACIÓN INDÍGENA U ORIGINARIA. PROVINCIA DE JUJUY



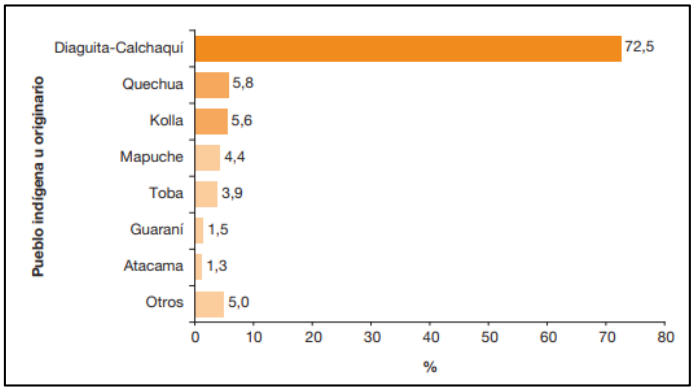
Fuente: Instituto de Estadística y Censos. Republica e Argentina. INDEC,

FIGURA N°4.2-24: POBLACIÓN INDÍGENA U ORIGINARIA. PROVINCIA DE SALTA



Fuente: Instituto de Estadística y Censos. Republica e Argentina. INDEC,

FIGURA N°4.2-25: POBLACIÓN INDÍGENA U ORIGINARIA. PROVINCIA DE CATAMARCA



Fuente: Instituto de Estadística y Censos. Republica e Argentina. INDEC,

En la provincia de Salta se concentra el mayor porcentaje de la población originaria de la región (45,7%), pero es Jujuy la que presenta una mayor proporción sobre el total de su población (7,8%).

Los pueblos con mayor representación en la región son el pueblo Kolla, con el 26,1% del total de los indígenas del NOA; el pueblo Diaguita-Calchaquí, con el 19,1%; el pueblo Wichí, con el 11,5% -concentrado en la provincia Salta- y el pueblo Guaraní, con una representación del 10%, principalmente en Salta y Jujuy.

4.2.3.4 Medio Construido

4.2.3.4.1 Obras de Infraestructura

En el caso de las obras de infraestructura, se han considerado principalmente las obras de generación de energía eléctrica presentes en el área de estudio. En Anexo Nº4-5 se presenta el listado de ellas.

4.2.3.4.2 Monumentos Nacionales

Los monumentos nacionales ubicados en las provincias argentinas consideradas en este estudio, según la Comisión Nacional de Monumentos de Lugares y de Bienes Nacionales de Argentina se presentan en Anexo Nº4-6.

4.2.4 Territorio Peruano

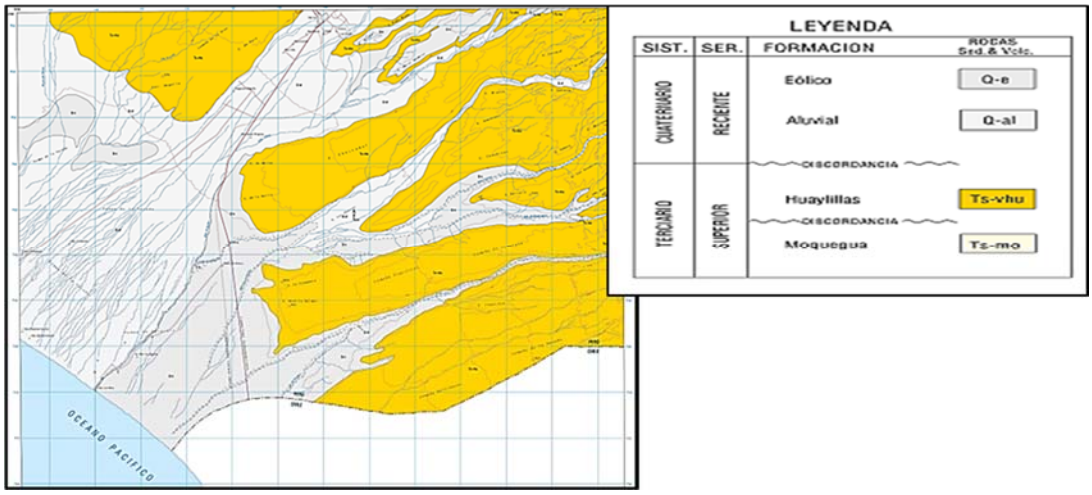
4.2.4.1 Medio Físico

4.2.4.1.1 Geología y Geomorfología

En Tacna afloran formaciones volcánicas y sedimentarias con edades que corresponden al Jurásico, Terciario superior y Cuaternario. Enormes lagunas estratigráficas se presentan entre ellas. Las rocas

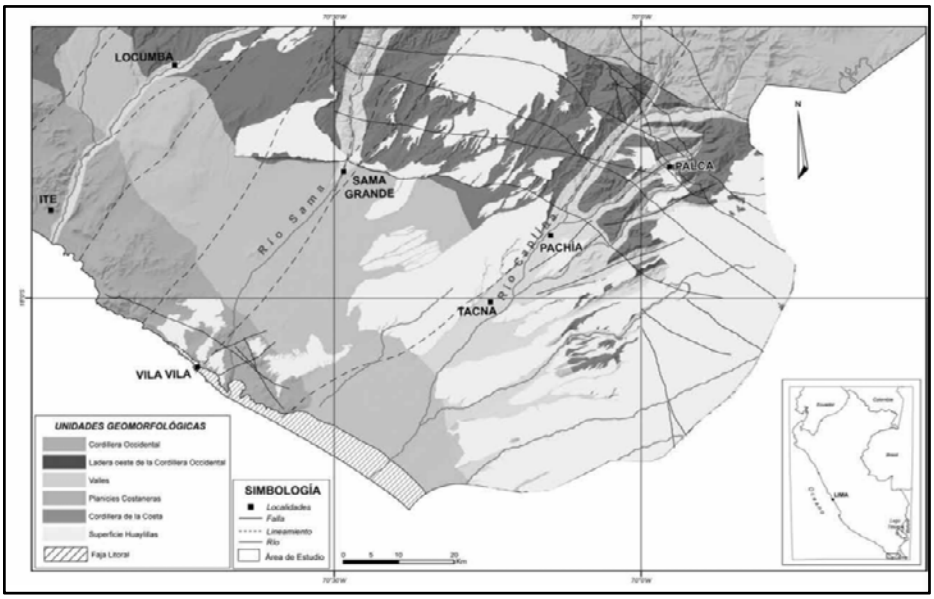
más antiguas que se conocen en el área corresponden a la formación Volcánica Chocolate del Liásico superior. Superyaciendo discordantemente al Volcánico Chocolate se tiene la formación Guaneros, compuesta de una gruesa serie de rocas de facies volcánica y sedimentaria de edad jurásico superior. Encima de esta formación yacen también con discordancia angular los clásticos de naturaleza continental de la Formación Moquegua, del Terciario superior. Superiormente se encuentra la serie de tufos riolíticos, denominada Formación Huaylillas, de edad pliocénica. Una cubierta discontinua de materiales no consolidados de naturaleza aluvial o eólica y de grosor variable, forman los depósitos más recientes.

FIGURA N°4.2-26: FORMACIONES GEOLÓGICAS SECTOR TACNA



En el área de estudio se ha identificado cinco unidades geomorfológicas regionales o unidades morfoestructurales: Faja Litoral, Cordillera de la Costa, Planicies Costaneras, ladera oeste de la Cordillera Occidental y Cordillera Occidental propiamente dicha. La dirección promedio de las unidades geomorfológicas es NO-SE. A estas unidades geomorfológicas se destaca la unidad local conocida como superficie Huaylillas. Esta geoforma es considerada por su gran dimensión en el grupo de las geoformas regionales de mayor importancia en el mapeo geológico, debido a que cumple un rol importante en la configuración actual del relieve.

FIGURA N°4.2-27: UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS DE TACNA



4.2.4.1.2 Sistemas Hídricos

En el sector sur del Perú correspondiente a los sectores de La Yarada y Tacna los ríos Caplina y Sama son los cursos principales de drenaje del área, ambos constituyen las únicas fuentes permanentes de agua que provienen de las precipitaciones pluviales y deshielos de los nevados situados en sus cuencas colectoras. Los sectores de La Yarada y Tacna están atravesados por los tramos inferiores de estos ríos, así como por las numerosas quebradas que complementan el drenaje general de la región.

Río Caplina

El río Caplina nace en la Cordillera del Barroso a 5,800 m.s.n.m. Los deshielos de los nevados Tacora y Yurimani que se encuentran en dicha cordillera constituyen una de las fuentes de alimentación del río y de los numerosos afluentes de su curso superior. El curso del río Caplina tiene un rumbo promedio de S 35 O y su longitud se calcula en 118 km. Dentro del cuadrángulo de Tacna se encuentra sólo un pequeño tramo del canal de arrastre de este río y su cono deyectivo con una longitud total de 44 Km.

Quebrada Vilavilani

Otro curso de agua de menor importancia está constituido por la quebrada de Vilavilani que toma diversos nombres locales a lo largo de su trayecto de 104 km. así, desde sus nacientes hasta su desembocadura se denomina sucesivamente: Qda. Millune, Palcota, Qda. Chucchuco, Qda. Viñani, Qda. Molles y Qda. Hospicio. Dentro del área tiene 53 km. de largo. El tramo inferior de esta

quebrada permanece seco casi todo el año, sólo en la época de lluvias en la sierra conduce un pequeño caudal de agua.

A la altura del Puesto de Frontera, desemboca por su margen izquierda la quebrada La Garita, cuyo cauce seco de fondo plano, presenta taludes verticales de 2 á 3 metros como máximo; en estos cortes se puede observar una sucesión de depósitos de origen eólico e hídrico, que nos indican la alternancia de períodos seco y húmedos; sin embargo, la espesa cubierta eólica que se extiende a ambos lados de su curso y la ausencia casi absoluta de vegetación nos sugieren que durante un largo período no ha habido circulación de agua por su lecho, con excepción de los cortos lapsos de lluvias eventuales que han producido corrientes efímeras.

La quebrada de La Garita se forma por la confluencia de las quebradas Cauñani y Espíritus, cuyos cursos superiores cortan los tufos riolíticos de la formación Huaylillas, donde han labrado cauces estrechos de laderas empinadas, con numerosos conos de escombros compuestos de rocas volcánicas.

Quebrada Honda

El tramo inferior de esta quebrada corre de Norte a Sur por el borde occidental del cuadrángulo de Tacna, y se pierde al llegar el cono de deyección del Caplina por su lado derecho; su cauce es actualmente seco, pero en épocas anteriores su caudal debió ser abundante ya que ha transportado y acumulado gran cantidad de material en las pampas de Cruz Verde. Es muy posible que esta quebrada inicialmente constituía un afluente del Sama por su margen izquierda, posteriormente cambió su curso hacia el Caplina, labrando su cauce entre los espolones de los Cerros Magollo y La Yarada.

Río Sama

El río Sama nace en los flancos de la vertiente pacífica; su curso inferior corta la pampa costanera desde la localidad de Sama Grande y corre con dirección Suroeste hasta alcanzar la Cadena Costanera a altura del Cerro Moreno, donde se inflexiona hacia el Sur para atravesar la Cadena Costanera, formando un valle estrecho de 14 km. de largo. En este último tramo el flanco derecho del valle es empinado no así la ladera opuesta que es bastante suave y con terrazas aluviales, las que se extienden con suave pendiente hasta las laderas de los cerros Zapiringato, Miraflores y los Pabellones. Entre las pequeñas quebradas secas que conforman la red de drenaje de las pampas situadas en la margen derecha del río Sama, merecen mencionarse: la quebrada Honda que tiene sus cabeceras en la Pampa Cabeza de Vaca, desde donde corre con dirección Suroeste hasta desembocar en el río Sama a la altura del Cerro Moreno. Las pampas de la margen izquierda (Pampa de los Cerrillos y Cruz Verde) están surcadas por varias quebradas (Brujas Canal, Cocal y

Gredales), que corren en forma más o menos paralela al río Sama, hasta desembocar en éste, justo donde se inflexiona hacia el Sur para cortar la Cadena Costanera. El punto de inflexión constituye una especie de vértice hacia el cual concurre todo el drenaje de este sector de la pampa costanera.

4.2.4.1.3 Clima

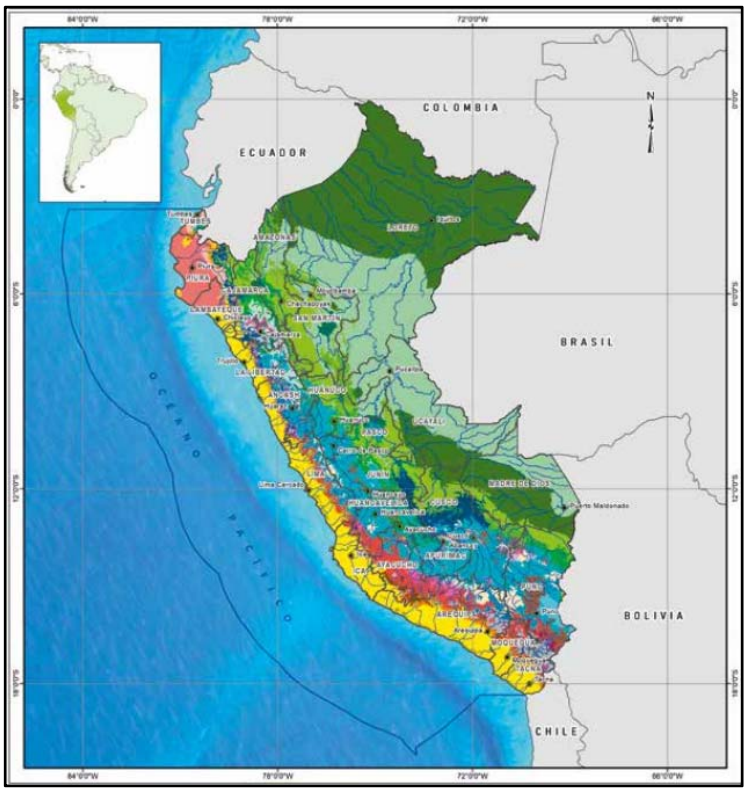
En el cuadro y figura siguiente se presenta el Mapa de Clasificación Climática del Perú, donde se observa cuatro climas muy lluviosos, once lluviosos, trece semisecos, siete semiáridos, dos áridos y uno glaciar. Los climas muy lluvioso y lluvioso se encuentran en la Selva alta y baja, y en la Sierra. En el resto de los climas en la Sierra de la vertiente del Pacífico y la Costa desértica. El clima glaciar se refiere a las cumbres de hielo perenne.

CUADRO Nº 4.2-10: SÍNTESIS DE LOS TIPOS DE CLIMAS DEL PERÚ

Color	Simbología	Descripción	Área (Km²)	Porcentaje área nacional (%)
	A (r) A'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido	338 099	26
	A (r) B'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	28 244	2
	A (r) C'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío	12 567	1
	A (r) D'	Muy lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrígido	2353	0.18
	B (i) B'	Lluvioso con invierno seco. Templado	25136	2
	B (i) C'	Lluvioso con invierno seco. Frío	6396	0.50
	B (i) D'	Lluvioso con invierno seco. Semifrígido	3140	0.24
	B (i) E'	Lluvioso con invierno seco. Frígido	66	0.01
	B (o , i) B'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Templado	16005	1
	B (o , i) C'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Frío	133384	10
	B (o , i) D'	Lluvioso con otoño e invierno secos. Semifrígido	1848	0.14
	B (r) A'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Cálido	262835	20
	B (r) B'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Templado	110961	9
	B (r) C'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Frío	2971	0.23
	B (r) D'	Lluvioso con humedad abundante todas las estaciones del año. Semifrígido	15391	1
	C (i , p) A'	Semiseco con invierno y primavera secos. Cálido	57	0.004
	C (i , p) B'	Semiseco con invierno y primavera secos. Templado	304	0.02
	C (i) A'	Semiseco con invierno seco. Cálido	2967	0.23
	C (i) B'	Semiseco con invierno seco. Templado	17712	1
	C (i) C'	Semiseco con invierno seco. Frío	34483	3
	C (i) D'	Semiseco con invierno seco. Semifrígido	13928	1
	C (i) E'	Semiseco con invierno seco. Frígido	419	0.03

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi)

FIGURA N°4.2-28: MAPA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL PERÚ



Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (Senamhi)

En el sector específico de la región de Tacna el clima es de tipo desértico y con escasas precipitaciones pluviales durante el invierno. Existen ciertas variaciones de temperatura para las diversas localidades del área estudiada, pero su diferencia no es muy marcada, pudiéndose tomar como patrón, los datos meteorológicos registrados en el observatorio de la ciudad de Tacna, que son los únicos datos que se conoce en la actualidad. El promedio anual de temperatura es de 16.5° C. Los meses de enero y febrero, con promedio de 20° y 21° C, respectivamente, son los más calurosos del año y los meses de julio y agosto con promedio de 12° C son los más fríos. Las temperaturas máximas absolutas observadas entre 1937 y 1954 son: Máxima absoluta 35°.8 C y Mínima absoluta 1°.2 C. Las precipitaciones pluviales en esta región son muy escasas y en forma de garúas, ocurren durante los meses de invierno y son originadas por las densas neblinas que se levantan del litoral y se propagan hacia las zonas de las pampas. La débil precipitación, así como la alta humedad relativa del ambiente en las zonas cubiertas por neblinas, originan el desarrollo de una vegetación temporal en las lomas de la costa hasta alturas cercanas a los 1,000 msnm

4.2.4.2 Medio Biótico

Áreas Naturales protegidas en Tacna correspondiente a al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado» (SINANPE) del Perú

- Área de Conservación Regional ACR

Esta Área de Conservación Regional Vilacota Maure, abarca la provincia de Tacna, Tarata y Candarave, perteneciente al departamento de Tacna. Fue establecida el 27 de agosto de 2009 mediante Decreto Supremo N.º 015/2009-MINAM. El objetivo del área es conservar los recursos de flora y fauna silvestre como el Suri (*Rhea pennata*) y la protección de la cuenca del río Maure y la laguna Vilacota. Se encuentra en el altiplano que comprende tolares, gramadales, bofedales y lagunas. Las pocas poblaciones en la zona se dedican principalmente a la actividad ganadera de camélidos. Existen pequeños bosques de Polylepis en las cumbres circundantes. La zona se ha reportado 80 especies de aves resaltando el suri y los flamencos.

Se ubica en los ámbitos geográficos de los distritos de Palca, Susapaya, Ticaco, Tarata y Candarave y protege una superficie de 124 313,18 ha.

En esta zona se protege a:

Las lagunas permanentes de Vilacota, Taccata, Ñeque, Camiri y Paucarani, además de la laguna temporal de Ancocota.
La cuenca tacneña del río Maure hasta su encuentro con el río Callapuma.
La cuenca alta del río Calientes y,
La cuenca del río Jaruma

4.2.4.3 Medio Humano

4.2.4.3.1 Distribución de Centros Poblados

En el capítulo de Antecedentes Demográficos y Sistema de Actividades se presenta en detalle la recopilación de los antecedentes de población y sociales del área de estudio.

4.2.4.3.2 Comunidades Indígenas

La distribución territorial de la población que se identificó como indígena u originaria de los Andes, muestra que su presencia es mayor en siete departamentos, con porcentajes que van de 5,0% a 23,1%. Estos son: Lima con 23,1%, Puno con 14,9%, Cusco con 12,4%, Ayacucho con 6,8%, Arequipa con 6,7%, Junín con 6,0%, y Áncash con 5,0%. El restante 25,1% se distribuye en porcentajes menores a los señalados en el resto de los departamentos. En Anexo Nº4-4 se presenta la distribución por departamento.

4.2.4.4 Medio Construido

4.2.4.4.1 Obras de Infraestructura

El 66% de la potencia instalada a base de gas natural. • Superávit en el centro y exportación al norte y al sur. Requiere importante ampliación de capacidad de transporte.

El sur importa el 50% de la energía que consume por una sola línea que está sujeta a contingencias. La más severa del sistema es interrupción del suministro de gas natural

Las Centrales Hidroeléctricas Aricota y la Central Térmica Calana son las únicas productoras de electricidad que abastecen a toda la región Tacna, siendo el agua el único recurso aprovechado de la región para la producción de electricidad eléctrica y abastecimiento de agua potable a la población tacneña, año a año aumenta el número de usuarios de agua potable y el consumo de electricidad eléctrica, la producción de electricidad eléctrica disminuye.

El nivel original de la laguna de Aricota ha disminuido y la región Tacna afronta la contrariedad hídrica promoviendo proyectos de fomento de dicha contrariedad y concientizando a la población, ya que la Región Tacna depende del agua para su progreso.

4.2.4.4.2 Monumentos Nacionales del Distrito de Tacna

Los monumentos del Distrito de Tacna corresponden a diversas obras arquitectónicas o lugares de valor artístico, histórico, cultural y social. En el Anexo Nº4-6 se presenta un listado de ellos.

4.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para realizar el diagnóstico se realiza una caracterización de los principales componentes ambientales del área de influencia de los pasos fronterizos y posteriormente se estima el grado de vulnerabilidad de cara área.

4.3.1 Caracterización Ambiental

4.3.1.1 Paso Chacalluta

El paso fronterizo Chacalluta se localiza en la región del Arica y Parinacota, específicamente en la comuna de Arica. Sus principales vías de acceso es la Ruta 5 y la ruta Panamericana Sur (1S) en Perú, comunicando con la ciudad de Tacna. El complejo fronterizo Chacalluta es un edificio ubicado en el lado chileno de la frontera entre Chile y Perú. Se encuentra en el kilómetro 2092 de la Ruta 5 Panamericana, 22 km al norte de Arica y a unos 30 km al sur de la ciudad peruana de Tacna. Su distancia de la frontera chileno-peruana es menor a 1 km. Es dependiente de la aduana de Arica. Su habilitación es permanente y atiende a todo tipo de vehículos.

4.3.1.1.1 Medio Natural

Volcanismo

No hay presencia de volcanes activos cercanos. En consecuencia no existe riesgo de exposición a erupción volcánica en el sector del Paso Chacalluta.

Clima y Meteorología

Este paso fronterizo se emplaza en el sector costero de Arica cuyas características climáticas son de desértico costero nuboso: este subtipo climático se localiza en toda la costa de la región. Presenta abundantes nieblas matinales, o "camanchacas", originadas principalmente por la influencia de la corriente fría de Humboldt; este subtipo climático se presenta en Arica con una temperatura media anual de 18,8° C, y existe una predominancia de precipitaciones anuales inferiores a 3 mm en la costa.

CUADRO Nº 4.3-1: PRECIPITACIONES CUENCA RÍO SAN JOSÉ: PASO CHACALLUTA

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2018	2019	2020	2021	2022
Oficina Arica	Río San José	Río San José	20	0	0	10,6	4,9	9,4

Fuente: www.dga.cl

En el sector peruano, la provincia Tacna presenta igualmente un clima desértico, Las precipitaciones son prácticamente inexistentes durante el año. Este clima es considerado BWk según la clasificación climática de Köppen-Geiger. La temperatura media anual es de 17.5 °C. La precipitación anual en esta localidad es de aproximadamente 30 mm.

Del cuadro anterior es posible concluir que el riesgo de inundación por precipitaciones es bajo, dados los niveles anuales observados en el área.

Áreas Protegidas

La única área protegida existente en el sector corresponde al Humedal de la Desembocadura del Río Lluta, el Cual fue declarado como tal por el Consejo de Monumentos como Santuario de la Naturaleza el año 2009. El área protegida comprende una superficie total de 30,64 hectáreas.

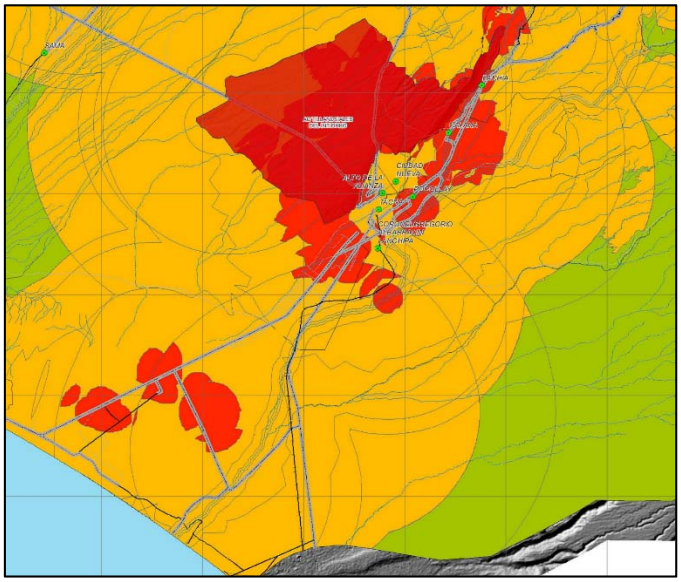
La desembocadura del Río Lluta configura el principal humedal costero del norte de Chile que brinda refugio, descanso y alimentación para diversas especies de aves playeras que migran a lo largo de la costa Pacífico desde el hemisferio norte bordeando el Pacífico. En el Humedal habitan unas 130 especies de aves, lo que representa el 30% de todas las especies de aves descritas para Chile. Dentro de este grupo se ha registrado también el 40% de las aves migratorias (regulares y accidentales) que pasan por nuestro país. Este humedal es también hábitat de especies de aves

endémicas de Arica y de la zona tropical árida. Estas especies son de distribución muy local y por las condiciones de aridez extrema de la zona, su distribución es acotada.

En tanto, la vegetación del Humedal también tiene una gran importancia, pues es una de las pocas áreas con vegetación nativa dentro de una región dominada por la aridez extrema. Medio Humano

En el sector peruano, según la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (Tacna) existen alguna área de conservación de valor Bioecológico como se aprecia en la figura siguiente, las cuales según su clasificación tienen un valor alto, de acuerdo al Proyecto Fortalecimiento de Capacidades en Planificación y Ordenamiento Territorial para el Desarrollo Sostenible de la Región de Tacna.

FIGURA N°4.3-1: ÁREAS DE VALOR BIOECOLÓGICO AL NORTE DE PASO CHACALLUTA



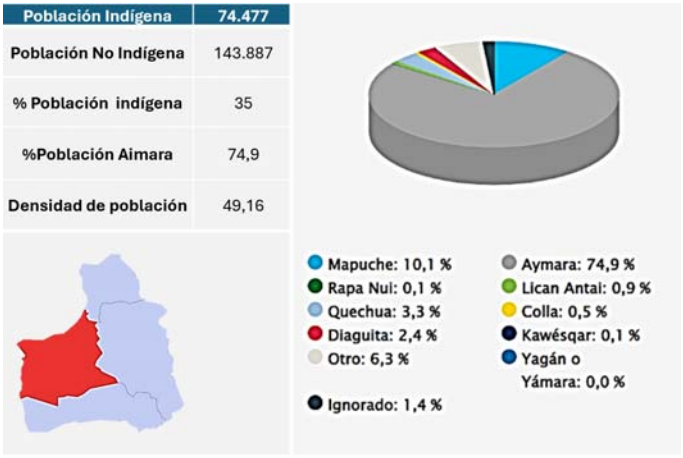
Fuente: Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente (Tacna)

4.3.1.1.2 Medio Humano

Población

La comuna de Arica presenta una población de 221.364 según el Censo del año 2017. Se observa un componente mediano de población indígena, llegando a un 35%.

FIGURA N°4.3-2: POBLACIÓN INDÍGENA CENSO 2017 COMUNA DE ARICA

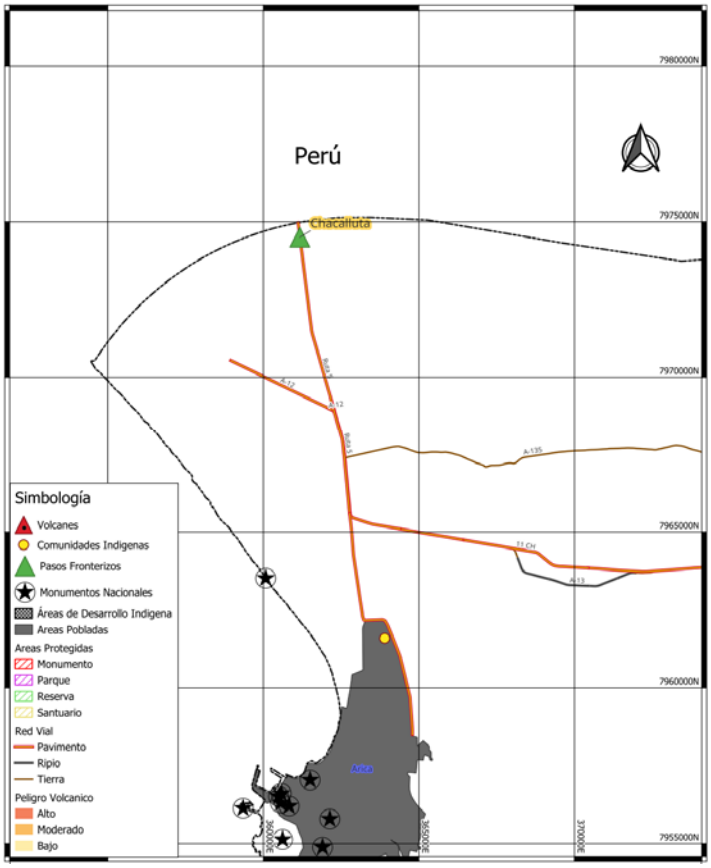


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-3: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO CHACALLUTA



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.2 Paso Visviri

El Paso Visviri-Charaña es un paso de frontera entre la República de Chile y el Estado Plurinacional de Bolivia. Une la comuna chilena de General Lagos en la Región de Arica y Parinacota, con el municipio boliviano de Charaña de la Provincia de Pacajes, en el Departamento de La Paz. Es un paso ferroviario y carretero, se llega a él por la Ruta A-93 (viniendo desde Arica por la Ruta Internacional 11-CH) y por el ferrocarril Arica-La Paz, la habilitación es permanente, la atención policial más cercana se encuentra en Visviri a 1 km de distancia. La altura del paso es de 4.095 msnm. El horario de atención al público es de 08:00 a 20:00 hrs.

4.3.1.2.1 Medio Natural

Volcanismo

En el sector se encuentra el volcán Tacora. Es un estratovolcán cónico compuesto por lavas y domos, intercalados con depósitos de flujo piroclástico, cuya composición química dominante corresponde a dacitas con andesitas subordinadas, típicamente porfídicas. Este volcán estaría activo al menos desde el Pleistoceno Medio (ca. 720 ka (kiloaño, que equivale a 10^3 años)), mientras que lavas del flanco superior occidental han sido datadas en ca. 50 ka. El edificio se encuentra profundamente afectado por erosión glacial y no presenta un cráter central evidente, aunque se ha reportado un cráter de explosión en las inmediaciones de la cima hacia el noroeste. Un depósito de avalancha de detritos volcánicos se emplaza hacia el sur del volcán, y su ocurrencia estaría asociada a la formación de un anfiteatro de colapso. El volcán presenta desgasificación pasiva continua hacia el este del cráter en forma de un campo fumarólico de baja temperatura, consistente en vapor de agua, dióxido de carbono y menor dióxido de azufre, acompañada de microsismicidad. Una reactivación de este centro afectaría principalmente los flancos sur, este y oeste del volcán, en particular el poblado de Tacora. Caída piroclástica menor podría ocurrir hacia el este y oeste del volcán, y afectaría poblados como Visviri, distante unos 35 km.

CUADRO Nº 4.3-2: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN VOLCAN ACTIVO TACORA

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Tacora	69,773	17,721	5.980	14,4	38	S1	0,25	0,17	-	-	55

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-3: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCÁN ACTIVO TACORA

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Tacora	observado	observado	observado	n/o	n/o	no	observado	1950	50 ka

Simbología:

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

De acuerdo con la clasificación de Köeppen la comuna de General Lagos presenta los siguientes tipos de clima:

a) Clima Desértico Marginal de Altura (BWH). Este clima se presenta en las zonas próximas a la cordillera por encima de los 2.000 metros de altura. Esta zona se ve caracterizada por una masa de aire inestable que por efectos de la altura produce nubosidad de desarrollo vertical que da origen a precipitaciones durante casi todos los veranos. Si bien no son tan abundantes como para eliminar la característica desértica, crean condiciones para la existencia de una incipiente vegetación estacional. Las temperaturas muestran un régimen relativamente frío, con un promedio no superior a los 10° C. Dentro de este plano inclinado la variabilidad de las temperaturas medias anuales se asocia en forma inversa con la altura quedando comprendida entre 10°C y menos de 0°C entre los límites inferior y superior respectivamente, de esta tipología. En promedio y en forma creciente con la altura, las precipitaciones toman valores anuales entre los 50 y los 200 milímetros, los que se concentran durante los meses de diciembre a marzo. La humedad relativa se mantiene a niveles muy bajos debido a la gran capacidad de absorción de vapor de agua que posee la masa de aire, de características subsidentes que se mantiene sobre el sector.

b) Clima de Estepa de Altura (BSH). Este clima se presenta por sobre los 3.500 metros, elevación tal que las temperaturas medias no sobrepasan los 5º C y produce una gran amplitud térmica entre el día y la noche. Durante el verano los termómetros pueden descender aproximadamente a -4°C y en invierno a menudo va más allá de -15°C. Por otra parte, durante el día la insolación es tan directa como la pérdida calórica nocturna y la consecuencia lógica es el aumento de la temperatura a valores de 20°C como máximas en verano. En invierno las temperaturas máximas no sobrepasan los 5°C, debido a 4 que gran parte de la superficie permanece congelada otorgando una reflectividad mayor al suelo.

c) Las precipitaciones más importantes ocurren en las tardes de verano, son de origen convectivo, provenientes de nubosidad producida por el ascenso de masas de aire cargadas de humedad por la ladera oriental de Los Andes, provenientes de la cuenca amazónica y del Atlántico. Las precipitaciones pueden alcanzar 300 milímetros de agua caída en el año. En algunos sectores superan los 400 milímetros al año, pero disminuyen hacia el sur. La humedad relativa en general es baja.

   El Altiplano chileno, ubicado a más de 4.000 metros de altura entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta, es una amplia meseta en medio de la cordillera de Los Andes. La forma en que llueve es diferente. Mientras en la zona centro los inviernos están asociados a temporales y sistemas frontales que traen varias horas (o incluso días) de lluvia, en la zona altiplánica las precipitaciones son de origen convectivo, es decir, se producen nubes de gran desarrollo vertical -especialmente por la tarde- que generan tormentas eléctricas y chubascos hasta entrada la noche y madrugada. En ocasiones, las intensas precipitaciones, generalmente concentradas en un par de horas, producen la activación de quebradas y esteros, junto al aumento de los caudales de los ríos, pudiendo producir importantes daños a personas y la infraestructura del norte.

La estación meteorológica más cercana al paso fronterizo corresponde a la Estación Visviri de la Dirección General de Aguas (DGA MOP), cuyas precipitaciones son las que se presentan a continuación.

CUADRO Nº 4.3-4: PRECIPITACIONES CUENCA ALTIPLANICAS VISVIRI

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2018	2019	2020	2021	2022
Visviri	Altiplánicas	Entre límite Perú, Bolivia y Río Lauca. Subsubcuenca Uchusuma	4080	329	342,2	247	306	239,4

Fuente: www.dga.cl

En el sector boliviano, como en gran parte del altiplano, se presentan importantes oscilaciones durante todo el día. Su temperatura máxima puede alcanzar los 23 grados, y con frío puede llegar a los -19 grados.

Hacía el oriente el clima es frío. Las temperaturas más cálidas, generalmente se llevan a cabo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, después de un invierno frío y antes de las lluvias de verano. De mayo a julio, y por la noche las temperaturas combinadas con viento fresco

pueden bajar hasta aproximadamente -15 °C. Los veranos son templados, pero a pesar de ser una zona árida, hay una gran cantidad de lluvias entre noviembre y marzo. El Sistema Climático de Köppen describe el clima de como semiárido frío BSk.

Áreas Protegidas

En el sector del paso Visviri no hay presencia de áreas protegidas según SNASPE.

Para el caso de Perú y Bolivia, se encuentra la Reserva Nacional Titicaca (Perú), la cual es una zona compartida por ambos países. Es muy importante en la mitología andina, ya que, según la leyenda, de sus aguas emergieron Manco Cápac y Mama Ocllo, hijos del Dios Sol y fundadores del Imperio Inca.

Posee una superficie aproximada de 8.490 km2 y una profundidad máxima de 280 metros. Además, es conocido por ser el lago navegable más alto de Perú y del mundo, contando con una altura de 3.810 msnm. Las aguas del lago reúnen 36 islas y dentro del territorio peruano están las más grandes: la isla de los Uros, Taquile y Amantaní.

La población que vive en torno al lago se dedica principalmente a la pesca y a la artesanía, donde se encuentran las famosas canoas de totora. El lago Titicaca está conectado con Perú y Bolivia a través del puerto peruano de Puno y la ciudad boliviana de Huaqui.

La Reserva Nacional del Titicaca se encuentra dentro de la Cuenca hidrográfica del Lago Titicaca que comprende una extensión de 56,270 Km2 de la cual, las tres cuartas partes se encuentran en territorio peruano.

En el área de la Reserva Nacional del Titicaca y la zona de amortiguamiento se ha identificado 116 especies de fauna vertebrada de los cuales 15 son mamíferos, 87 aves, 4 reptiles, 4 géneros de anfibios, además un complejo de peces óseos correspondiente al género Orestias y 2 especies correspondiente al Genero Trychomicterus, La fauna de invertebrados que no es bien conocida pero es una de las más ricas en diversidad del lago. Los totorales que llegan a cuatro metros de altura son un atractivo turístico de primer orden, se puede observar por entre corredores naturales que cruzan los totorales: peces, mamíferos y aves típicas de la zona, destacando las variedades de patos (6 especies), Rallidos (4 especies), garzas (5 especies), la gaviota serrana, los zambullidores (3 especies dentro de estas el zambullidor del Titicaca especie endémica), y otras aves migratorias hemisféricas, altitudinales y migratorios regionales. Entre los recursos ícticos del área los karachis, (complejo Orestias), el mauri, el suche (con poblaciones muy bajas) y las introducidas trucha y pejerrey.

Los mamíferos que se encuentran en la zona de amortiguamiento o en áreas intermitentes son; el cuy silvestre, ratones de campo, Zorro andino y el zorrino.

Monumentos Nacionales

En la comuna de General Lagos, provincia de Parinacota se encuentran 7 monumentos históricos y 1 arqueológico, todos relativamente cercanos al paso Visviri, los cuales en el cuadro siguiente se describen.

CUADRO Nº 4.3-5: MONUMENTOS NACIONALES COMUNA DE GENERAL LAGOS, SECTOR PASO VISVIRI

Nombre	Categoría	Comuna	Localización	Tipología
Iglesia San Martín de Tour de Chapoco (Iglesia del Antiplano)	Monumento Histórico	General Lagos	A 4.376 msnm de altitud, 221 kms. al noreste del puerto de Arica y a 93 kms. de Putre,	Inmueble Equipamiento Culto y Devoción
Iglesia Virgen del Rosario de Cosapilla	Monumento Histórico	General Lagos	A 198 km al noreste de Arica y a 71 km de Putre	Inmueble Equipamiento Culto y Devoción
Iglesia de San Santiago Apóstol de Airo	Monumento Histórico	General Lagos	A 227 km al noreste de Arica y a 100 km al noreste de Putre	Inmueble Equipamiento Culto y Devoción
Iglesi Virgen del Carmen de Tacora	Monumento Histórico	General Lagos	Entre las quebradas de Quequipitana y la de Pairomane a 208 km de Arica y a 81 km de Putre	Inmueble Equipamiento Culto y Devoción
Iglesia Virgen de la Inmaculada Concepción de Putani	Monumento Histórico	General Lagos	Pueblo de Putani	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial
Iglesia Santa Rosa de Lima de Cuacollo	Monumento Histórico	General Lagos	Pueblo de Guacollo	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial
Ruinas del Complejo Industrial Azufrero de Tacora	Monumento Arqueológico	General Lagos	Laderas del Volcán Tacora	Inmueble: Industrial Minera
Ruinas del Complejo Industrial Azufrero de Tacora	Monumento Histórico	General Lagos	Laderas del Volcán Tacora	Inmueble: Industrial, Minería

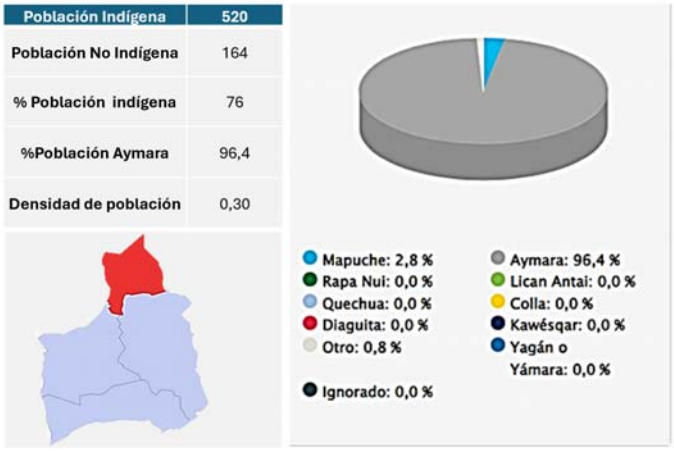
Fuente: Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) en www.monumnetos.gob.cl

4.3.1.2.2 Medio Humano

Población

La comuna de General Lagos presenta una población de 684 habitantes según el Censo del año 2017. En dicha comuna existe un componente importante de población indígena, llegando 76%.

FIGURA N°4.3-4: POBLACIÓN INDÍGENA CENSO 2017 COMUNA GENERAL LAGOS



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

Hay presencia de Área de Desarrollo Indígena.

La Comuna de General Lagos es parte del Área de Desarrollo Indígena, correspondiente a la Zona Alto Andina Arica-Parinacota. Según el decreto promulgado el 8 de noviembre de 2004 (DO del 11 marzo 2005), donde se señala:

"Que, el área presenta una alta densidad de población indígena que alcanza a las 25.203 personas de las cuales 4.766 se encuentran radicadas en forma permanente en las comunas de General Lagos, Putre y espacio altoandino de la comuna de Camarones, mientras que 20.437 personas corresponden a indígenas que por extensión del linaje tienen dependencia económica y cultural del territorio andino cuya residencia se encuentra ubicada en los sectores urbanos de la provincia de Arica."

Indicando, además:

"la homogeneidad ecológica está dada por la presencia de pisos ecológicos de precordillera y altiplano que históricamente han sido utilizados por la etnia Aymara para sus labores de producción e intercambio; y donde el territorio presenta en su mayoría un piso altiplánico (3.500 - 4.500 msnm), especializado en la actividad ganadera y un piso precordillerano (2.600 - 3.500 msnm), especializado en las actividades silvoagrícolas, que adicionalmente responde a un sistema

de relaciones complementario y en la que se comparte o tiene cabida en serie de cuencas y subcuencas hidrográficas asociadas."

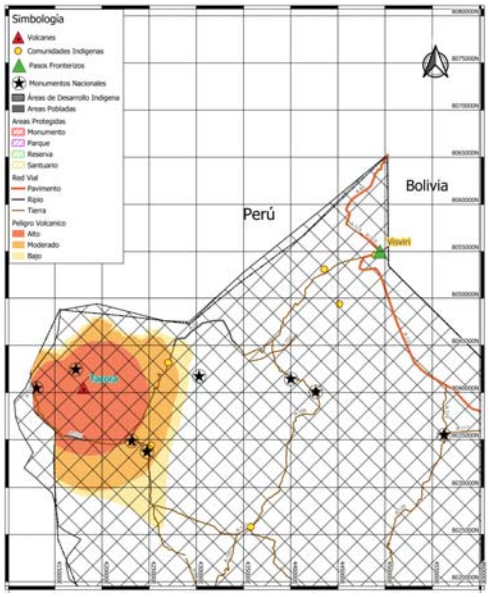
Las ADI se conciben como espacios de focalización de políticas coordinadas del Estado, como lo indica la Ley Indígena, pero sobre todo contempla el concepto de ser territorios que, a través de una adecuada gestión con protagonismo indígena, puedan ser la expresión concreta de un desarrollo desde la perspectiva del autodesarrollo y/o la autogestión.

En el plano ambiental las tecnologías empleadas deben contribuir a preservar y restaurar recursos naturales en la idea de mantener la sustentabilidad económica y social de estos territorios al igual que su biodiversidad, de esta forma se podrá prevenir la erosión cultural generada por la depredación del entorno natural de los pueblos indígenas y la depreciación de su corpus cultural.

CUADRO Nº 4.3-6: AREAS DE DESARROLLO INDIGENA EN LA REGIONES DEL NORTE

Nombre ADI	N° Decreto	Comunas	N° Hectáreas
Alto Andino Arica Parinacota	Nº 224, 08 de nov. del 2004	General Lagos, Putre, Camarones	1.031.174,29
Jiwasa Oraje	Nº 67, 08 de marzo del 2001 Nº 67,08 de marzo del 2001	Colchane, Camiña, Huara, Pica, Pozo Almonte	1.579.577,91
Atacama La Grande	Nº 70, 10 de marzo de 1997	San Pedro de Atacama	2.369.800,35
Alto el Loa	Nº 189, 08 de oct. del 2003	Calama, San Pedro de Atacama, Ollagüe	1.271.628,09

FIGURA N°4.3-5: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO VISVIRI



Fuente: Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.3 Paso Chungará

El Paso Chungará-Tambo Quemado es un paso carretero que une el norte de la República de Chile con el sudoeste del Estado Plurinacional de Bolivia. Alcanza una altura máxima de 4.680 msnm, siendo de habilitación permanente y apto para todo tipo de vehículos. Es considerado la ruta más usada para el transporte entre ambos países, al conectar las ciudades de La Paz y Arica, la capital de la región de Arica y Parinacota, separadas por 500 kilómetros. Se accede al paso por la Ruta 11-CH del lado chileno y la Ruta Nacional 4 del lado boliviano. El paso se encuentra en la ruta interoceánica Brasil-Bolivia-Chile y por él circula mayoritariamente carga boliviana con destino Asia-Pacífico que sale por el Puerto de Arica.

4.3.1.3.1 Medio Natural

Volcanismo

El paso Chungará cuenta con una importante presencia de vulcanismo, de entre los cuales por su cercanía se encuentran los volcanes Parinacota y Guallatiri.

a) El volcán Parinacota, es un **e**stratovolcán cónico, caracterizado por un cráter bien definido de 500 m de diámetro y de unos 100 m de profundidad. Durante su etapa inicial (163-40 ka), fueron emplazadas lavas-domo andesítico-silíceas a riolíticas y depósitos de caída de composición similar. Se estima que entre 20-10 ka, el edificio volcánico colapsó parcialmente hacia el oeste, y originó un depósito de avalancha de detritos con un volumen cercano a los 6 km3, unas tres veces mayor a la ocurrida en la erupción del Monte Santa Helena, EE.UU., en 1980. La fase evolutiva actual (< 8 ka) consiste en la emisión de lavas y la generación de flujos y caída piroclástica de composición andesítica, que conforman la mayor parte del cono actual, además del emplazamiento de depósitos laháricos. La edad más reciente, obtenida en lavas del cono actual, es de 0,5±0,3 ka. En forma contemporánea, se ha formado un conjunto de conos piroclásticos en los flancos suroeste y sur del cono principal, denominados volcanes de Ajata. Asociados a estos se reconocen lavas andesítico-basálticas, cuya edad para los flujos más recientes se estima entre 2,2-1,3 ka. Adicionalmente, una serie de depósitos de caída más reciente que 5,7 ka son asociados a los volcanes de Ajata. El evento eruptivo más moderno para este volcán corresponde a un depósito de flujo piroclástico, datado en menos de 200 años AP. A pesar de lo anterior, no existe registro de actividad histórica, aunque algunas leyendas indígenas sí mencionan actividad en el Parinacota. Es necesario destacar que este volcán corresponde a uno de los centros con mayor actividad en la ZVC durante el Holoceno.

   Una futura reactivación podría corresponder a una erupción de flanco en el sector sur-suroeste, con limitado impacto directo en la zona, o bien una erupción en el cono principal.

En este último caso, emisiones de lava y corrientes piroclásticas podrían dirigirse en cualquier dirección, y afectarían directa o indirectamente a la población del área. En particular, las zonas aledañas a la ruta internacional CH-11 y a los lagos Chungará y Cotacotani, podrían ser vulnerables y, con menor probabilidad, poblados como Caquena, Parinacota y Chucuyo. Cabe señalar que la cubierta casi permanente de nieve y hielo sobre los 5.500 m s.n.m. advierte sobre la potencial generación de lahares, aunque su extensión dependerá tanto de la cantidad de nieve y hielo acumulada como de las características de la erupción. Por último, la emisión piroclástica en la atmósfera podría dispersarse hacia el oeste o el este, dependiendo de los vientos dominantes según la época del año.

CUADRO Nº 4.3-7: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN VOLCAN ACTIVO PARINACOTA

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Parinacota	69,143	18,163	6.350	14,6	44	S2	0,25	0,20	-	200	55

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-8: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS VOLCAN ACTIVO PARINACOTA

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Parinacota	observado	observado	observado	observado	observado	observado	n/o	s/i	<150 AP

Simbología:

- **n/o: no observado; s/i: sin información**
- **Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.**

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

b) El volcán Cuallatiri, es un complejo volcánico constituido por la superposición de domos de composición andesítico-silícea a dacítica, lavas-domo, depósitos piroclásticos de bloques y ceniza y depósitos de caída; activo desde el Pleistoceno Medio (ca. 710 ka), En el edificio se destaca la presencia de domos silíceos y para uno de ellos se obtuvo una edad de 5,1±3,0 ka. Además, se han observado depósitos piroclásticos de caída, los que se distribuyen principalmente hacia el sur y este del volcán. A diferencia de otros volcanes en la ZVC, existen numerosos reportes de actividad eruptiva durante los últimos dos siglos.

La última erupción, de dimensiones menores, ocurrió en 1960. En la actualidad, este volcán se caracteriza por desgasificación pasiva intensa, concentrada en numerosas fumarolas en las partes altas de los flancos oeste y sur, además de ocasionales enjambres microsísmicos. Corresponde a un centro muy activo, pero no estudiado en detalle.

Una reactivación podría estar asociada a la emisión de lava o domos, probablemente con una fase explosiva y, por lo tanto, afectar los flancos sur y oeste principalmente, donde se ubican los poblados de Guallatiri y Ancuta. Una erupción explosiva mayor es probable en este volcán, la que ocasionaría caída de material piroclástico pumíceo en zonas distantes incluso a cientos de kilómetros. La dispersión piroclástica dependerá estrechamente de los vientos dominantes según la época del año

CUADRO Nº 4.3-9: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCAN ACTIVO GUALLATIRI

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Guallatiri	69,090	18, 423	6,060	19,3	86	S3	0,20	0,16	0.13	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-10: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO GUALLATIRI

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Guallatiri	observado	observado	n/o	observado	observado	n/o	observado	1960-1985	5,1 ± 3,0 ka

Simbología:

- **n/o: no observado; s/i: sin información**
- **Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.**
- Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

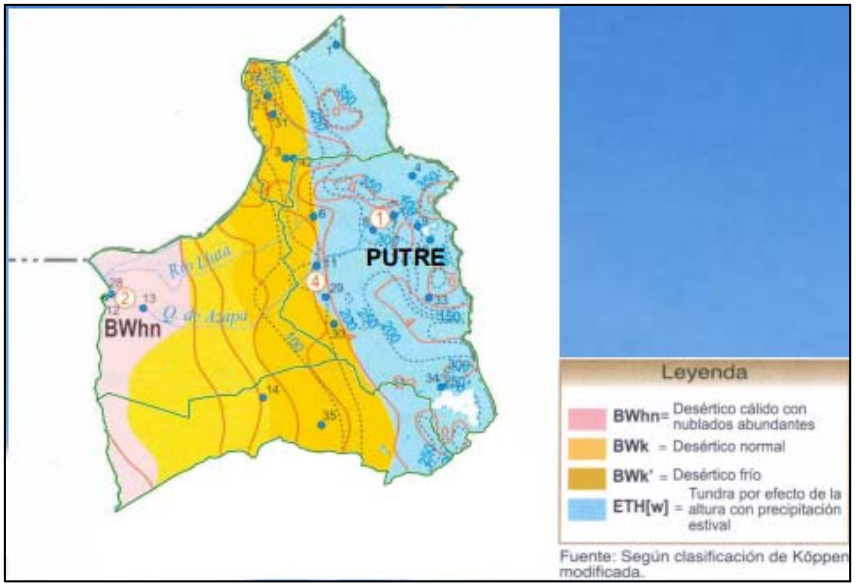
De acuerdo a la clasificación de Köppen, la comuna de Putre participa de dos tipos climáticos a saber: una franja relativamente estrecha situada de norte a sur en el extremo occidental de la comuna BWk’ Desértico frío y un sector más amplio en el centro y Este de la comuna que corresponde al tipo ETH[w] de Tundra por efecto de altura con precipitación estival.

El clima desértico marginal de altura se ubica por sobre los 2.000 metros de altura, debido a ello las temperaturas son más atenuadas presentando una media anual de 10° C. En este subtipo aparecen las primeras lluvias que fluctúan entre 50 y 100 mm anuales, ellas se presentan en los meses de verano producto del invierno boliviano2

El clima de estepa de altura es un subtipo que predomina en el altiplano por sobre los 3.000 metros de altura. La principal característica es el aumento de las precipitaciones que alcanzan a 300 mm de agua caída en el año.

El Altiplano se encuentra sometido al régimen de precipitaciones estivales del verano austral: la precipitación muestra un marcado gradiente altitudinal, de 0 mm al nivel del mar (Arica), a 162 mm anuales en Putre. Mientras que en Parinacota llueve 384 mm al año, y en Chungará y Caquena 379 mm y 427, respectivamente. Las precipitaciones tienen un origen en las tormentas convectivas amazónicas, y se concentran en los meses de diciembre a marzo (invierno boliviano)

FIGURA N°4.3-6: DISTRIBUCIÓN CLIMATICA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA



Fuente: CIREN

CUADRO Nº 4.3-11: PRECIPITACIONES ANUALES ESTACIONES DGA (MM). CUENCA ALTIPLÁNICA. CHUNGARA

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2018	2019	2020	2021	2022
Chungará Retén	Altiplánicas	Lago Chungara	4.570	386,4	300	328,1	21,4	275,3

Fuente: www.dga.cl

El sector boliviano se caracteriza por ser semiárido y frío, las temperaturas medias anuales se encuentran alrededor 4.6 °C (máxima 6.9 °C y mínima 1.0 °C). Las temperaturas en la noche son inferiores a los 0 °C. La precipitación anual es de 321.1 mm, con distribución monodomal, siendo enero el mes más húmedo. Además, la zona recibe altos niveles de radiación solar durante todo el año debido a la baja nubosidad y la gran altitud. La temperatura a nivel del suelo sufre drásticas fluctuaciones entre el día y la noche.

En el sector de Oruro el clima es frío. Las temperaturas más cálidas, generalmente se llevan a cabo durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, después de un invierno frío y antes de las lluvias de verano. De mayo a julio, y por la noche las temperaturas combinadas con viento fresco pueden bajar hasta aproximadamente -15 °C. Los veranos son templados, pero a pesar de ser una zona árida, hay una gran cantidad de lluvias entre noviembre y marzo. El Sistema Climático de Köppen describe el clima de Oruro como semiárido frío BSk.

Áreas Protegidas

En este sector del Paso Chungará existen importantes áreas protegidas, las cuales se describen a continuación.

a) Parque Nacional Lauca

El Parque Nacional Lauca fue creado en el año 1970. Comprende una superficie de 137.883 hectáreas, que abarcan zonas de precordillera y altiplano. Administrativamente pertenece a la comuna de Putre, provincia de Parinacota, Región de Arica y Parinacota. El año 1981 fue declarado parte integrante de la Red Mundial de Reservas de la Biósfera.

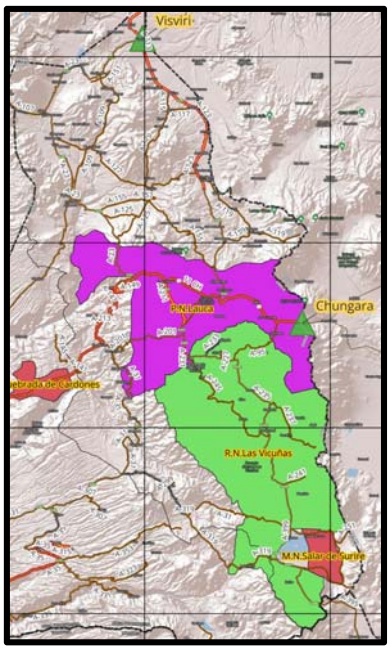
La principal flora que se encuentra corresponde a algunas gramíneas como la *Festuca orthophylla, Deyeuxia breviaristata, Pycnophyllum molle*, otras especies arbustivas como *Parestrephia quadrangularis, P. lucida, Adesmia leucopogon, Astragalus arequipensis* y varias especies del género Senecio. En áreas donde el escurrimiento superficial es constante y el suelo se encuentra saturado, surgen los bofedales, que incluye un complejo florístico cuyas especies más representativas corresponden a *Oxychloe andina, Carex incurva, Festuca rigescens, Werneria pygmaea, Genciana prostat, Azolla filiculoides, Lilaeopsis macrolepis, Distichia muscoides*. En sectores de mayor altitud y altamente rocosos, se encuentran comunidades de plantas pulvinadas, tales como la especie llareta (*Azorella compacta*), asociada con especies arbustivas y herbáceas, tales como *Festuca orthophyllus, Pycnophyllum molle*, etc. En sectores de similares características, componiendo otro estrato se encuentran los queñoales, caracterizados por la especie Polylepis tarapacana. Mientras, que, en la zona precordillerana, que comprende desde los 3.200 msnm a 3.800 msnm presenta en sus laderas, matorrales bajos que son la vegetación típica del sector. En

quebradas y laderas se aprecian bosques de queñoa (*Polylepis rugulosa*), y ya en el altiplano (sobre los 3.800 msnm) se distinguen dos tipos de praderas; la de secano y la húmeda (bofedal).

Las aves y mamíferos son, sin lugar a duda, uno de los recursos más sobresalientes de este parque, debido a su cantidad, diversidad y facilidad de observación. Las aves están representadas por más de 60 especies diferentes. Entre las especies más típicas figuran: guanaco (*Lama guanicoe*), vicuña (*Vicugna vicugna*), llama (*Lama glama*), taruca (*Hippocamelus antisensis*), puma (*Puma concolor*), zorro (*Pseudalopex culpaeus*) y vizcacha (*Lagidium viscacia cuvieri*). Entre las aves: ñandú o suri (*Rhea pennata tarapacensis*), perdiz de la puna o kiula (*Tinamotis pentlandii*), flamenco chileno (*Phoenicopterus chilensis*), parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y parina chica (*Phoenicopterus jamesi*).

Al parque se accede exclusivamente a través de la carretera internacional Arica-La Paz (Ruta CH-11), la que es transitable todo el año por ser un camino pavimentado.

FIGURA N°4.3-7: AREAS PROTEGIDAS EN EL ÁREA DE PASO CHUNGARÁ



Fuente: Elaboración propia.

b) Monumento Natural Salar de Surire

La unidad Salar de Surire está ubicada en la Región de Arica y Parinacota, comuna de Putre. Fue creada el año 1983, bajo Decreto Supremo n.º 29 del Ministerio de Agricultura.

La unidad destaca por la protección de las especies de fauna como la vicuña, la taruca o huemul del norte y el suri o ñandú del norte. En lo que a flora se refiere, la más frecuente es la tola, que se encuentra en la precordillera sobre los 3000 metros sobre el nivel del mar (msnm) y en el altiplano, entre los 3300 y 4500 msnm; la paja brava, sobre los 4000 msnsm; y el bofedal, también sobre los 4000 msnm.

Ruta A-235, se accede por la Carretera Internacional CH-11 Arica- La Paz. Camino de tierra de una vía, regular calidad, pero transitable todo el año, con excepción de periodos muy lluviosos. 2. Ruta A-31, camino de tierra de una vía, en mal estado, transitable solo temporalmente. No existe movilización pública hacia esta unidad. Los vehículos particulares deben ser de doble tracción.

c) Reserva Nacional Las Vicuñas

La Reserva Nacional Las Vicuñas se ubica en el altiplano de la Región de Arica y Parinacota, en el sector sureste de la provincia de Parinacota, comuna de Putre. Fue creada el año 1983 según DS N.° 29 del Ministerio de Agricultura. Comprende una superficie de 209.131 hectáreas. De igual forma la Reserva Nacional Las Vicuñas es parte integral de La Reserva de la Biósfera Lauca.

La Reserva Nacional las Vicuñas no posee ningún tipo de sendero habilitado para los visitantes del área. Solo el camino principal, desde el cual se puede apreciar con facilidad vicuñas (*Vicugna vicugna*), y con un poco más de dificultad ñandú o suri (*Pterocnemia tarapacensis*). Como atractivos paisajísticos del área, destacan la pampa, los cerros Quisiquine y Quimsachatas, donde destacan los volcanes Acotango (6052 msnm) y Guallatire (6063 msnm).

En el altiplano sobreviven tres tipos biológicos de flora: plantas pulvinadas (o en forma de cojín) como la llareta, pastos duros o coirones y arbustos bajos de follaje reducido o tolas. Destaca, además, la especie arbórea que crece a mayor altura en el mundo, que resalta por su tronco retorcido y su corteza café rojizo, que se desprende en finas láminas: la queñoa de altura, que puede alcanzar hasta tres metros de altura. Mientras, su fauna presenta gran variedad de especies, entre las que figuran: cóndor, kiula o perdiz de la puna, pato juarjual, aguilucho, cojón, pitío de la puna, quirquincho de la puna, cuy de la puna, chingue real, puma, gato colocolo, puma y, por supuesto, la vicuña, el camélido sudamericano más pequeño de los cuatro que viven en el país que, además, es silvestre. Por si fuera poco, también hay anfibios como el sapo, sapo de rulo, sapito de cuatro ojos y diversas especies de reptiles.

Vía de acceso: se accede por la Carretera Internacional CH-11 Arica-La Paz, transitable todo el año, luego se toma el desvío por la Ruta A-235 que la cruza longitudinalmente y permite la

comunicación con poblados aledaños. El camino es irregular, principalmente de tierra, por lo cual es recomendable utilizar vehículos altos. No existe movilización pública hacia esta unidad.

La fauna presente en el área es características de la puna. Algunas de las especies se encuentran bajo algún grado de amenaza, en las listas de CITES y UICN. Sólo se encuentran dos especies nativas de peces, el burruchyalla (*Orestias sp. grupo agasii*) y el suche (*Trichomycterus sp.*), los cuales habitan diferentes bofedales de la zona. Las especies de anfibios y reptiles encontradas en el área son pocas. Entre los anfibios se encuentra *Pleurodema marmoratum y Telmatobius marmoratus* y los reptiles presentes son *Liolaemus signifer, L. alticolor, Velosaura jamesi y Tachymenis peruviana*.4

En cuanto a la avifauna, se han registrado 71 especies de aves. Entre las especies amenazadas se encuentran el suri (*Pterocnemia pennata*) y parina grande (P*hoenicoparrus andinu*s). Finalmente, se conocen en total 27 especies de mamíferos presentes en el parque nacional Sajama, de los cuales el quirquincho (*Chaetophractus nationi*), la taruca (*Hippocamelus antisensis)*, el titi andino (O*reailurus jacobita*) y la vicuña (*Vicugna vicugna*) se encuentran amenazadas.4 Aunque es necesario destacar que las poblaciones del quirquincho, el puma y la vicuña se han ido recuperando gradualmente durante estos años. Así mismo, el zorro andino (*Pseudalopex culpeu*s), el hurón (Galictis cuja) y el zorrino (*Conepatus chinga)* son muy comunes en el área.

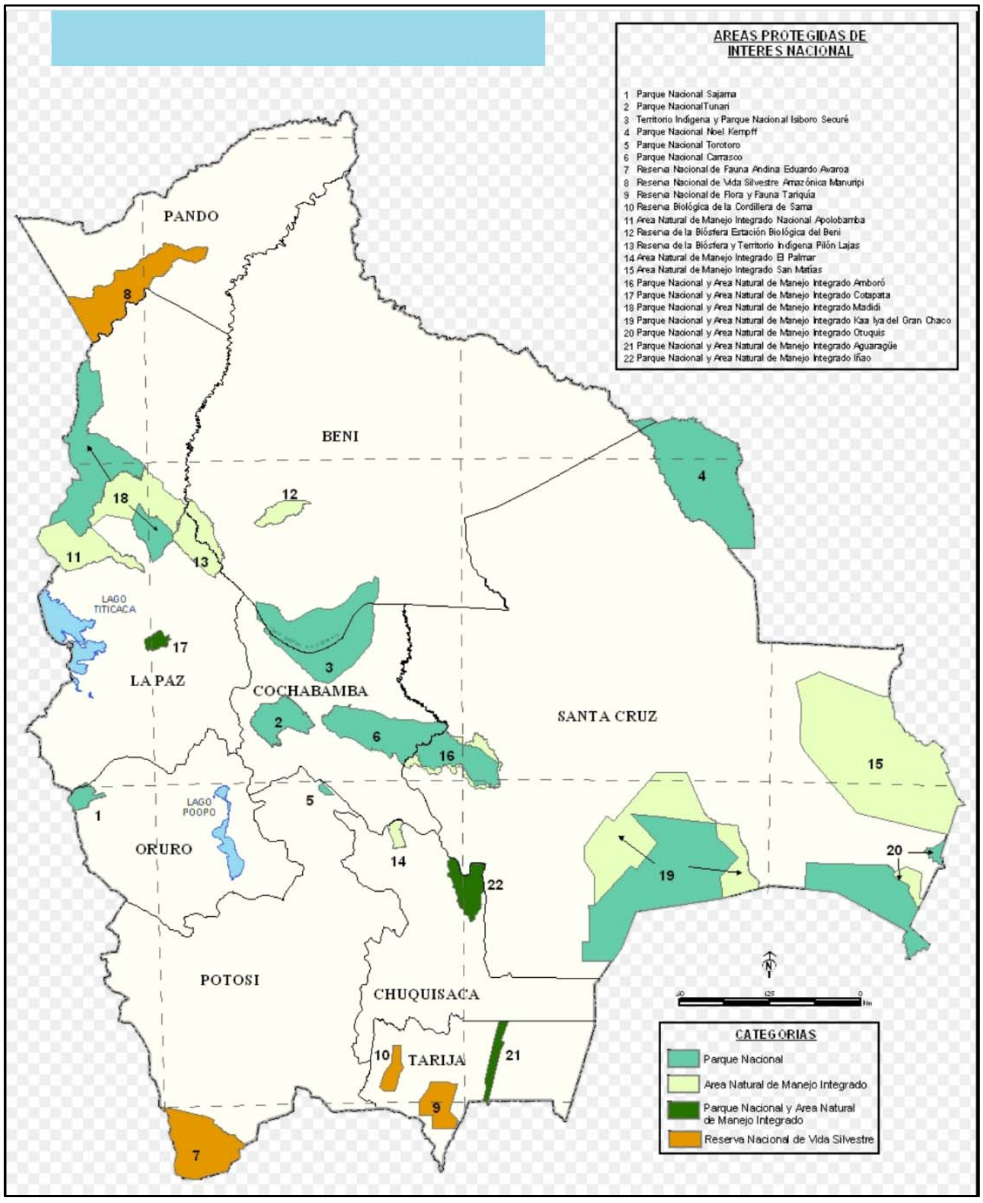
d) Bolivia: Parque Nacional Sajama

Con relación a Bolivia, a través del paso fronterizo de Chungará se accede al Parque Nacional Sajama, Se encuentra situado en la cordillera de los Andes al noroeste del departamento de Oruro. Está al oeste Bolivia, en la zona fronteriza con Chile. Tiene una superficie de 100.230 ha. (1.002 km²) y cuento con un rango altitudinal que oscila desde 3.950 hasta 6.542 msnm siendo el nevado Sajama el punto más alto.

Los ríos que drenan el área pertenecen principalmente a la cuenca del río Lauca, la cual pertenece a la cuenca del salar de Coipasa. Un pequeño sector al norte pertenece a la cuenca del río Blanco, afluente del río Desaguadero. Ambas cuencas forman parte de la Cuenca Endorreica del Altiplano. Los ríos más importantes son el Sajama y Tomarapi.

La vegetación del Sajama se encuentra en la puna desértica, ubicada dentro de la ecorregión denominada puna sureña, una de las áreas más desérticas de Bolivia. El área se caracteriza por una escasa cobertura vegetal, debido a las reducidas precipitaciones y bajas temperaturas.

FIGURA N°4.3-8: AREAS PROTEGIDAS DE BOLIVIA



Fuente: Servicio Nacional de Áreas Protegidas. Bolivia SERNAP

4.3.1.3.2 Medio Humano

Monumentos Nacionales

En la comuna de Putre, provincia de Parinacota se encuentran 32 entre elementos históricos arqueológicos y Monumentos Públicos, de los cuales los más cercanos al paso Chungará son los que a continuación se indican.

CUADRO Nº 4.3-12: MONUMENTOS NACIONALES EN EL ÁREA DE PASO CHUNGARÁ

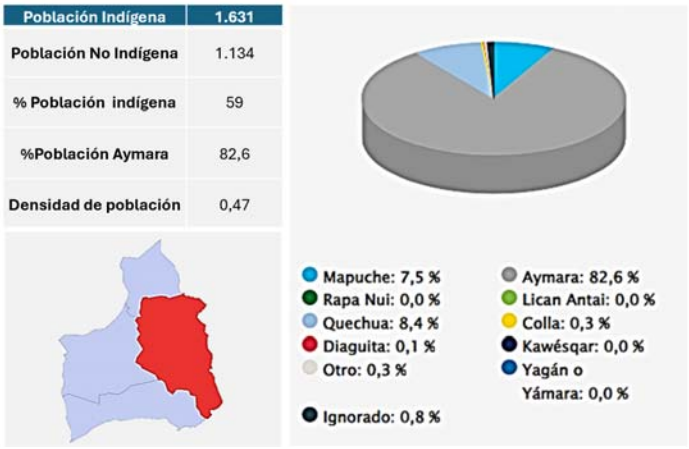
Nombre	Categoría	Comuna	Localización	Tipología
Pueblo de Parinacota	Zona Típica o Pintoresca	Putre	Ruta A-93., Cuatro km al norte de la confluencia con la Ruta 11Ch	Pueblo Tradicional
Iglesia de Parinacota	Monumento Histórico	Putre	Calle Atacama 98. Poblado de Parinacota	Inmueble Equipamiento Religioso Ceremonial
Tambo de Chungará	Monumento Arqueológico	Putre	Próximo a Lago Chungará	Inmueble: Sitios arqueológicos y paleontológicos Arqueológicos

Fuente: CMN Consejo de Monumentos Nacionales en www.monumentos.gob.cl

Población

La comuna de Putre cuenta con una población de 2.765 según Censo de 2017. Hay que destacar que en esta comuna existe un componente importante de población indígena.

FIGURA N°4.3-9: POBLACIÓN INDÍGENA COMUNAS DE PUTRE



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Área de Desarrollo Indígena

Las ADI de Putre se concibe como u espacio de focalización de políticas coordinadas del Estado, como lo indica la Ley Indígena, pero sobre todo contempla el concepto de ser territorios que, a través de una adecuada gestión con protagonismo indígena, puedan ser la expresión concreta de un desarrollo desde la perspectiva del autodesarrollo y/o la autogestión.

En el plano ambiental las tecnologías empleadas deben contribuir a preservar y restaurar recursos naturales en la idea de mantener la sustentabilidad económica y social de estos territorios al igual

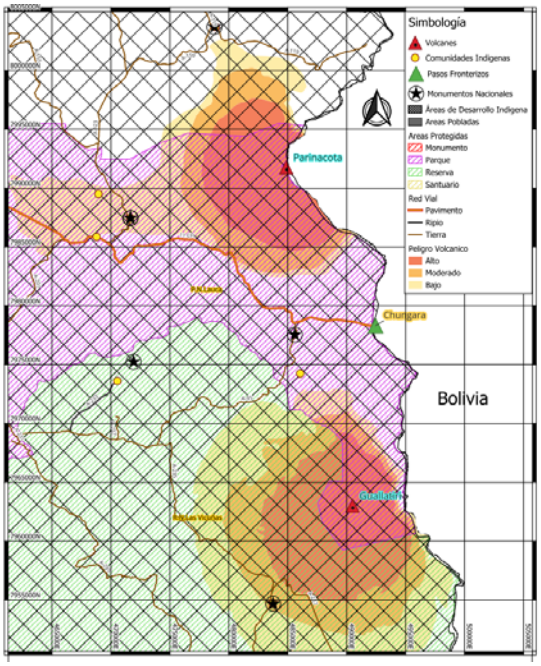
que su biodiversidad, de esta forma se podrá prevenir la erosión cultural generada por la depredación del entorno natural de los pueblos indígenas y la depreciación de su corpus cultural.

CUADRO Nº 4.3-13: AREAS DE DESARROLLO INDIGENA EN LAS REGIONES DEL NORTE

Nombre ADI	N° Decreto	Comunas	N° Hectáreas
Alto Andino Arica Parinacota	Nº 224, 08 de nov. del 2004	General Lagos, Putre, Camarones	1.031.174,29
Jiwasa Oraje	Nº 67, 08 de marzo del 2001 Nº 67,08 de marzo del 2001	Colchane, Camiña, Huara, Pica, Pozo Almonte	1.579.577,91
Atacama La Grande	Nº 70, 10 de marzo de 1997	San Pedro de Atacama	2.369.800,35
Alto el Loa	Nº 189, 08 de oct. del 2003	Calama, San Pedro de Atacama, Ollagüe	1.271.628,09

Fuente: Conadi

FIGURA N°4.3-10: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO CHUNGARA



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.4 Paso Colchane

El Paso Colchane-Pisiga es un paso fronterizo entre la República de Chile y el Estado Plurinacional de Bolivia. Del lado chileno se accede al paso por la Ruta 15-CH, mientras que por el lado boliviano se accede por la Ruta Nacional 12. El poblado chileno más cercano es Colchane (Región de Tarapacá), mientras que del lado boliviano el poblado más cercano es Pisiga (Departamento de Oruro). La altura del paso es de 3.695 msnm, el horario de atención al público es de 08:00 a 20:00 y se permiten todo tipo de trámites aduaneros. El paso se encuentra en la ruta interoceánica Brasil-

Bolivia-Chile y por él circula carga boliviana con destino a Puerto Iquique y en sentido contrario carga hacia Bolivia proveniente de ZOFRI.

4.3.1.4.1 Medio Natural

Volcanismo

Aledaño al paso Colchane, específicamente al norte, se encuentra el volcán Isluga. Este volcán es un complejo elongado en la dirección este-oeste, constituido por una sucesión de lavas andesíticas que sobreyacen domos dacíticos de un volcán más antiguo datado en 566±17 ka. Forma parte del extremo oeste de una cadena volcánica de rumbo este-oeste y longitud aproximada 70 km. Desde el cráter central se produjo una erupción lateral hacia el sector NO formando un anfiteatro, el que fue rellenado parcialmente por flujos de lavas andesíticas. Anidado en este, se ubica el cráter actual, de unos 400 m de diámetro, rodeado por un anillo de escoria 13 andesítica que podría estar relacionado con actividad freatomagmática. El volcán presenta numerosos flujos lávicos de morfología posglacial, hacia los flancos sur y norte. Además, se ha identificado evidencia de actividad explosiva, asociada a flujos, oleadas y caída piroclástica. Existen reportes de erupciones menores ocurridas a fines del siglo XIX e inicios del siglo XX; sin embargo, la última actividad confirmada ocurrió en diciembre de 1960. La actividad actual corresponde a manifestación fumarólica en el cráter central y actividad microsísmica débil.

Una reactivación de este volcán podría estar relacionada con la emisión de lava y generación de corrientes piroclásticas hacia los flancos norte, oeste y sur, y podría afectar bofedales aledaños a Arabilla y Enquelga, y eventualmente al poblado de Enquelga. Ocasionales caídas piroclásticas podrían afectar los poblados de Isluga, Colchane y sectores de la ruta internacional CH-15.

CUADRO Nº 4.3-14: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCAN ACTIVO ISLUGA

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Isluga	68,820	19,155	5.530	16,3	61	S1	0,20	0,17	0,15	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.

S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg

S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg

S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-15: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO ISLUGA

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Isluga	observado	n/o	n/o	observado	n/o	n/o	observado	1913-1960	96±ka

Simbología:

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

El sector está dominado por los siguientes climas:

- Clima de estepa de altura: Se ubica en plena cordillera de los Andes a partir de los 4.000 msnm. Las precipitaciones de verano, muy abundantes, combinadas con las temperaturas propias de altitud, logran crear un ambiente favorable para el desarrollo de una vegetación esteparia. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 100 y los 200 milímetros en la parte sur de la región.
- Clima de hielo por efecto de altura: Corresponde a aquellos sectores de la cordillera de los Andes que, sobrepasando los 5.000 metros de altitud, están permanentemente cubiertos de nieve. A pesar de la carencia de datos precisos sobre pluviosidad, se calculan promedios cercanos a 300 milímetros al año. Por corresponder al sector de nieves eternas, las temperaturas medias no superan los 0° C.
- Clima de desierto marginal de atura de vertiente oriental: Se localiza en sectores ubicados más allá de la línea divisoria de las aguas, es decir, en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes. En general, en las proximidades de la línea fronteriza con Bolivia, a una altura que va desde los 3.000 a 4.000 msnm. Las precipitaciones se concentran en los meses de verano y alcanzarían entre los 100 a 200 milímetros al año.
- Clima desértico marginal de altura: Se presenta por encima de los 2.800 metros de altitud. Se localiza en gran parte de la precordillera de los Andes. El descenso de temperaturas por la altitud acarrea también modificaciones sustanciales en las precipitaciones, las que aumentan con la altura, pues un recalentamiento estival produce movimientos convectivos del aire, lo cual facilita las precipitaciones. Las amplitudes térmicas anuales varían inversamente con la altura y van desde los 10°C hasta los 0°C. Las oscilaciones térmicas diarias alcanzan hasta los 14° C.

CUADRO Nº 4.3-16: TOTAL PRECIPITACIONES ANUALES ESTACIONES DGA (MM). CUENCA ALTIPLÁNICA. COLCHANE

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2018	2019	2020	2021	2022
Colchane (T. Isluga	Altiplánicas	Entre estero Secanta y Río	4.570	108,3	15,7	69,1	108,3	134,4

Fuente: www.dga.cl

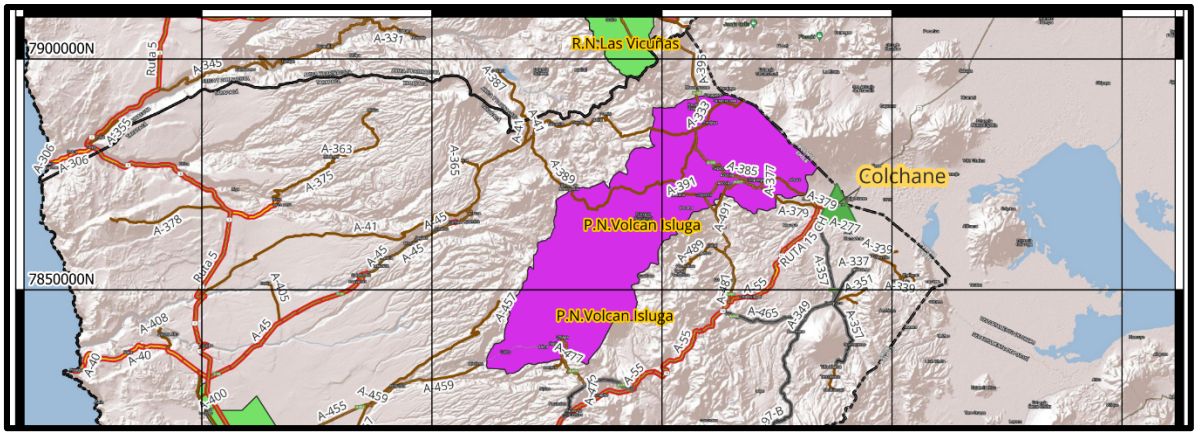
En el lado boliviano las condiciones climáticas son similares a las que se manifiestan en Chile.

Áreas Protegidas

El área protegida en el sector del paso corresponde al Parque Nacional Isluga, ubicado en su lado norte. Esta área silvestre protegida, creada el 3 de enero de 1967, alberga una de las concentraciones más impresionantes de biodiversidad asociada al ecosistema alto andino, entre ellas, especies de la fauna tales como la tagua andina, suri, vicuñas y tres especies de flamencos que se encuentran en categoría de conservación. Mientras que la principal flora del lugar es la queñoa y llareta, entre otros.

El acceso es a través de la Ruta 5 hasta Huara, posteriormente utilizar la ruta internacional CH-15 en dirección a Colchane. En el kilómetro 169, aproximadamente.

FIGURA N°4.3-11: AREA PROTEGIDA EN EL ÁREA DE PASO COLCHANE



Fuente: Elaboración propia.

En Bolivia Si bien el Salar de Uyuni no constituye un monumento nacional, a través del paso Colchane se puede acceder por su importancia turística, ya que es uno de los principales destinos turísticos de Bolivia, lo visitan aproximadamente 300 000 turistas cada año. En 2019 fue galardonado por la World Travel Awards como el "Mejor Atractivo Turístico Natural de Sudamérica". Una de sus principales atracciones se dan en el mes de noviembre cuando se

convierte en el lugar de cría de tres especies de flamencos: el flamenco austral, la parina grande y la parina chica. Los Cactus gigantes de hasta 10 m de altura se hallan en la isla del Pescado. Esta isla es la mayor del conjunto de islotes situados en el centro del salar de Uyuni. Es también un centro turístico dentro del salar. En una caverna al borde del salar se ha descubierto Momias de 3000 años de antigüedad.

Además conforma el «triángulo del litio», lo cual hace referencia a una zona geográfica ubicada en América del Sur, en el límite de Bolivia, Chile y Argentina. Componen el triángulo el Salar de Uyuni (Bolivia), el salar de Atacama (Chile) y el salar del Hombre Muerto (Argentina), denominado así debido a que entre los tres salares ubicados en la puna junto a otros cercanos y estos concentran un gran porcentaje de las reservas de litio conocidas del planeta.

4.3.1.4.2 Medio Humano

Monumentos Nacionales

a) En el territorio chileno existen varios monumentos nacionales, los cuales corresponden a:

CUADRO Nº 4.3-17: MONUMENTOS NACIONALES EN EL ÁREA DE PASO COLCHANE

Nombre	Categoría	Comuna	Localización	Tipología
Iglesia de Cotasaya	Monumento Histórico	Colchane	Situada a un costado del Caserío de Cotasaya, a 3 km al surponiente de Colchane	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial
Iglesia de Mauque	Monumento Histórico	Colchane	Extremo norte del poblado de Mauque, junto a un bofedal y cerca de la laguna de Villacollo, al interior del Parque Nacional de Isluga, a los pies del Volcán Isluga	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial
Iglesia de Cariquina	Monumento Histórico	Colchane	Frente a la plaza del pueblo de Cariquima, aprox. a 30 km al sureste de Colchane. Planicie al noreste del Cerro Cariquima o "Mama Guanapa"	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial
Iglesia de Caraguano	Monumento Histórico	Colchane	Aproximadamente 30 km al noroeste de Colchane, al interior del Parque Nacional de Isluga, a los pies del	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial

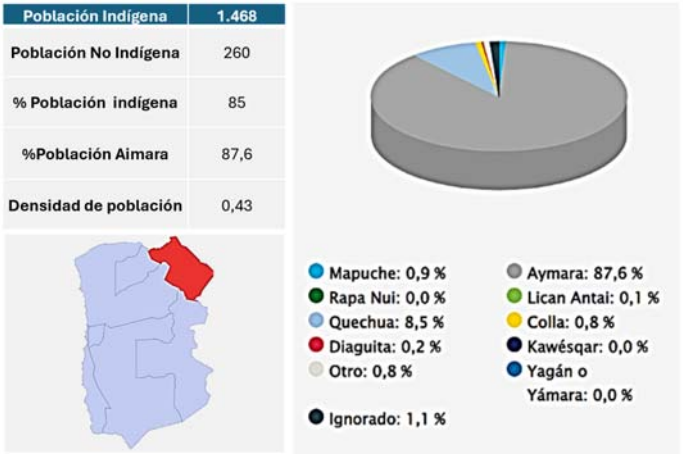
Nombre	Categoría	Comuna	Localización	Tipología
			Volcán Isluga. Pueblo de Caraguano	
Iglesia de Achauta	Monumento Histórico	Colchane	Hito de acceso en las ruinas del pueblo de Achauta, aproximadamente 5 km al oeste de Colchane	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial
Pueblo de Isluga	Zona Típica	Colchane	Pueblo de Isluga, Ruta A-385	Pueblo Tradicional
Santuario de Isluga	Monumento Histórico	Colchane	Ubicado a 9 km de Colchane	Inmueble Equipamiento Religioso / Ceremonial

Fuente: CMN Consejo de Monumentos Nacionales en www.monumentos.gob.cl

Población

La comuna de Colchane tiene una población de 1.728 habitantes. Esta comuna presenta un alto componente de población indígena, la cual alcanza el 85% del total de población comunal.

FIGURA N° 4.3-12: POBLACIÓN INDÍGENA COMUNA DE COLCHANE

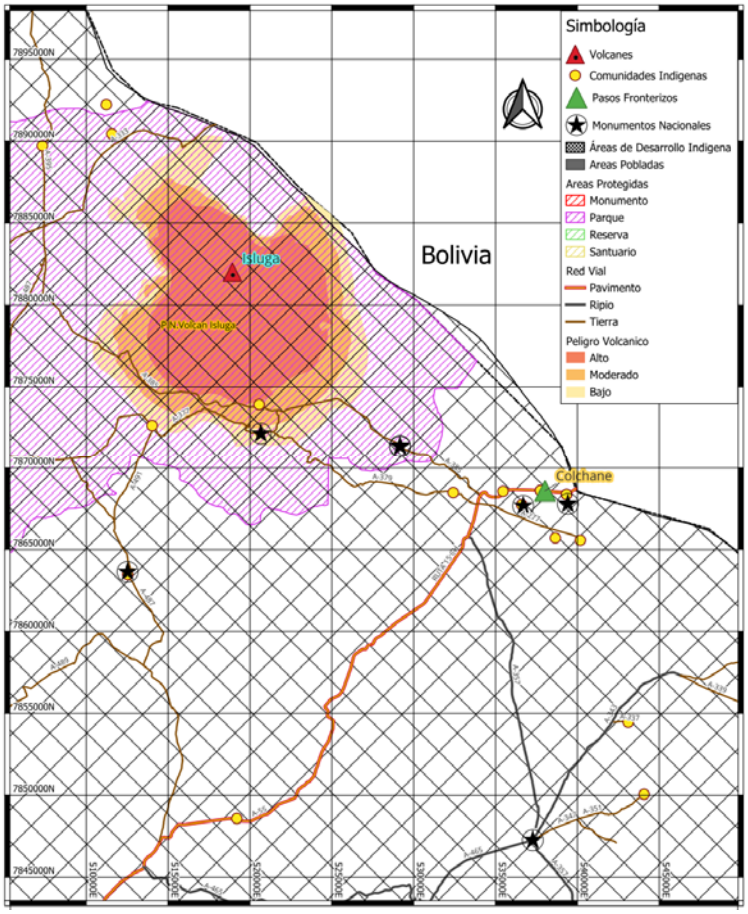


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

Hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N°4.3-13: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO COLCHANE



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.5 Paso Cancosa

Une las Repúblicas de Chile y Bolivia y particularmente las localidades de Cancosa en Chile y Bellavista en Bolivia (separadas 12 km aproximadamente). Si bien no es un paso oficial se espera que pueda convertirse en el mediano plazo en un paso peatonal de tipo turístico y comercial. Daría acceso directo al sector sur del Salar de Coipasa y al sector norte del Salar de Uyuni, atractivos de fama mundial.

4.3.1.5.1 Medio Natural

Volcanismo

No existe actividad volcánica cercana. En consecuencia no hay riesgo asociado.

Clima y Meteorología

- Clima de estepa de altura: Se ubica en plena cordillera de los Andes a partir de los 4.000 msnm. Las precipitaciones de verano, muy abundantes, combinadas con las temperaturas

propias de altitud, logran crear un ambiente favorable para el desarrollo de una vegetación esteparia. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 100 y los 200 milímetros en la parte sur de la región.

- Clima de hielo por efecto de altura: Corresponde a aquellos sectores de la cordillera de los Andes que, sobrepasando los 5.000 metros de altitud, están permanentemente cubiertos de nieve. A pesar de la carencia de datos precisos sobre pluviosidad, se calculan promedios cercanos a 300 milímetros al año. Por corresponder al sector de nieves eternas, las temperaturas medias no superan los 0° C.

- Clima de desierto marginal de atura de vertiente oriental: Se localiza en sectores ubicados más allá de la línea divisoria de las aguas, es decir, en la vertiente oriental de la cordillera de los Andes. En general, en las proximidades de la línea fronteriza con Bolivia, a una altura que va desde los 3.000 a 4.000 msnm. Las precipitaciones se concentran en los meses de verano y alcanzarían entre los 100 a 200 milímetros al año.

- Clima desértico marginal de altura: Se presenta por encima de los 2.800 metros de altitud. Se localiza en gran parte de la precordillera de los Andes. El descenso de temperaturas por la altitud acarrea también modificaciones sustanciales en las precipitaciones, las que aumentan con la altura, pues un recalentamiento estival produce movimientos convectivos del aire, lo cual facilita las precipitaciones. Las amplitudes térmicas anuales varían inversamente con la altura y van desde los 10°C hasta los 0°C. Las oscilaciones térmicas diarias alcanzan hasta los 14° C.

CUADRO Nº 4.3-18: PRECIPITACIONES ANUALES ESTACIONES DGA (MM). CUENCA ALTIPLÁNICA. CANCOSA

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2015	2016	2017	2018	2019
Lgunilla	Pampa del Tamarugal	Quebrada de Tarapacá	4.020	118,1	4	49	59	1,4

Fuente: www.dga.cl
Nota: única estación más cercana al paso fronterizo Cancosa de la DGA.

En Bolivia, la situación climática es similar.

Áreas Protegidas

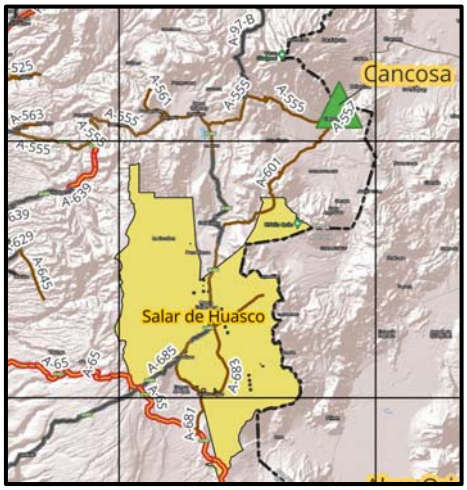
Hacia el sur del paso se encuentra el Parque Nacional Salar de Huasco. Situado a unos 176 km al este de la ciudad de Iquique, al interior del Parque Nacional Salar de Huasco3 tiene una extensión de 110 049 hectáreas y se ubica en la Región de Tarapacá, Provincia de Iquique, comuna de Pica.

El salar se encuentra en la zona más baja de la cuenca, con una superficie aproximada 1500 km² y rodeado por cumbres que en algunos casos superan los 5000 metros de altitud.

Es una gran zona de humedales, por lo que se encuentra incluida en la Lista Ramsar de Sitios de Importancia Internacional. Estos humedales están sustentados por acuíferas salinas subterráneas que son hogar para una gran diversidad de fauna nativa como flamencos y vicuñas que vienen a beber de sus aguas salobres. En 2010 fue prematuramente declarado parque nacional, medida que fue revocada en el año 2014. Fue reinstaurado como parque nacional en 2023.

El salar de Huasco es la base de equilibrio de la cuenca endorreica homónima, que reúne las aguas superficiales de varios cursos de agua de su hoya y que se registra bajo el número 0105 en el inventario de cuencas de Chile. Forma parte de las cuencas altiplánicas de Chile.

FIGURA N°4.3-14: PARQUE NACIONAL SALAR DE HUASCO



Fuente: Elaboración propia

En Bolivia se encuentra el Parque Nacional Llica, y al igual que el paso Colchane, este cruce permite acceder la Salar de Uyuni, el cual si bien no constituye un monumento nacional, tiene gran importancia, ya que es uno de los principales destinos turísticos de Bolivia, lo visitan aproximadamente 300.000 turistas cada año. Medio Humano.

4.3.1.5.2 Medio Humano

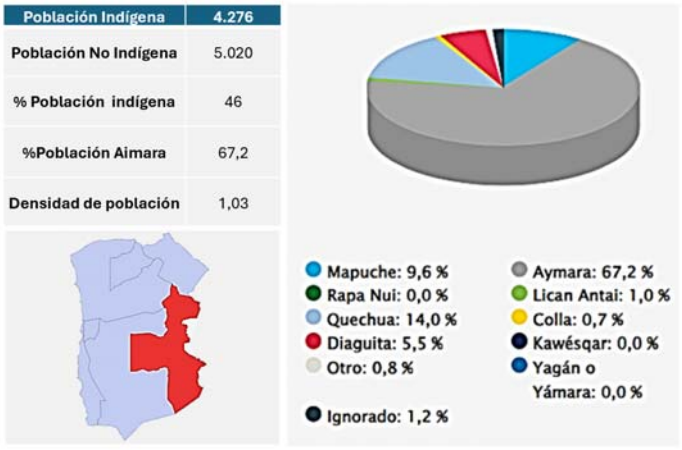
Monumentos Nacionales

No hay monumentos nacionales en el entorno del paso Cancosa.

Población

La comuna de Pica tiene una población de 9.296 habitantes. Es una comuna que presenta 46% de población indígena.

FIGURA N°4.3-15: POBLACIÓN INDÍGENA COMUNA DE PICA



Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

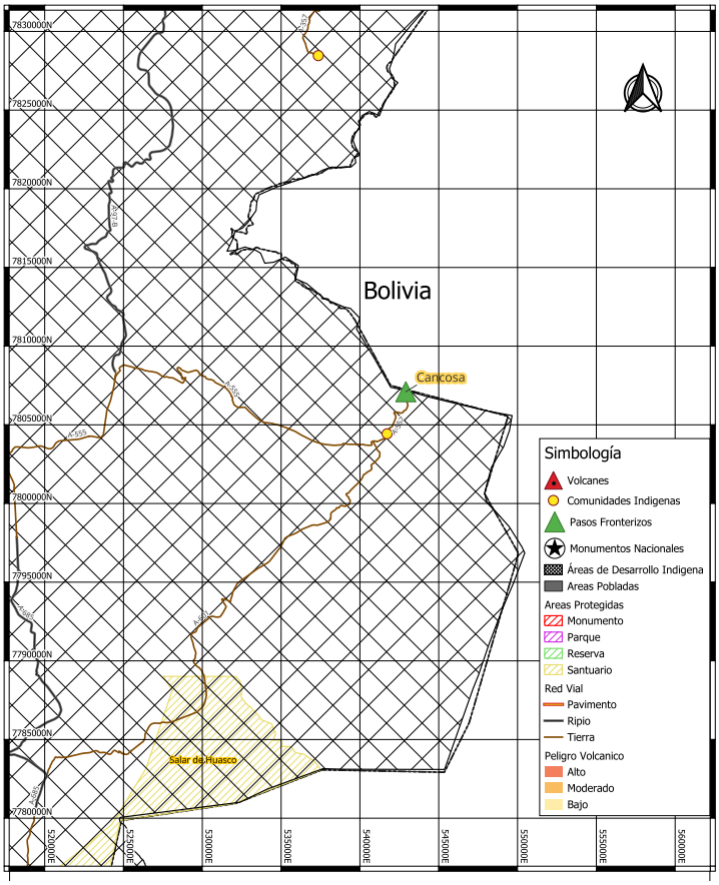
El paso Cancosa presenta un Área de Desarrollo Indígena

CUADRO Nº 4.3-19: AREAS DE DESARROLLO INDIGENA EN LAS REGIONES DEL NORTE

Nombre ADI	N° Decreto	Comunas	N° Hectáreas
Alto Andino Arica Parinacota	Nº 224, 08 de nov. del 2004	General Lagos, Putre, Camarones	1.031.174,29
Jiwasa Oraje	Nº 67, 08 de marzo del 2001 Nº 67,08 de marzo del 2001	Colchane, Camiña, Huara, Pica, Pozo Almonte	1.579.577,91
Atacama La Grande	Nº 70, 10 de marzo de 1997	San Pedro de Atacama	2.369.800,35
Alto el Loa	Nº 189, 08 de oct. del 2003	Calama, San Pedro de Atacama, Ollagüe	1.271.628,09

Fuente: Conadi

FIGURA N°4.3-16: COMPONENTES RELEVANTES DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO CARCOSA



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.6 Paso Abra Oriente de Napa

Conecta a las Repúblicas de Chile y Bolivia y particularmente en el sector del Salar de Coposa en Chile, al sur de cuyo sector se encuentra la mina Collahuasi, el Campamento Pioneros de Collahuasi y el Hotel Pabellón del Inca. A su vez en Bolivia, el pueblo más cercano corresponde al denominado 24Ariel, que se emplaza al poniente del Salar de Uyuni aproximadamente a 70 km de la frontera con Chile.

4.3.1.6.1 Medio Natural

Volcanismo

Al sur del Paso se encuentra el Volcán Irruputunco, el cual corresponde a un pequeño cono, cuya actividad se remonta al Pleistoceno Superior (ca. 140 ka), compuesto por domos y lavas-domo dacíticos y andesítico-silíceos, además de depósitos piroclásticos de caída y flujos de bloques y cenizas, estos últimos muy bien desarrollados hacia los flancos sur y oeste. Se emplaza en el extremo norte de una compleja cadena volcánica de rumbo norte-sur y 35 km de longitud. Se

identifican dos cráteres: el activo de estos, emplazado en el sector suroeste de un anfiteatro interpretado como el colapso de un cono pre-Holoceno. Hacia el suroeste del volcán se extiende un depósito de avalancha, sobre el cual se observan bombas piroclásticas métricas, mientras que hacia el noroeste se emplazan dos potentes y cortos flujos de lava de morfología juvenil, el más antiguo de ellos cubierto por depósitos pumíceos de caída. Los flujos piroclásticos de bloques y cenizas son abundantes en el entorno del volcán y para uno de ellos se ha reportado una edad de 1,57±0,09 ka AP. Este volcán presenta desgasificación pasiva continua, caracterizada por la emisión de H_2O y SO_2, concentrada en su cráter activo, y actividad microsísmica fuente dominante de fluidos corresponde a desgasificación magmática.

Su actividad histórica es escasa, y solo se destacan posibles erupciones en diciembre de 1960, noviembre de 1989 y una erupción freática en noviembre de 1995. Este volcán presenta actividad eruptiva reciente, ya sea en forma de emisión de lavas y domos o bien de manera explosiva, asociada a caída piroclástica y generación de corrientes piroclásticas.

Una reactivación afectaría principalmente los flancos noroeste y oeste del volcán; por otra parte, una erupción explosiva mayor es un escenario esperable, y la dirección de la dispersión piroclástica que se genere dependerá de la época del año. No existen poblados cercanos a este centro eruptivo; sin embargo, un importante movimiento industrial se desarrolla en las inmediaciones de su flanco oeste, vinculado con actividades de gran minería.

CUADRO Nº 4.3-20: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓNVOLCAN ACTIVO IRRUPUTUNCO

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Irruputuncu	68,560	20,732	5.165	7,4	12	S3	0,25	0,17	0,13	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota,
Fuente: www.sernageomin.cl

CUADRO Nº 4.3-21: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS.VOLCAN ACTIVO IRRUPUTUNCO

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Irrupuntucu	observado	n/o	observado	observado	observado	n/o	observado	1995	1570±90 AP

Simbología:

- **n/o: no observado; s/i: sin información**

- **Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.**
- Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

Los climas presentes en el sector son:

- Clima de estepa de altura: Se ubica en plena cordillera de los Andes a partir de los 4.000 msnm. Las precipitaciones de verano, muy abundantes, combinadas con las temperaturas propias de altitud, logran crear un ambiente favorable para el desarrollo de una vegetación esteparia. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 100 y los 200 milímetros en la parte sur de la región.
- Clima de hielo por efecto de altura: Corresponde a aquellos sectores de la cordillera de los Andes que, sobrepasando los 5.000 metros de altitud, están permanentemente cubiertos de nieve. A pesar de la carencia de datos precisos sobre pluviosidad, se calculan promedios cercanos a 300 milímetros al año. Por corresponder al sector de nieves eternas, las temperaturas medias no superan los 0° C.

CUADRO Nº 4.3-22: TOTAL PRECIPITACIONES ANUALES ESTACIONES DGA (MM). COPOSA ABRA ORIENTE DE NAPA TARAPACÁ

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2016	2017	2018	2019	2020
Coposa	Pampa del Tamarugal	Pampa del Tamarugal	3.760	7	35	62	111,5	32,4

Fuente: www.dga.cl
Nota: única estación más cercana al paso fronterizo de la DGA.

Áreas Protegidas

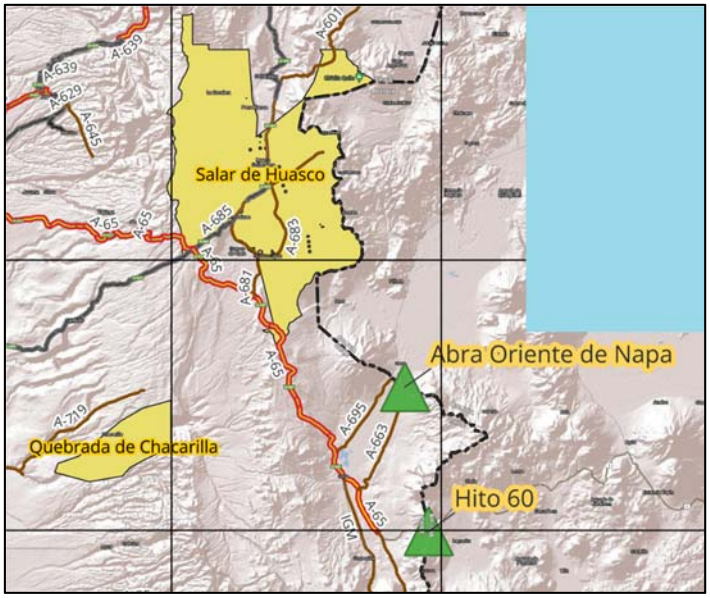
En Chile se encuentra el Parque Nacional Salar de Huasco, situado a unos 176 km al este de la ciudad de Iquique, tiene una extensión de 110.049 hectáreas y se ubica en la Región de Tarapacá, Provincia de Iquique, comuna de Pica. El salar se encuentra en la zona más baja de la cuenca, con una superficie aproximada 1500 km² y rodeado por cumbres que en algunos casos superan los 5000 metros de altitud.

Es una gran zona de humedales, por lo que se encuentra incluida en la Lista Ramsar de Sitios de Importancia Internacional. Estos humedales están sustentados por acuíferas salinas subterráneas que son hogar para una gran diversidad de fauna nativa como flamencos y vicuñas que vienen a beber de sus aguas salobres. En 2010 fue prematuramente declarado parque nacional, medida que fue revocada en el año 2014. Fue reinstaurado como parque nacional en 2023.

El salar de Huasco es la base de equilibrio de la cuenca endorreica homónima, que reúne las aguas superficiales de varios cursos de agua de su hoya y que se registra bajo el número 0105 en el inventario de cuencas de Chile. Forma parte de las cuencas altiplánicas de Chile.

En Bolivia se encuentra el Parque Nacional Llica, que se ubica a un costado del Salar de Uyuni. El Parque nacional Llica es un parque nacional del Altiplano de Bolivia. Administrativamente se encuentra ubicado en el municipio de Llica de la provincia de Daniel Campos dentro del departamento de Potosí, al extremo oeste del país. Cuenta con una superficie de 97 500 ha (975 km²). Es un área protegida en la ecorregión altiplánica de la puna, a una altura promedio de 3800 m s. n. m., limitando al oeste con la República de Chile y al este con el Salar de Uyuni. Fue creado el 29 de noviembre de 1990 mediante la Resolución Ministerial N° 228/90 con el fin de proteger las especies cactáceas (*Echinopsis*) y de la thola (*Baccharis dracunculifolia)* en la zona, que debido a su irracional aprovechamiento se encontraban en peligro de extinción. El área es, además, un hábitat de especies típicas del ambiente puneño, como vicuñas (*Vicugna vicugna),* quirquinchos *(Dasypodidae) y suris (Rhea pennata*).

FIGURA N°4.3-17: SALAR DE HUASCO, ÁREA PROTEGIDA EN EL SECTOR DEL PASO ABRA ORIENTE DE NAPA



4.3.1.6.2 Medio Humano

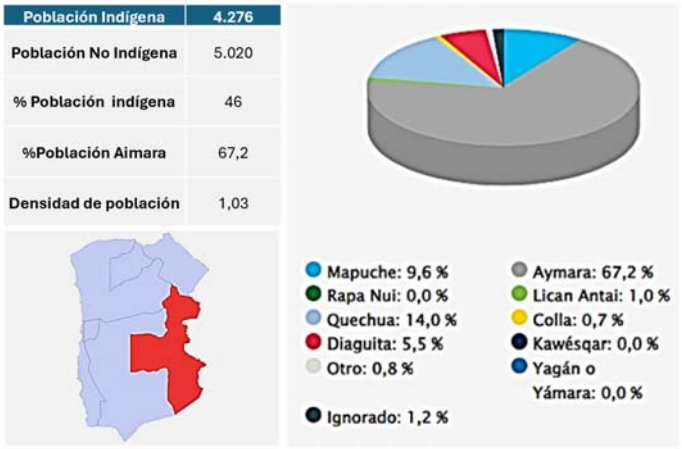
Monumentos Nacionales

No hay monumentos nacionales en el entorno del paso Abra Oriente de Napa.

Población

La comuna de Pica tiene una población de 9.296 habitantes según el Censo de 2017. Es una comuna que presenta 46% de población indígena.

FIGURA N°4.3-18: POBLACIÓN INDÍGENA COMUNA DE PICA

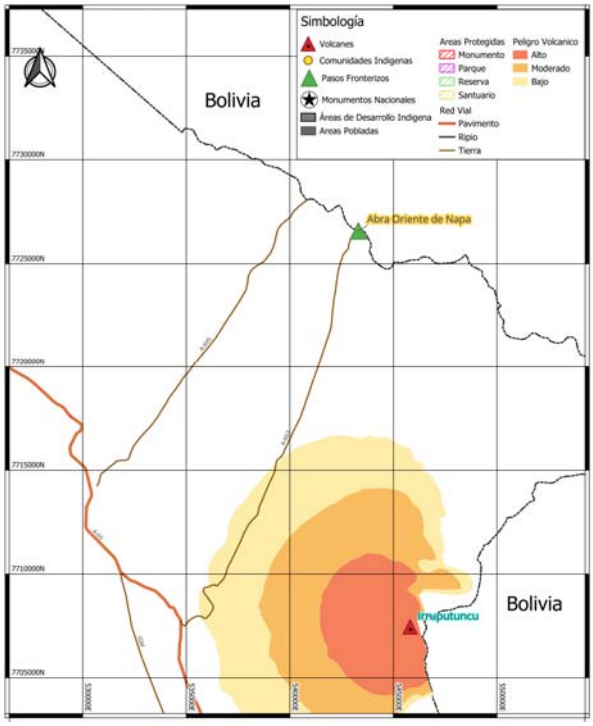


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-19: COMPONENTES RELEVANTES DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO ABRA ORIENTE DE NAPA



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.7 Paso Hito 60

Une las Repúblicas de Chile y Bolivia y particularmente las cercanías de Minera Collahuasi con la ciudad de Uyuni en Salar del mismo (bordeando el sector sur del Salar de Uyuni) usando la Ruta Nacional 5 de Bolivia, en una distancia aproximada de 270 km. Si bien no es un paso oficial se espera que pueda convertirse en el mediano plazo en un paso fronterizo de tipo turístico y comercial.

4.3.1.7.1 Medio Natural

Volcanismo

En el sector del paso se ubica el Volcán Irruputuncu, que corresponde a un pequeño cono, cuya actividad se remonta al Pleistoceno Superior (ca. 140 ka), compuesto por domos y lavas-domo dacíticos y andesítico-silíceos, además de depósitos piroclásticos de caída y flujos de bloques y cenizas, estos últimos muy bien desarrollados hacia los flancos sur y oeste. Se emplaza en el extremo norte de una compleja cadena volcánica de rumbo norte-sur y 35 km de longitud. Se identifican dos cráteres: el activo de estos, emplazado en el sector suroeste de un anfiteatro interpretado como el colapso de un cono pre-Holoceno. Hacia el suroeste del volcán se extiende un depósito de avalancha, sobre el cual se observan bombas piroclásticas métricas, mientras que hacia el noroeste se emplazan dos potentes y cortos flujos de lava de morfología juvenil, el más antiguo de ellos cubierto por depósitos pumíceos de caída. Los flujos piroclásticos de bloques y cenizas son abundantes en el entorno del volcán y para uno de ellos se ha reportado una edad de 1,57±0,09 ka AP. Este volcán presenta desgasificación pasiva continua, caracterizada por la emisión de H_2O y SO_2, concentrada en su cráter activo, y actividad microsísmica fuente dominante de fluidos corresponde a desgasificación magmática.

Su actividad histórica es escasa, y solo se destacan posibles erupciones en diciembre de 1960, noviembre de 1989 y una erupción freática en noviembre de 1995. Este volcán presenta actividad eruptiva reciente, ya sea en forma de emisión de lavas y domos o bien de manera explosiva, asociada a caída piroclástica y generación de corrientes piroclásticas. Una reactivación afectaría principalmente los flancos noroeste y oeste del volcán; por otra parte, una erupción explosiva mayor es un escenario esperable, y la dirección de la dispersión piroclástica que se genere dependerá de la época del año.

No existen poblados cercanos a este centro eruptivo; sin embargo, un importante movimiento industrial se desarrolla en las inmediaciones de su flanco oeste, vinculado con actividades de gran minería.

CUADRO Nº 4.3-23: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO IRRUPUTUNCU

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Irruputuncu	68,560	20,732	5.165	7,4	12	S3	0,25	0,17	0,13	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-24: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCÁN ACTIVO IRRUPUTUNCU

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Irruputuncu	observado	n/o	observado	observado	observado	n/o	observado	1995	1570±90 AP

Simbología:

- **n/o: no observado; s/i: sin información**
- **Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.**

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-25: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO OLCA-PARUMA

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Olca - Paruma	68,504	20,942	5.407	16,8	74	S1	0,17	0,15	0,12	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-26: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO OLCA-PARUMA

	Depósitos				Lavas	Otros			
Volcán	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Olca-Paruma	n/o	n/o	n/o	n/o	observado	n/o	observado	1867	80±40 ka

n/o: no observado; s/i: sin información
Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

Presenta un clima de estepa de altura: Se ubica en plena cordillera de los Andes a partir de los 4.000 msnm. Las precipitaciones de verano, muy abundantes, combinadas con las temperaturas propias de altitud, logran crear un ambiente favorable para el desarrollo de una vegetación esteparia. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 100 y los 200 milímetros.

CUADRO Nº 4.3-27: PRECIPITACIONES ANUALES ESTACION UJINA DGA (MM). PASO HITO 60

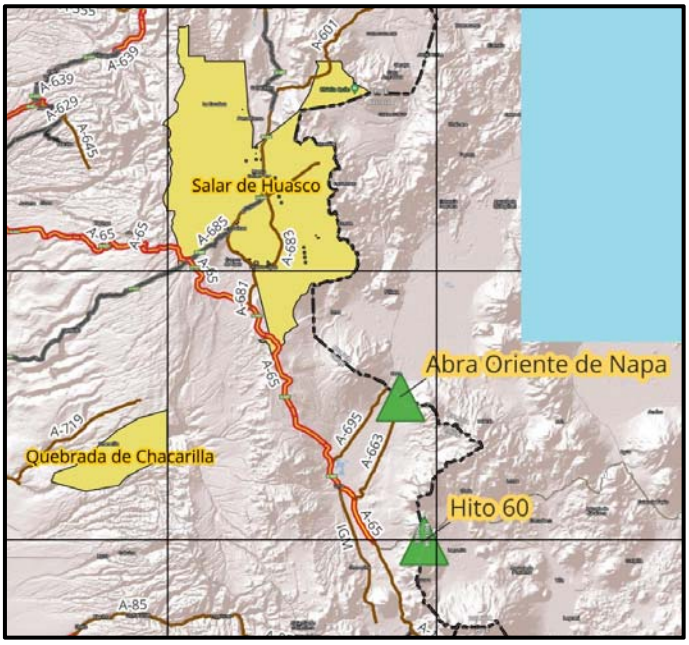
Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2016	2017	2018	2019	2020
Ujina	Altiplánicas	Salar de Michincha	4.300	5	39	80	134,1	34,8

Fuente: www.dga.cl
Nota: única estación más cercana al paso fronterizo de la DGA.

Áreas Protegidas

En el sector se encuentra el Parque Nacional Salar de Huasco, que se sitúa a unos 176 km al este de la ciudad de Iquique, tiene una extensión de 110.049 hectáreas. El salar se encuentra en la zona más baja de la cuenca, con una superficie aproximada 1500 km² y rodeado por cumbres que en algunos casos superan los 5000 metros de altitud.

FIGURA N°4.3-20: SALAR DE HUASCO. ÁREA PROTEGIDA EN EL SECTOR DE PASO HITO 60



4.3.1.7.2 Medio Humano

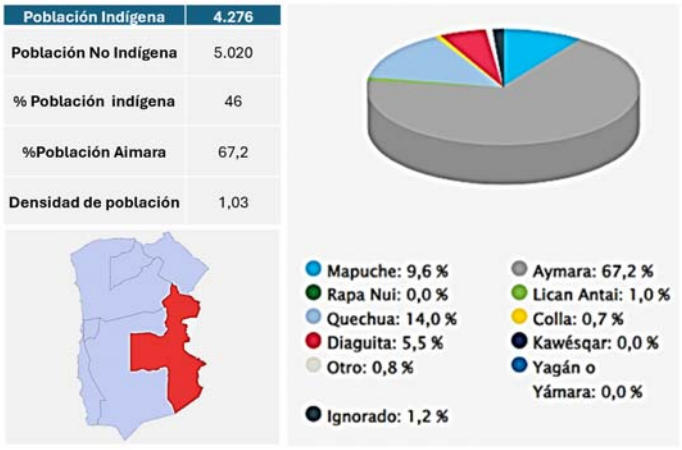
Monumentos Nacionales

No hay monumentos nacionales en el entorno del paso Hito 60.

Población

La comuna de Pica tiene una población de 9.296 habitantes según el Censo de 2017. Es una comuna que presenta 46% de población indígena.

FIGURA N° 4.3-21: ANTECEDENTES DE LA POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE PICA

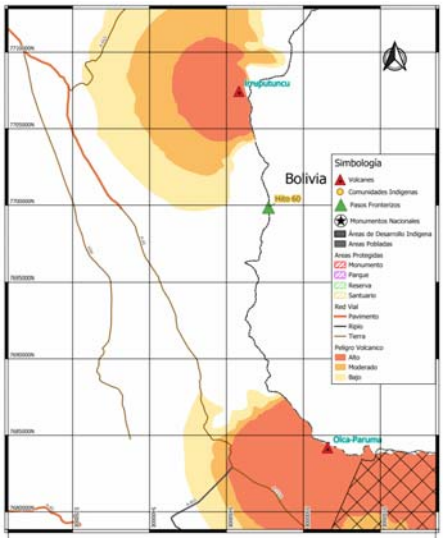


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-22: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA EMPLAZAMIENTO PASO HITO 60



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.8 Paso Ollagüe

El Paso Salar de Ollagüe es un paso ferroviario y carretero entre la República de Chile y la República de Bolivia, del lado chileno se accede al paso por la Ruta 21-CH la que es transitable

todo el año, esta zona chilena corresponde a la Región de Antofagasta. La atención policial más cercana se encuentra en Ollagüe a sólo 2 km del paso internacional. La altura del paso es de 3.695 msnm, el horario de atención al público es de 08:00 a 20:00 y se permiten todo tipo de trámites aduaneros.

4.3.1.8.1 Medio Natural

Volcanismo

Este paso tiene asociado al Volcán Ollagüe, que **c**orresponde a un estratovolcán compuesto, caracterizado por domos silíceos, lavas andesíticas, dacíticas y andesítico-basálticas, además de depósitos piroclásticos de tipo flujo y oleada. Los productos más tempranos se remontarían al Pleistoceno Inferior. Asimismo, numerosos depósitos piroclásticos de caída se han reconocido hacia el SO del volcán, aunque se desconoce la edad de los eventos que los produjeron. La evolución estructural del volcán ha estado controlada por un sistema regional de fallas extensionales de rumbo NO, que bisectan el edificio. Dada esta condición, sumado a la intrusión somera de cuerpos magmáticos, la ocurrencia de colapsos laterales ha sido recurrente. En particular, destaca un voluminoso depósito de avalancha de detritos de volumen estimado en 1 km3 y edad de emplazamiento cercana a 0,3 Ma. Este depósito se extiende hacia el oeste del volcán, cubre parte del salar de Carcote, y su anfiteatro de colapso, abierto hacia el SO, ha sido parcialmente rellenado por domos y lavas. En zonas aledañas al volcán se presentan algunos centros monogenéticos andesítico-basálticos, entre los que destaca el cono piroclástico La Poruñita (0,68-0,42 Ma). Existen registros de actividad histórica en 1879, 1887 y octubre de 1927, mientras que su actividad actual consiste en desgasificación pasiva persistente en la parte alta de un domo ubicado en el flanco sur, además de microsismicidad débil.

Una reactivación de este volcán estaría, con alta probabilidad, ligada a la extrusión de domos o lavas viscosas, con la posible generación de corrientes piroclásticas principalmente dirigidas hacia el flanco oeste, donde se ubica la ruta internacional CH-21 y transita el ferrocarril hacia Bolivia. Una erupción mayor, de baja probabilidad de ocurrencia, podría afectar el poblado de Ollagüe. No se descarta que sucedan erupciones menores asociadas a la formación de centros monogenéticos en las inmediaciones del salar de Carcote.

CUADRO Nº 4.3-28: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO OLLAGÜE

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km")	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Ollagüe	68,180	21,306	5.863	18,2	91	S2	0,27	0,20	0,14	-	55

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.

S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg

S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg

S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-29: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO OLLAGÜE

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Ollagüe	observado	n/o	observado	observado	observado	observado	observado	1927	130±40 ka

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

Los climas presentes en el sector son:

- Clima de estepa de altura: Se ubica en plena cordillera de los Andes a partir de los 4.000 msnm. Las precipitaciones de verano, muy abundantes, combinadas con las temperaturas propias de altitud, logran crear un ambiente favorable para el desarrollo de una vegetación esteparia. Las precipitaciones medias anuales oscilan entre los 100 y los 200 milímetros en la parte sur de la región.
- Clima de hielo por efecto de altura: Corresponde a aquellos sectores de la cordillera de los Andes que, sobrepasando los 5.000 metros de altitud, están permanentemente cubiertos de nieve. A pesar de la carencia de datos precisos sobre pluviosidad, se calculan promedios cercanos a 300 milímetros al año. Por corresponder al sector de nieves eternas, las temperaturas medias no superan los 0° C.

CUADRO Nº 4.3-30: PRECIPITACIONES ANUALES ESTACION UJINA DGA (MM). PASO HITO 60

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2016	2017	2018	2019	2020
Ujina	Altiplánicas	Salar de Michincha	4.300	5	39	80	134,1	34,8

Fuente: www.dga.cl

Nota: única estación más cercana al paso fronterizo de la DGA.

Áreas Protegidas

No presenta áreas protegidas cercanas

4.3.1.8.2 Medio Humano

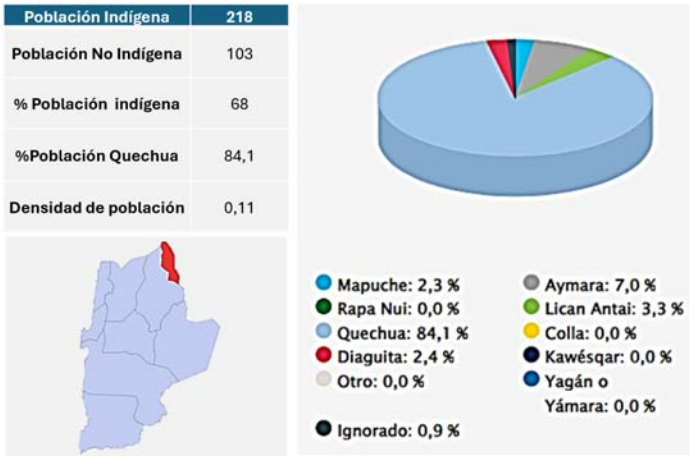
Monumentos Nacionales

No hay monumentos Nacionales

Población

La población de la comuna de Ollagüe alcanza a 321 habitantes, según el año 2017. En estas comunas la incidencia de población indígena es alta, alcanzando a un 68%.

FIGURA N° 4.3-23: POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE OLLAGÜE

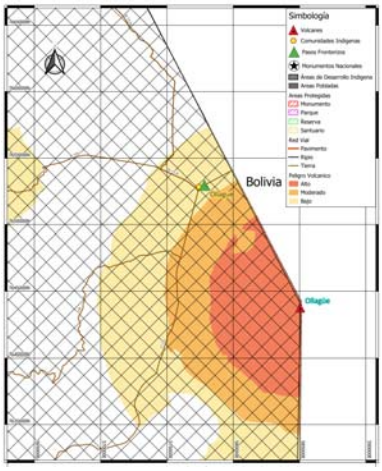


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

Hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-24: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA EMPLAZAMIENTO PASO OLLAGÜE



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.9 Paso Jama

El Paso Jama es un paso carretero que une la República de Chile con la República Argentina. Alcanza una altura máxima de 4.280 msnm, siendo de habilitación permanente y apto para todo tipo de vehículos. Se accede a él a través de la Ruta Internacional 27-CH (desde San Pedro de Atacama) por el lado chileno y por la Ruta Nacional 52 del lado argentino. El complejo fronterizo se encuentra en el territorio argentino a 5 km de la frontera. Circulan por el paso vehículos livianos y carga proveniente de Argentina y Paraguay.

4.3.1.9.1 Medio Natural

Volcanismo

Los volcanes activos asociados a este sector son el volcán Licancabur y el volcán Alítar.

Respecto a volcán Licancabur, es corresponde a un estratovolcán cónico constituido por lavas andesíticas y dacíticas distribuidas radialmente en torno a su cráter central, las que se encuentran intercaladas con depósitos piroclásticos de igual composición. La mayor parte del edificio volcánico, construido sobre flujos ignimbríticos riodacíticos y lavas-domo dacíticas, habría sido edificada durante el Pleistoceno Superior-Holoceno. En concordancia con lo anterior, el volcán no presenta erosión glacial y exhibe un cráter central bien preservado. Potentes lavas andesíticas de bloques, con 'levées' prominentes, se extienden hasta 6 km del cráter, mientras que las lavas más antiguas alcanzan hasta 15 km de longitud y se encuentran cubiertas por depósitos de flujos piroclásticos.

Una pequeña laguna de aproximadamente 80 m de diámetro se encuentra en el centro del cráter, tiene unos 4 m de profundidad y una temperatura en su base de 6°C, valor anormalmente elevado para la altura en la que se encuentra (ca. 5.910 m.s.n.m.); en consecuencia, se propone la existencia de un flujo calórico relacionado con el último ciclo eruptivo. No obstante, tanto en la cumbre como en la cercanía de la laguna, se han descrito ruinas arqueológicas incaicas, lo que indicaría la inexistencia de erupciones en el último milenio.

Además, la actividad más reciente del volcán parece estar vinculada con flujos de lava de flanco. Una reactivación de este centro estaría relacionada a la emisión de lavas desde el cráter central o en sus flancos, con la posible generación de corrientes piroclásticas hacia el flanco oeste. Sin embargo, la zona de influencia se estima alejada de los centros poblados como San Pedro de Atacama. En cuanto a la dispersión atmosférica de piroclastos, esta se considera de reducido impacto.

CUADRO Nº 4.3-31: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO LICANCABUR

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caída de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km")	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Licancabur	67,884	22,834	5.916	10,6	44	S1	0,35	0,30	0,25	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-32: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO LICANCABUR

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Licancabur	observado	observado	n/o	n/o	observado	n/o	n/o	s/i	s/i

Simbología:

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

En cuanto al volcán Cráter Alítar, corresponde a un cráter activo con actividad solfatárica y sublimación de azufre, de estructura circular (400 a 450 m de diámetro), emplazado en la Ignimbrita Atana y en la base del flanco occidental del cerro Alítar, el que corresponde a un volcán erosionado, de edad pleistocena, constituido por lavas de composición andesítica a dacítica. En los márgenes del cráter y hasta 400 m al NO del mismo, se observan numerosas fumarolas en las que se deposita azufre nativo por sublimación directa, lo que origina un depósito con una concentración de 67% en peso de azufre, explotado hasta la década de 1950.

Unos 200 m al oeste del cráter, se presentan seis pozos que descargan gas y aguas termales. Estudios geoquímicos en las fumarolas indican que estas derivan de procesos de mezcla entre fluidos magmáticos e hidrotermales, y que estos últimos son dominantes. Una reactivación de este centro estaría probablemente relacionada con un evento del tipo freático y tendría solo impacto local.

CUADRO Nº 4.3-33: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO ALITAR

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caída de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Alítar	67,638	23,144	5.346	7,5	8	S1	0,25	0,20	0,17	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-34: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO ALITAR

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Alítar	s/i	s/i	s/i	s/i	s/i	observado	observado	s/i	s/i

Simbología:

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

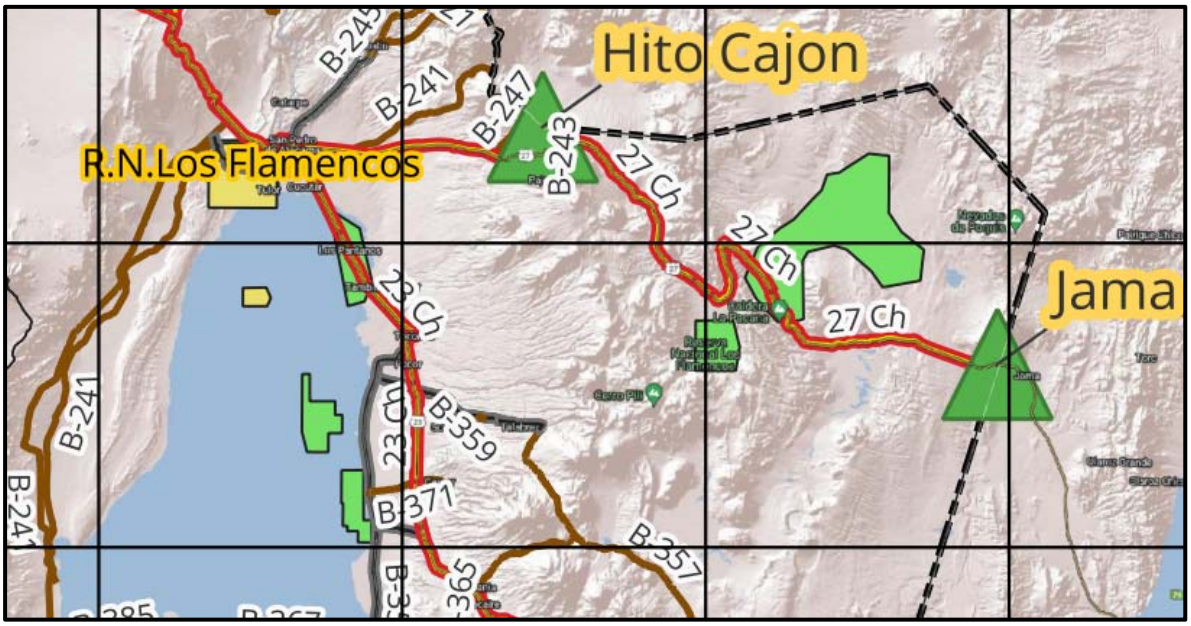
El clima de este sector se caracteriza por presentar un clima desértico marginal de altura, lo que significa que durante todo el año existe una gran oscilación térmica, lo que se explica debido a que se encuentra a una altura sobre los 2.000 m.s.n.m., dando características propias del desierto en altura. Se caracteriza por tener dos estaciones muy marcadas, una fría y una cálida. La estación fría, se encuentra entre los meses de mayo a septiembre, en donde los meses junio y julio son los meses con temperaturas más bajas. La estación cálida, corresponde a los meses entre octubre y abril, donde los meses con mayor temperatura son enero y febrero, sin embargo, cabe mencionar que durante estos meses también ocurren eventos de precipitaciones ocasionales). Según la clasificación de Köppen, la comuna de San Pedro de Atacama participa de dos tipos climáticos a saber: de una franja relativamente estrecha del clima BWk’ Desértico frío, situada de norte a sur en el extremo occidental de la comuna y del tipo ETH[w] de Tundra por efecto de altura con precipitación estival.

Áreas Protegidas

a) Reserva Nacional Los Flamencos.

Fue creada el día 17 de octubre de 1990, por Decreto Supremo nº 50 del Ministerio de Agricultura. La unidad destaca por la protección de las especies de fauna como el tuco tuco de la puna, zorro culpeo, puma, vicuña y guanaco. Posee 73 986,5 ha, se ubica en la cuenca del salar de Atacama, está dividida en 7 sectores ubicados a diferentes alturas, cada uno con condiciones cada uno con condiciones climáticas particulares, lo que provoca que cada sector posea diferente población vegetal y animal.

FIGURA N° 4.3-25: RESERVA LOS FLAMENCOS. ÁREA PROTEGIDA SECTOR PASO JAMA



Fuente: Elaboración propia

En Argentina, se encuentra Reserva Provincial Alto Andina de la Chinchilla o Laguna de Vilama. Es un área natural protegida provincial en los departamentos Rinconada y Susques, en Jujuy, Argentina. Fue creada en 1992 por Decreto provincial n.°2213-E-92. Con una superficie de 368.529 ha, comprende el complejo lacustre lagunas de Vilama, un humedal de altura de 170.000 ha, que fue designado sitio Ramsar el 20 de septiembre de 2000. También una parte de la reserva («sistema de lagunas de Vilama-Pululos»), coincidente con el sitio Ramsar, fue declarada en 2008 sitio AICA -áreas importantes para la conservación de las aves- por BirdLife International.

El clima es muy frío y seco, con gran amplitud térmica diaria. La temperatura media es de 7°C, la máxima es de 22°C y la mínima de -32°C. Las precipitaciones son menores a 100 mm anuales, con períodos de sequías que afectan el nivel de los cuerpos de agua.

La cubierta vegetal es escasa, con predominancia de gramíneas del género *Festuca* y fanerógamas del género Parastrephia. Alrededor de las lagunas son abundantes las especies de juncáceas *Oxychloe* y en los roquedales hay especies de *Azorella* (yareta).

En cuanto a la fauna, hay especies de aves endémicas como el chorlo de la puna, la gaviota andina, la agachadiza de la puna, la chola de copete, el pato puna, la avoceta andina, el cauquén guayata, el flamenco andino, el flamenco de James o chururu (vulnerable). Entre las aves migratorias se pueden observar playeros de Baird, falaropo tricolor, pitotoy chico, pitotoy grande y chorlo pampa. También habitan la reserva ejemplares de agachona grande, agachona mediana, carpintero andino, dormilona puneña, minero de la puna, comesebo andino, chirigüe puneño, tinamus de la puna, flamenco austral, inambú silbón, bandurrita puneña y cóndor andino

Otras especies presentes son la vicuña, el suri o ñandú petiso, el gato andino y la chinchilla del altiplano cuya población sufre una gran disminución debido a la caza. En las vegas se pueden ver rebaños de camélidos y ovinos domésticos.

- Reserva Provincial de Fauna y Flora Olaroz Cauchari.

La Reserva Olaroz-Cauchari es un área de usos múltiples, según surge del Art. II de la ley que la creó. Este artículo establece que, con la debida autorización de las entidades involucradas en cada área, “podrán realizarse explotaciones agropecuarias, mineras y programas de investigación científico técnico”. Asimismo, se establece la prohibición de cualquier tipo de actividad relativa a la caza y la introducción de especies exóticas de fauna y flora.4

Esta categoría de protección permitió que dentro del área de la reserva se instalara la explotación minera Cauchari Olaroz, que se espera que en 2017 comience la plena etapa de producción de litio y potasio.

El objetivo primario de la reserva es la protección de la vicuña, especie que durante la primera mitad del siglo xx, según algunas estimaciones, vio disminuir su población desde unos 400.000 individuos en 1950 a alrededor de 10.000 individuos en 1964, entrando por esto en la categoría de especie amenazada; situación revertida en las últimas décadas.

La reserva Olaroz-Cauchari se considera un área importante para la observación de aves. Entre las aves observadas en al área de la reserva se destaca el suris cordilleranos, y en sectores de lagunas o salares el flamenco andino y el flamenco chileno.

4.3.1.9.2 Medio Humano

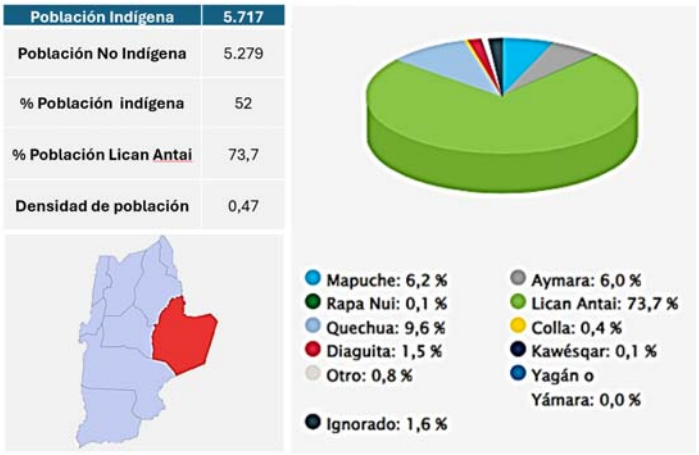
Monumentos Nacionales

No hay Monumentos Nacionales

Población

La población de la comuna de San Pedro de Atacama 10.996 habitantes el año 2012. En esta comuna la incidencia de población indígena es alta, alcanzando 52%.

FIGURA N° 4.3-26: POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE SAN PEDRO DE ATACAMA

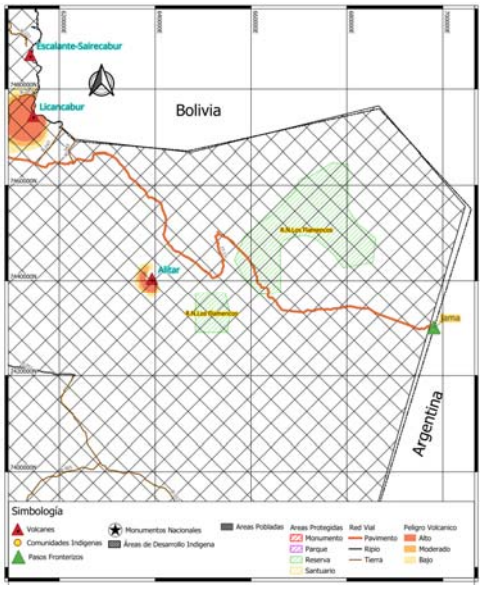


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

Hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-27: COMPONENTES RELEVANTES DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO JAMA



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.10 Paso Sico

El Paso Sico es un paso carretero que une la República de Chile con la República Argentina. Alcanza una altura máxima de 4.090 msnm, siendo de habilitación permanente y apto en la actualidad sólo para vehículos menores considerando que del lado argentino aún faltan por pavimentar aproximadamente 100 km lo que es una fuerte barrera para el tráfico vehicular. Se accede a él a través de la Ruta Internacional 23-CH (desde San Pedro de Atacama) por el lado chileno y por la Ruta Nacional 51 del lado argentino. El complejo fronterizo se encuentra en territorio argentino a 12 km de la frontera. Con la concreción del corredor bioceánico (obras en Paraguay, mejoramiento frontera Argentina-Paraguay y la pavimentación de San Antonio de Los Cobres-Paso Sico del lado argentino) se espera que aumente fuertemente el flujo vehicular.

4.3.1.10.1 Medio Natural

Volcanismo

En el sector se encuentra el volcán Cordón Puntas Negras, el cual es un cordón volcánico de orientación NO-SE y 25 km de longitud, el que es intersectado por el Cordón Chalviri, de orientación aproximada norte-sur y 13 km de longitud. El cordón volcánico se emplaza en el sistema de falla Calama-Olacapato-El Toro, el cual corresponde a lineamientos de orientación NO-SE. Este sistema representa una de las estructuras regionales más prominentes en la ZVC y controlaría el emplazamiento de diversos complejos volcánicos, cuerpos intrusivos y calderas. La cima más alta del cordón corresponde al volcán Puntas Negras, conformado por varios centros eruptivos que han generado un enjambre de domos y potentes flujos de lavas dacíticas, coronadas por un cráter de 500 m de diámetro, además de un posible flujo piroclástico hacia el norte con una extensión de ca. 13 km. Las lavas del cordón son andesitas porfídicas de piroxeno, y dacitas y andesitas de hornblenda y biotita, de edad máxima pliocena. Ambos cordones son el resultado de estilos diferentes de actividad, coexistiendo pequeños conos piroclásticos, lavas-domo, flujos de lava, maares y cráteres de explosión, los que cubren un área de 575 km^2 y contienen al menos 25 centros de emisión. Además del volcán Puntas Negras, destacan los centros eruptivos Cerro Cenizas, Aguas Calientes, Laguna Escondida y Chinchilla. Hacia el oeste del volcán Puntas Negras se localiza un domo dacítico que cubre un área de 13 km^2, de probable edad holocena. El cordón Puntas Negras ha sido catalogado de edad pleistocenaholocena no descarta actividad eruptiva en tiempos históricos, en particular a lo largo del cordón Chalviri.

A pesar del escaso conocimiento volcánico en la zona, que en un principio podría sugerir reactivaciones eruptivas en cualquier sector de ambos cordones, la evidencia de campo indica que la zona más probable para una reactivación futura se concentraría en el volcán Puntas Negras, por lo que, en ese caso, zonas aledañas al campamento minero El Laco y al retén homónimo serían susceptibles de ser afectadas, al igual que sectores de la ruta internacional CH-23

CUADRO Nº 4.3-35: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO CORDÓN PUNTAS NEGRAS

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km")	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Cordón Puntas Negras	67,538	23,745	5.852	27,0	391	S1	0,25	0,16	-	-	45

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-36: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO CORDÓN PUNTAS NEGRAS

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Cordón Puntas Negras	observado	n/o	n/o	n/o	observado	observado	n/o	s/i	s/i

Simbología:
- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

El clima de este sector se caracteriza por presentar un clima desértico marginal de altura, lo que significa que durante todo el año existe una gran oscilación térmica, lo que se explica debido a que se encuentra a una altura sobre los 2.000 m.s.n.m., dando características propias del desierto en altura. Se caracteriza por tener dos estaciones muy marcadas, una fría y una cálida. La estación fría, se encuentra entre los meses de mayo a septiembre, en donde los meses junio y julio son los meses con temperaturas más bajas. La estación cálida, corresponde a los meses entre octubre y abril, donde los meses con mayor temperatura son enero y febrero, sin embargo, cabe mencionar que durante estos meses también ocurren eventos de precipitaciones ocasionales). Según la clasificación de Köppen, la comuna de San Pedro de Atacama participa de dos tipos climáticos a saber: de una franja relativamente estrecha del clima BWk' Desértico frío, situada de norte a sur en el extremo occidental de la comuna y del tipo ETH[w] de Tundra por efecto de altura con precipitación estival.

Áreas Protegidas

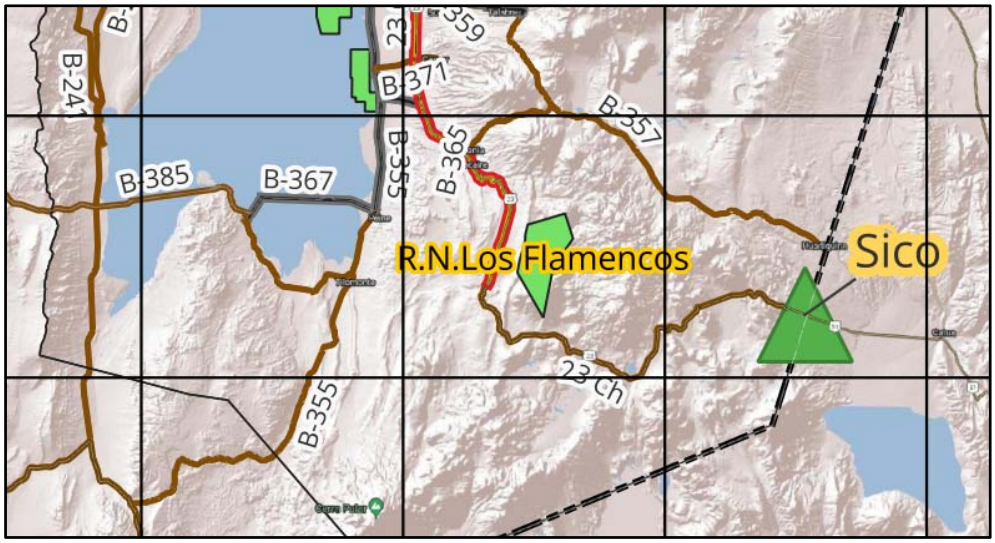
En él área del paso se encuentra la Reserva Nacional Los Flamencos. Fue creada el día 17 de octubre de 1990, por Decreto Supremo nº 50 del Ministerio de Agricultura. La unidad destaca por

la protección de las especies de fauna como el tuco tuco de la puna, zorro culpeo, puma, vicuña y guanaco. Posee 73 986,5 ha, se ubica en la cuenca del salar de Atacama, está dividida en 7 sectores ubicados a diferentes alturas, cada uno con condiciones cada uno con condiciones climáticas particulares, lo que provoca que cada sector posea diferente población vegetal y animal.

La unidad destaca por la protección de las especies de fauna como el tuco tuco de la puna, zorro culpeo, puma, vicuña y guanaco. En lo que a flora se refiere el tamarugo y el algarrobo, están en estado de conservación vulnerable.

A la unidad se puede acceder por ruta internacional Chile -Argentina B-241 por el paso de Jama los salares de Tara y Aguas Calientes 1. Al Sector y 2: Salar de Pujsa: Ruta B-241: ruta internacional Chile-Argentina, por paso de Jama. Sector 3: Lagunas Miscanti y Miñiques: ruta internacional Chile-Argentina, CH- 23, por paso de Sico. Sector 4: Salar de Atacama, sector Soncor: ruta B-355, San Pedro de Atacama- Peine. Sector 5: Salar de Atacama, sector Aguas de Quelana: ruta B-355, San Pedro de Atacama-Peine. Sector 6: Valle de la Luna: ruta secundaria CH-23. Sector 7: Tambillo: ruta internacional Chile-Argentina, CH-23.

FIGURA N° 4.3-28: RESERVA LOS FLAMENCOS. ÁREA PROTEGIDA EN EL SECTOR DE PASO SICO



Fuente: Elaboración propia

4.3.1.10.2 Medio Humano

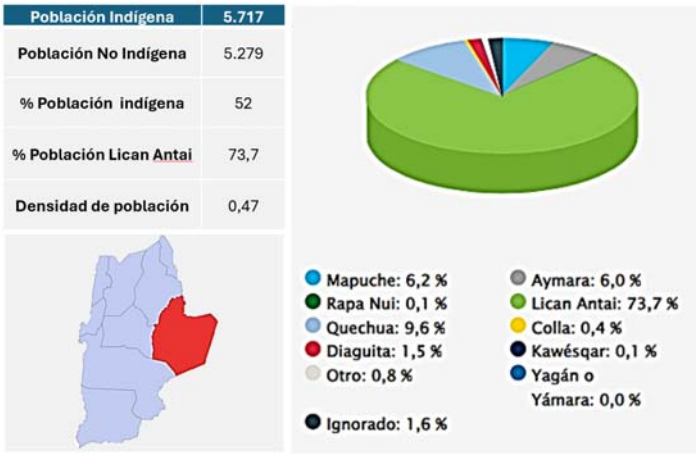
Monumentos Nacionales

No hay presencia de monumentos nacionales cercanos.

Población

La población de la comuna de San Pedro de Atacama 10.996 habitantes el año 2012. En esta comuna la incidencia de población indígena es alta, alcanzando 52%.

FIGURA N° 4.3-29: POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE SAN PEDRO DE ATACAMA

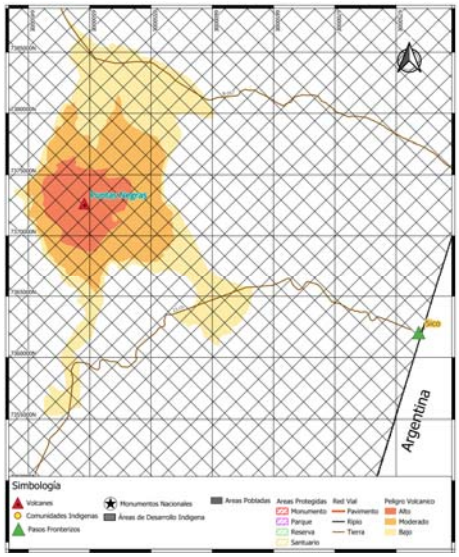


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

Hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-30: COMPONENTES RELEVANTES DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO SICO



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.11 Paso Socompa

Esta avanzada se encuentra abierta desde la 08:00 hasta las 20:00 horas y la permanencia de la Aduana es esporádica, siendo atendida frecuentemente por Carabineros de Chile.

4.3.1.11.1 Medio Natural

Volcanismo

En las laderas del Volcán Socompa se encuentra el camino de acceso y el paso Socompa.
Este volcán es el miembro más occidental y más joven de una cadena de volcanes de orientación NE-SO. Sus lavas corresponden principalmente a dacitas y andesitas subordinadas, ambas de textura porfídica. Su característica más relevante es un gigantesco depósito de avalancha de detritos, el cual posee un volumen de ca. 36 km^3, se extiende 40 km hacia el NNO y cubre un área de unos 600 km^2. Este evento generó un anfiteatro de colapso abierto hacia el NO, rellenado parcialmente por lavas que construyeron el cono actual, aunque las cicatrices de colapso aún son evidentes. Este evento representa uno de los colapsos volcánicos de mayores dimensiones y de mejor exposición a escala planetaria. Destaca, además, un extenso y potente depósito de caída piroclástica de carácter pliniano, el cual cubre el edificio preavalancha. La ausencia de morrenas indicaría que se trata de un volcán con actividad relativamente reciente, cuyas últimas manifestaciones parecen ser cinco pequeños cráteres de explosión ubicados en los centros de extrusión de las lavas-domo dacíticas.

El volcán Socompa presenta eminente actividad efusiva y explosiva durante el Holoceno y, por lo tanto, una reactivación podría implicar actividad eruptiva de diversa magnitud.

El volcán se ubica en un sector remoto y mayoritariamente despoblado, con excepción del retén Estación Socompa en el flanco sur del volcán y de campamentos mineros hacia el oeste. Erupciones explosivas de alta magnitud podrían dispersar material piroclástico a zonas distantes del volcán, aunque principalmente ubicadas hacia el este; no obstante, durante los meses de verano la probabilidad de dispersión hacia el oeste aumenta considerablemente.

CUADRO Nº 4.3-37: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO SOCOMPA

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Socompa	68,246	24,396	6.051	19,5	144	S3	0,27	0,17	-	-	85

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-38: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO SOCOMPA

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Socompa	observado	n/o	observado	observado	observado	n/o	n/o	s/i	7222(±) 100 AP

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

El clima de este sector se caracteriza por presentar un clima desértico marginal de altura, lo que significa que durante todo el año existe una gran oscilación térmica, lo que se explica debido a que se encuentra a una altura sobre los 2.000 m.s.n.m., dando características propias del desierto en altura. Se caracteriza por tener dos estaciones muy marcadas, una fría y una cálida. La estación fría, se encuentra entre los meses de mayo a septiembre, en donde los meses junio y julio son los meses con temperaturas más bajas. La estación cálida, corresponde a los meses entre octubre y abril, donde los meses con mayor temperatura son enero y febrero, sin embargo, cabe mencionar que durante estos meses también ocurren eventos de precipitaciones ocasionales). Según la clasificación de Köppen, la comuna de San Pedro de Atacama participa de dos tipos climáticos a saber: de una franja relativamente estrecha del clima BWk' Desértico frío, situada de norte a sur en el extremo occidental de la comuna y del tipo ETH[w] de Tundra por efecto de altura con precipitación estival.

CUADRO Nº 4.3-39: PRECIPITACIONES ANUALES ESTACION QUEBRADA GUANAQUEROS DGA (MM). PASO SOCOMPA

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2017	2018	2019	2020	2021
Quebaradade Guanaqueros	Endorreica Salar de Atacama Vertiente Pacífico	Salar Punta Negra	4.029	43,1	142,4	95,7	0	7,8

Fuente: www.dga.cl
Nota: única estación más cercana al paso fronterizo de la DGA.

Áreas Protegidas

En el sector se encuentra el Parque Nacional Llullaillaco de 268.670 hectáreas de superficie. Se localiza en la cordillera de los Andes a 275 kilómetros al sudeste de la ciudad de Antofagasta, fue declarado área silvestre protegida del Estado mediante decreto supremo Nº 856 del 9 de agosto de 1995, y publicado por el Ministerio de Bienes Nacionales en el Diario Oficial n.º 35.337 del 9 de diciembre del mismo año.

En esta área domina el paisaje de las cordilleras de los Andes y de Domeyko, destacando el volcán Llullaillaco (6.739 msnm), quebradas con escurrimiento de aguas, pequeños barrancos y zonas planas y onduladas, que dan cobijo a 91 especies de flora y 44 especies de fauna silvestre, destacando la vicuña, guanaco, vizcacha, puma, zorro y aves como el suri y la perdiz de puna.

Entre las manifestaciones culturales destaca una sección del Camino del Inca (Qhapaq Ñan) y un santuario inca de altura, localizado en la cumbre del volcán Llullaillaco, donde se encontraron las momias de niños sacrificados mejor preservadas en el mundo, debido a las bajas temperaturas, que se registran a más de 6000 metros de altitud.

En este parque, la belleza escénica y el mismo relieve del parque resultan ser atractivos naturales importantes para la visitación. Una vez dentro de esta unidad es posible efectuar caminatas por senderos delimitados, excursionismo, observación de fauna silvestre en especial de mamíferos y aves, realizar ciclismo de montaña, ascenso al volcán y fotografías en ambientes naturales. Se reconocen tres cuencas hidrográficas: salares de Punta Negra, de Pajonales y de Aguas Calientes IV.

La fauna objeto de protección está representada principalmente por la vicuña, el guanaco, el puma y la chinchilla andina, entre los mamíferos; el suri o ñandú del norte y la perdiz de la puna, entre otras especies emblemáticas clasificadas en peligro de extinción o vulnerable.

Se accede desde el kilómetro 1.310 de la ruta 5 Norte se continua hacia el este por la ruta B-55, camino internacional a Argentina por el paso de Socompa, hasta el cruce con el camino al Salar de Punta Negra ubicado al este de la explotación de la Cía. Minera Zaldívar. Un segundo acceso continúa desde el punto de la bifurcación recién señalado, hacia el sur por la ribera este del salar de Punta Negra, en un tramo de 59 kilómetros, hasta interceptar con la ruta B -865 que se desprende del kilómetro 1.165 de la ruta Panamericana. Desde el poblado de San Pedro de Atacama, se puede acceder a través de la ruta 23 San Pedro de Atacama-Toconao, en un tramo de 38 kilómetros, de ahí se continúa por la ruta B-355 que bordea al salar de Atacama hasta quebrada del Tucúquere en el cordón de Lila.

4.3.1.11.2 Medio Humano

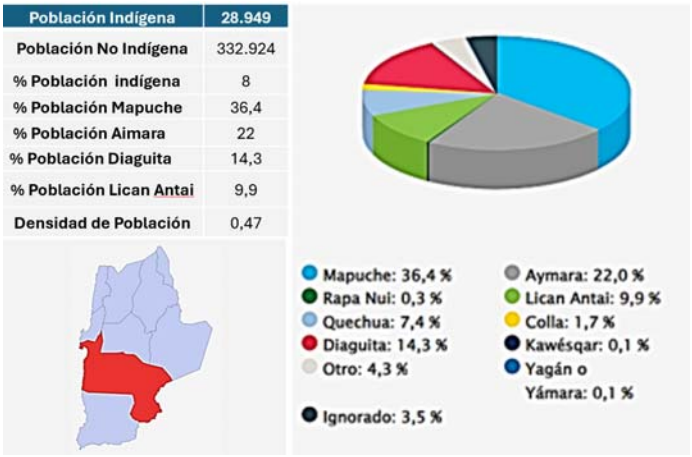
Monumentos Nacionales

No hay presencia de Monumentos Nacionales

Población

La población de la comuna de Antofagasta es de 361.873 el año 2017. En esta comuna la incidencia de población indígena es baja porcentualmente, un 8 %, pero en números absolutos es alta, siendo de 28.949, si dicha cifra se compara con las otras comunas involucradas en el presente estudio. Sin embargo, hay que considerar que hay mayor diversidad de pueblos originarios.

FIGURA N° 4.3-31: POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE ANTOFAGASTA

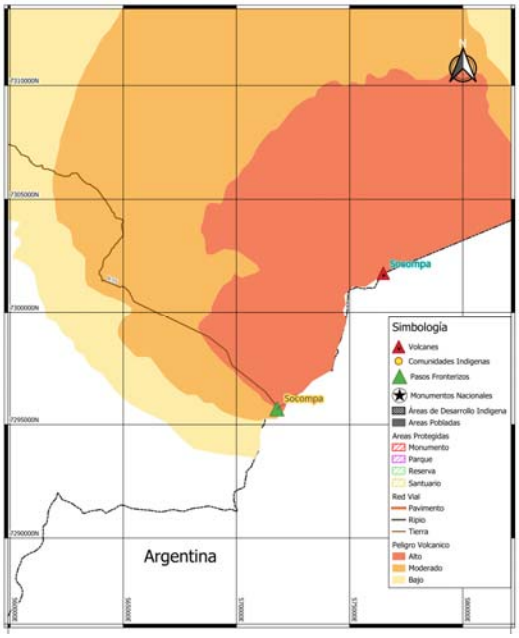


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-32: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA EMPLAZAMIENTO PASO SOCOMPA



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.12 Paso San Francisco

El Paso San Francisco es un paso carretero que une la República de Chile con la República Argentina. Alcanza una altura máxima de 4.745 msnm, siendo de habilitación permanente y apto para todo tipo vehículos. Se accede a él a través de la Ruta Internacional 31-CH (desde Chañaral o Copiapó) por lado chileno y desde la Ruta Nacional 60 del lado argentino. El complejo fronterizo se encuentra en las cercanías del Salar de Maricunga (a 125 km aprox. de la frontera).

4.3.1.12.1 Medio Natural

Volcanismo

Este paso fronterizo se localiza cercano al Nevado de Incahuasi, el cual corresponde a dos estratovolcanes con cráteres superpuestos, edificados sobre una caldera de ca. 3,5 km de diámetro, los que emitieron hacia el oeste y suroeste voluminosos flujos de lavas-domo dacíticas, y en los que se reportó una edad de 0,71±0,08 Ma. Un ciclo eruptivo, posiblemente holoceno, generó un nuevo estratocono con un cráter de ca. 1 km de diámetro, desde el cual han escurrido radialmente numerosos flujos de lava dacítica. Unos 5,5 km hacia el NE, en territorio argentino, se emplaza un conjunto de cuatro conos piroclásticos asociados a cortos flujos de lavas andesítico-basálticas que cubren un área cercana a 10 km^2 . Dada la posición estratigráfica y características morfológicas de estos conos, corresponderían a la última actividad eruptiva en la zona, cuya edad se estima holocena. Una reactivación de este volcán estaría ligada a la emisión de lavas y menor emisión piroclástica, con limitado a nulo impacto en zonas pobladas, aunque podría afectar la ruta internacional CH-31.

CUADRO Nº 4.3-40: ESCENARIOS ERUPTIVOS Y PARÁMETROS DE MODELACIÓN DEL VOLCÁN ACTIVO NEVADOS DE INCAHUASI

Ubicación						Peligros Volcánicos					
						Distales			Proximales		
						Caida de piroclastos		Conos de energía		Parábolas	
Volcán	Longitud	Latitud	Altura msnm	Diámetro basal (Km)	Volumen (Km”)	Escenario eruptivo	H/L (Peligro Alto)	H/L (Peligro Medio)	H/L (Peligro Bajo)	Altura adicional h_c	P (Peligro Bajo)
Nevados de Incahuasi	68,296	27,033	6.621	21	93	S1	0,30	0,25	0,20	-	-

Se indica razón H/L para superficies cónicas, y parámetro P para superficies parabólicas.
S1: Erupción explosiva menor. Altura de columna eruptiva 10 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1010 kg
S2: Erupción subpliniana. Altura de columna eruptiva 15 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1011 kg
S3: Erupción pliniana. Altura de columna eruptiva 20 km s.n.m. y masa emitida 5 x 1012 kg.
Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

CUADRO Nº 4.3-41: OBSERVACIONES DE CAMPO, EDADES RADIOMÉTRICAS RELEVANTES Y ÚLTIMOS REPORTES HISTÓRICOS DEL VOLCAN ACTIVO DE NEVADOS DE INCAHUASI

Volcán	Depósitos				Lavas	Otros			
	Corriente piroclástica	Lahares	Avalancha de detritos	Caída	Posglaciales	Centros adventicios	Fumarolas	Última erupción histórica	Evento eruptivo datado más reciente
Nevados de Incahuasi	s/i	s/i	s/i	s/i	observado	n/o	observado	1993	35 ka

- n/o: no observado; s/i: sin información
- Ka: En los estudios que involucran la parte más moderna de la Escala Estratigráfica (Cuaternario), se utiliza el Kilo-año (ka), que vale por 10^3 años.

Fuente: www.sernageomin.cl. Peligros Volcánicos de la Zona Norte de Chile. Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.

Clima y Meteorología

El clima es característico de desierto frío de montaña. La temperatura media es de 6,9 °C, marcado por una marcada oscilación térmica, pudiendo llegar las mínimas asociadas a sensación térmica de hasta –30 °C (invierno), en época de verano se pueden presentar nevadas ocasionales producto del fenómeno invierno boliviano que alcanza la zona. Con presencia de fenómeno de puna.

CUADRO Nº 4.3-42: PRECIPITACIONES ANUALES ESTACION PASTOS NEGROS. GUANAQUEROS DGA (MM). PASO SAN FRANCISCO

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2018	2019	2020	2021	2022
Pastos Negros	Río Copiapó	Quebrada de Paipote	2.260	8	2	1	3,7	0

Fuente: www.dga.cl
Nota: única estación más cercana al paso fronterizo de la DGA.

Áreas Protegidas

El paso queda relativamente lejano del Parque Nacional Nevado Tres Cruces a orillas de la Ruta 31Ch, aproximadamente a 100 km.

En el sector argentino, no hay presencia cercana de áreas protegidas oficialmente.

4.3.1.12.2 Medio Humano

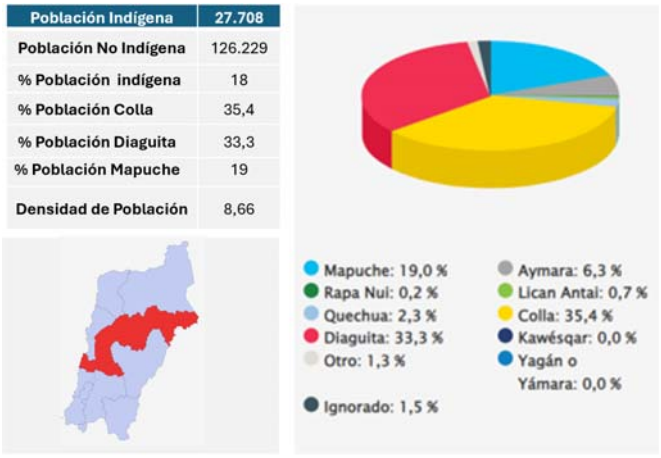
Monumentos Nacionales

No hay presencia de monumentos nacionales cercanos

Población

La población de la comuna de Copiapó es de 153.937 habitantes según Censo de 2017. La presencia indígena es mediana a baja, alcanzado solo un 18%.

FIGURA N° 4.3-33: POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE COPIAPÓ

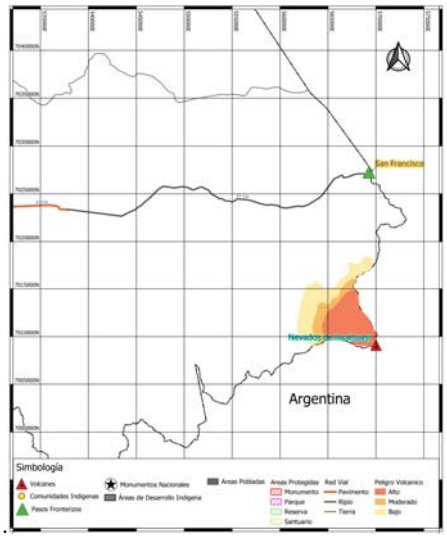


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-34: COMPONENTES RELEVANTES ÁREA EMPLAZAMIENTO PASO SAN FRANCISCO



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.1.13 Paso Pircas Negras

El Paso Pircas Negras es un paso carretero que une la República de Chile con la República Argentina. Alcanza una altura máxima de 4.164 msnm, siendo de habilitación temporal (normalmente en período estival) y apto para sólo para vehículos menores. Se accede a él a través de la Ruta Internacional C-33 (desde Copiapó). El complejo fronterizo se encuentra en territorio

argentino, sobre la Ruta Nacional 76 y se denomina Complejo Barrancas Blancas, localizado a 25 km de la frontera.

4.3.1.13.1 Medio Natural

Volcanismo

No hay presencia de volcanes cercanos al paso fronterizo.

Clima y Meteorología

El clima es característico de desierto frío de montaña. La temperatura media es de 6,9 °C, marcado por una marcada oscilación térmica, pudiendo llegar las mínimas asociadas a sensación térmica de hasta –30 °C (invierno), en época de verano se pueden presentar nevadas ocasionales producto del fenómeno invierno boliviano que alcanza la zona. Con presencia de fenómeno de puna.

CUADRO Nº 4.3-43: TOTAL PRECIPITACIONES ANUALES ESTACION JORQUERA EN LA GUARDIA DGA (MM). PIRCAS NEGRAS

Estación	Cuenca	SubCuenca	Altitud (msnm)	Precipitaciones anuales (mm)				
				2018	2019	2020	2021	2022
Jorquera en la Guardia	Río Copiapó	Río Jorquera	2.000	9	0	10	0	0

Fuente: www.dga.cl
Nota: única estación más cercana al paso fronterizo de la DGA.

Áreas Protegidas

En el sector chileno no hay áreas protegidas.

En Argentina se encuentra la denominada Reserva Provincial Laguna Brava, llamada inicialmente Reserva Provincial de Vicuñas y de Protección de Ecosistemas de Laguna Brava, se encuentra en el extremo noroeste de la provincia de La Rioja, Argentina. Limita al sur con la provincia de San Juan y al oeste con la República de Chile. Ocupa parte de los departamentos de Vinchina y General Lamadrid, con una extensión de 405.000 hectáreas. El sitio incluye un sistema de lagunas altoandinas de aguas salinas e hipersalinas de escasa profundidad con bofedales y vegas asociadas, situadas por encima de la cota de los 3.000 m.s.n.m.

Ocupa tierras que corresponden a las provincias fitogeográficas puneña y altoandina con altitudes que oscilan entre los 2500 m s. n. m. y los 4500 m s. n. m. La extensa laguna de más de 60 km² que le da su nombre es el hábitat permanente de flamencos rosados y blancos.

La fauna presente se corresponde a la de las provincias fitogeográficas puneña, altoandina y del monte. Entre los mamíferos se encuentran importantes poblaciones de camélidos, especialmente

guanacos (*Lama guanicoe*) y vicuñas (*Vicugna vicugn*a). También se ha registrado la presencia de pumas (*Puma concolor*) y zorros (*Lycalopex culpaeus*).

La reserva es una de las áreas importantes para la conservación de las aves en Argentina. Se ha registrado la presencia de diversas aves de hábito acuático como la guayata (*Chloephaga melanoptera)*, el pato crestón (*Lophonetta specularioides*), el pato barcino (Anas flavirostris), el flamenco andino o parina grande (*Phoenicoparrus andinus*), el flamenco de James o parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*) y la gallareta cornuda (*Fulica cornuta*).

4.3.1.13.2 Medio Humano

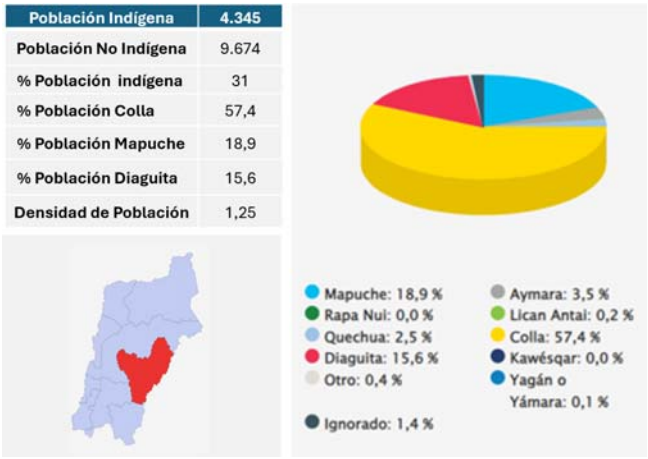
Monumentos Nacionales

No hay presencia de Monumentos Nacionales

Población

La población de la comuna de la comuna de Tierra Amarilla tiene 14.019 habitantes según el Censo de 2017. Con una población indígena de 31%.

FIGURA N° 4.3-35: POBLACIÓN SEGÚN CENSO 2017. COMUNA DE TIERRA AMARILLA

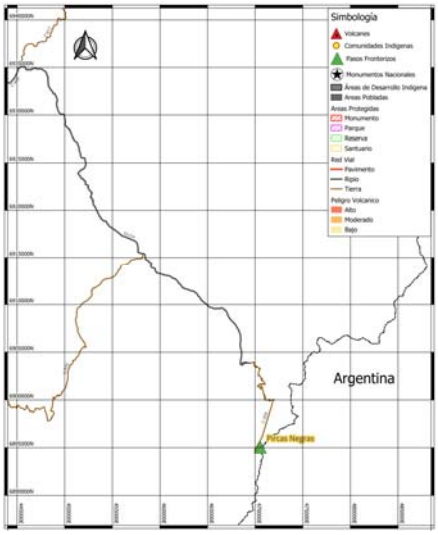


Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE)

Áreas de Desarrollo Indígena

No hay presencia de Área de Desarrollo Indígena

FIGURA N° 4.3-36: COMPONENTES RELEVANTES DEL ÁREA DE EMPLAZAMIENTO PASO PIRCAS NEGRAS



Fuente: Elaboración propia, en base a información de diversas instituciones públicas nacionales.

4.3.2 Ranking de Riesgo Específico de Volcanes Activos

En el año 2023 el Servicio Nacional de Geología a través de la Red Nacional de Vigilancia Volcánica, actualizó el ranking de riesgo específico de los volcanes activos de todo el país. Para realizar este ranking se analizan todas las variables sobre las características del territorio volcánico determinando 13 factores de peligro y 12 factores de exposición que son los que se presenta en el cuadro que sigue:

CUADRO Nº 4.3-44: FACTORES CONSIDERADOS PARA EL RANKING

Factores de Riesgo	Factores de Exposición
Tipo de Volcán	Población en zona de alto peligro
Máximo IEV* en Holoceno	Población en zona de medio y bajo peligro
Actividad Explosiva menor a 500 años	Población en zona afectada por caída de cenizas
Actividad explosiva mayor en menos de 5.000 años	Turismo
Recurrencia eruptiva	Víctimas fatales
Ocurrencia de flujos piroclásticos	Evacuaciones históricas
Ocurrencia de lavas	Tráfico aéreo
Ocurrencia de Lahares primarios o secundarios	Infraestructura crítica
Ocurrencia y/o potencial de Tsunamis	Impacto de caída de ceniza en el uso del suelo
Potencial de explosiones hidrotermales	Infraestructura energética
Potencial de colapso de flanco y generación de avalancha	Infraestructura de transportes y telecomunicaciones
Potencial de generación de Lahares primarios	Áreas de desarrollo o protección
Episodios de inestabilidad volcánica	

Fuente: Sernageomin. Nota: IEV*: Índice de Explosividad de un Volcán

A partir de dichos factores se genera el ranking de riesgo específico que para los 87 volcanes activos en Chile, identificando 5 categorías:

- Categoría 1:
  Sistemas volcánicos con **muy alto** riesgo específico
  Sistemas volcánicos con actividad eruptiva reciente mayor e igual e IEV4

- Categoría 2:
  Sistemas volcánicos con nivel **alto** de riesgo específico
  Sistemas volcánicos con actividad anómala reciente

- Categoría 3:
  Sistemas volcánicos con nivel **moderado** de riesgo específico
  Sistemas volcánicos que han presentado episodios eruptivos de baja magnitud pero recurrentes en tiempos históricos.
  Sistemas volcánicos con condiciones de aislamiento significativas

- Categoría 4:
  Sistemas volcánicos con nivel **bajo** de riesgo específico

- Categoría 5:
  Sistemas volcánicos con nivel **muy bajo** de riesgo específico

A partir de los antecedentes anteriores se puede precisar el ranking de riesgo de los volcanes activos en el área de estudio.

CUADRO Nº 4.3-45: RANKING DE RIESGO VOLCÁNICO

Región	Incidencia	Volcán	Nivel de Riesgo	Posición en Ranking Riesgo
Arica y Parinacota	Chacalluta	No existe volcán cercano	N/A	N/A
	Paso Visviri	Tacora	4	60
	Chungará	Parinacota	2	17
		Guallatiri	2	25
Tarapacá	Colchane	Isluga	3	41
	Cancosa	No existe volcán cercano	N/A	N/A
	Abra Oriente de Napa	Irruputunco	3	45
	Hito 60	Irruputunco	3	45
		Olca - Paruma	4	61
Antofagasta	Ollagüe	Ollagüe	4	66
	Hito Cajón	Licancabur	4	68
	Jama	Licancabur	4	68
		Alítar	5	86
	Sico	Puntas Negras	5	80
	Socompa	Socompa	3	48
Atacama	San Francisco	Nevados de Incahuasi	N/A	N/A
	Pircas Negras	No existe volcán cercano	N/A	N/A

Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes Ranking de Riesgo Volcánico Sernageomin

4.3.3 Síntesis de la vulnerabilidad ambiental

4.3.3.1 Matriz de Vulnerabilidades Naturales

Se han considerado 6 factores que permitan estimar el grado de vulnerabilidad de la zona de emplazamiento de los pasos fronterizos, que se relacionen con la exposición a riesgos naturales como erupción volcánica, presencia de áreas silvestres protegidas, condiciones climáticas, población indígena, además de la presencia de monumentos nacionales.

Cada uno de estos factores fue calificado cualitativamente de acuerdo con una escala de tres niveles en cuanto al grado de vulnerabilidad que le otorga a la zona. En el cuadro siguiente se presenta las vulnerabilidades obtenidas.

CUADRO Nº 4.3-46: MATRIZ DE VULNERABILIDADES NATURALES PASOS FRONTERIZOS

Pasos	Exposición a Erupción Volcánica			Condiciones Climáticas			Presencia de Áreas Protegidas		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Chacalluta			X			X			X
Visviri		X		X					X
Chungará	X			X			X		
Colchane	X			X			X		
Cancosa			X	X				X	
Abra Oriente de Napa		X		X				X	
Hito 60		X		X					X
Ollagüe		X		X					X
Jama		X		X			X		
Sico		X		X				X	
Socompa		X		X				X	
San Francisco			X	X					X
Pircas Negras			X	X					X

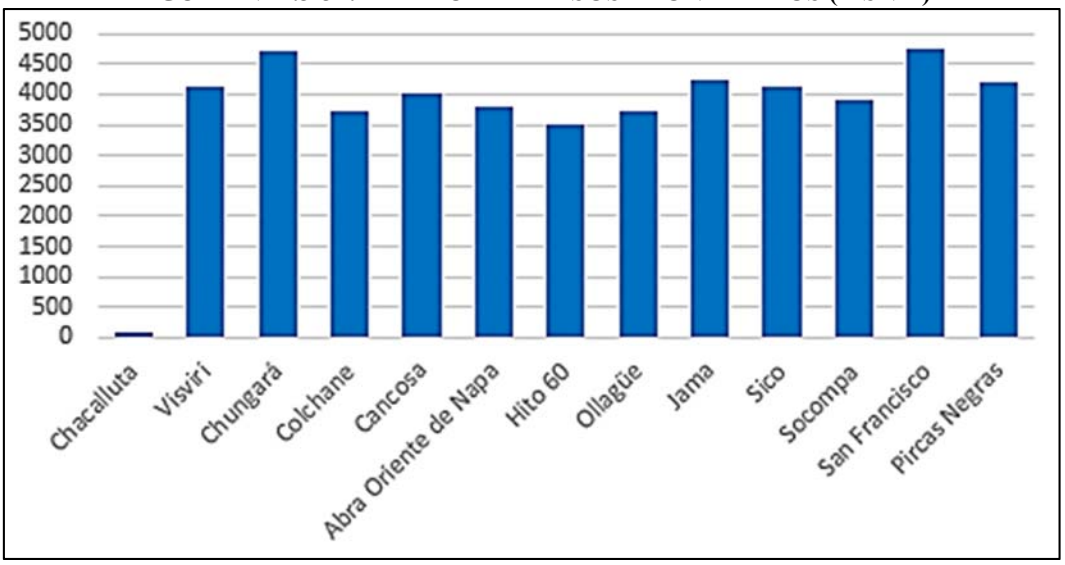
Fuente: Elaboración propia

En general, gran parte de los pasos fronterizos analizados tienen una a diferentes tipos de riesgos ya sea por erupciones volcánicas o condiciones climáticas, como es el caso de los fenómenos de precipitaciones propios del invierno altiplánico. Se exceptúa Chacalluta, que tienen indicadores bajos en los tres conceptos analizados, y los pasos de la Región de Atacama, que tienen menos exposición a erupciones volcánicas. Los pasos con mayor vulnerabilidad, con indicador alto en los tres parámetros analizados, son Chungará, Colchane y Jama.

En relación a vulnerabilidades sociales se tiene que los pasos de Socompa, San Francisco y Pircas Negras tienen indicadores bajos en los tres parámetros analizados. Otros con menor vulnerabilidad son los pasos de Chacalluta y Abra Oriente de Napa. Por el contrario, los pasos de Visviri y Colchane están expuestos a una alta vulnerabilidad en los tres factores analizados.

Finalmente, y como un variable relevante para la operación de los pasos, se incluye información de la altitud en metros sobre el nivel del mar, como una manera de reflejar las dificultades físicas del atravieso de la Cordillera de Los Andes y sus riesgos por la acumulación de nieve.

FIGURA N° 4.3-37: ALTITUD DE PASOS FRONTERIZOS (MSNM)



Fuente: Elaboración propia

Como se observa, la mayoría de los pasos analizados se localizan en el altiplano o sectores cordilleranos, de manera que se enfrentan recurrentemente a condiciones complicadas para su funcionamiento. Se exceptúa el paso Chacalluta, que se encuentra cercano a la costa.

4.3.4 Antecedentes de Registros Histórico de Catástrofes y Riegos Naturales

Respecto a registros históricos de catástrofes naturales asociados a los pasos fronterizos no existen antecedentes estadísticos sistemáticos sobre el tema, no obstante, se puede extrapolar a través de los registros de carácter hidrometeorológico que son los motores desencadenantes de procesos riesgosos del punto de vista geológico-geomorfológico, como son remoción en masa y aumento de caudales con activación de quebradas y nevazones de gran envergadura en los sectores fronterizos. A lo cual hay que agregar la influencia del cambio climático y su alteración de lluvias especialmente estivales, que agregan un factor de incertidumbre mayor asociado a eventos riesgosos en las regiones en estudio.

No obstante, lo señalado, la dinámica de la historia de eventos catastróficos reciente que se vincula a sectores asociados a pasos fronterizos se puede ilustrar con dos eventos hidrometeorológicos acaecidos en los años 2013 y 2015

a) Temporal de San Pedro de Atacama del año 2012

El temporal de San Pedro de Atacama de 2012 fue un evento climático ocurrido en la Provincia de El Loa desde el 10 de febrero de 2012 por las intensas lluvias provocadas por el fenómeno llamado invierno altiplánico que afecta a la zona andina de Sudamérica en los meses de verano. Durante el fin de semana anterior las precipitaciones provocaron el cierre de caminos en las regiones de Antofagasta, Tarapacá y Arica.

Las precipitaciones ocurridas el 11 y 12 de febrero generaron un aumento del caudal del río Loa, lo que provocó su desborde en algunos sectores de Calama. El aumento de caudal ocurrió debido a la apertura del tranque Conchi con el fin de evitar su colapso.

Para el día 14, el pueblo de Toconao ya había acumulado 62,6 milímetros de agua, la mayoría de los cuales habían precipitado el día 12.

Durante la madrugada del 12 de febrero ocurrió un alud en el pueblo de Toconao. Este se produce por un rebalse en un tranque cercano al pueblo. En cuestión de minutos un torrente de agua y barro arrasó con varias casas del sector.
El día 14 comenzó a ser restablecida la conectividad entre Calama y los poblados del interior de la provincia, principalmente mediante el despeje de la Ruta 23-CH, que llega hasta el Paso Internacional Sico.

El evento generó cortes de carreteras y aislamiento de algunos pueblos. Varios puntos turísticos de la provincia fueron cerrados y los turistas debieron permanecer en San Pedro de Atacama o retornar a Calama. Las reservas en San Pedro disminuyeron en un 70% luego de iniciado el temporal.

Se registraron damnificados en las localidades de Caspana, San Pedro de Atacama, Ayquina y Toconao, concentrándose la mayor cantidad en esta última debido al aluvión. En total, 120 viviendas resultaron con daños de cualquier tipo.

Posteriormente, en marzo del año 2023 se presenta otro evento donde se registraron intensas precipitaciones en la comuna de San Pedro de Atacama, las que se extendieron por aproximadamente 45 minutos y provocaron inundaciones en las calles del centro urbano. Se extendieron aproximadamente por 45 minutos.

FIGURA N° 4.3-38: INUNDACIÓN SECTOR URBANO DE SAN PEDRO DE ATACAMA

b) Temporal de Chile del año 2015.

El temporal de Chile de 2015 fue un evento que afectó a varias ciudades y localidades de gran parte del país por un prolongado período, provocando inundaciones y aluviones en gran parte de la zona, además de las precipitaciones y fuertes vientos afectaron también sobre todas las costas chilenas, provocando marejadas y causando graves daños.

Este temporal, con características de huracán, fue uno de los más potentes de los que se tenga registro en el país, cuyos vientos alcanzaron hasta los 200 km/h, además de fuertes marejadas que provocaron olas de hasta 8 metros; y también se registró la caída de nieve en el desierto de Atacama.

En la Región de Tarapacá la entonces Oficina Nacional de Emergencias decretó "alerta temprana preventiva" el día 5 de agosto para toda la región. El día 9 de agosto se declara "alerta amarilla" para la provincia de Iquique.

En Iquique, el 9 de agosto, las lluvias provocaron deslizamiento de tierras que cortaron la ruta que une Iquique con Tocopilla, además de cuantiosos daños en el Aeropuerto Diego Aracena. En Alto Hospicio, las intensas precipitaciones dejaron al menos, 35 mil afectados.

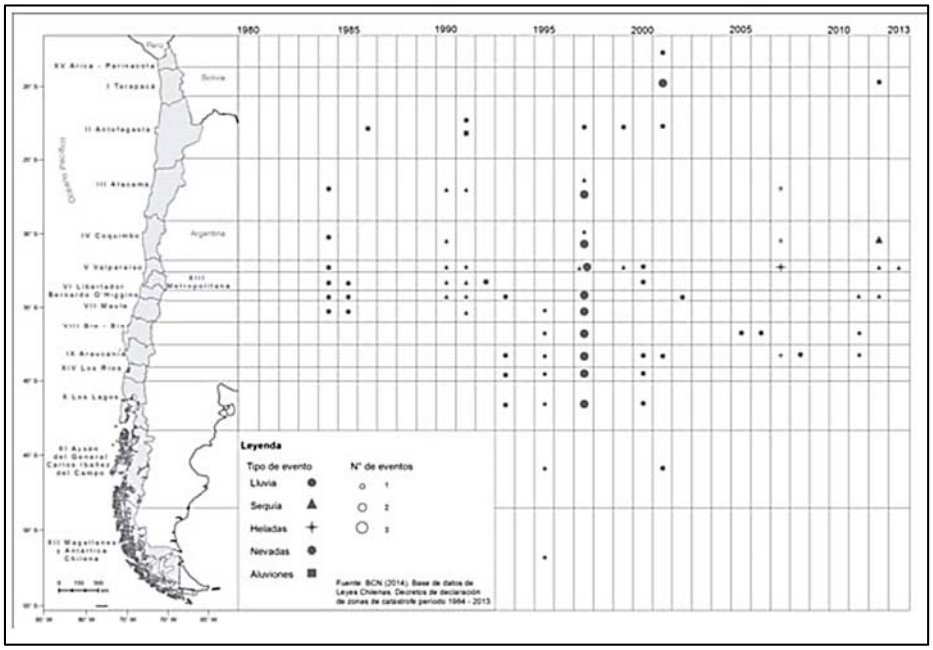
Respecto a cambio en los patrones globales del clima, así como su dinámica natural pueden ocasionar una alta incidencia en los fenómenos extremos y en consecuencia aumentar los niveles de riesgos. Los principales desastres climáticos e hidrometeorológicos que han afectado el país entre 1984 y 2013, se pueden visualizar a partir de los decretos que declaran zonas de catástrofe

(Ley 16.282) por temporales de lluvia, sequías, heladas, nevazones, inundaciones y movimientos en masa desencadenados por temperaturas y precipitaciones extremas.

En Chile, los modelos climáticos regionales estiman para las próximas décadas un aumento de las temperaturas y una disminución de las precipitaciones, especialmente en Chile central, mientras que para la zona norte se pronostica una mayor incertidumbre (Comisión Nacional del Medio Ambiente, 2006). Otras modelaciones orientadas a la proyección de índices climáticos extremos (Villarroel, 2013), tales como temperaturas máximas, mínimas y precipitaciones, reafirman tales tendencias.

La importancia de considerar estos eventos extremos es que cuando estos ocurren producen severas alteraciones en el normal funcionamiento de una sociedad y la comunidad.

FIGURA N° 4.3-39: EVENTOS CATASTRÓFICOS HIDROMETEOROLÓGICOS



Fuente: Revista de Geografía del Norte Grande. Número 63. 2016

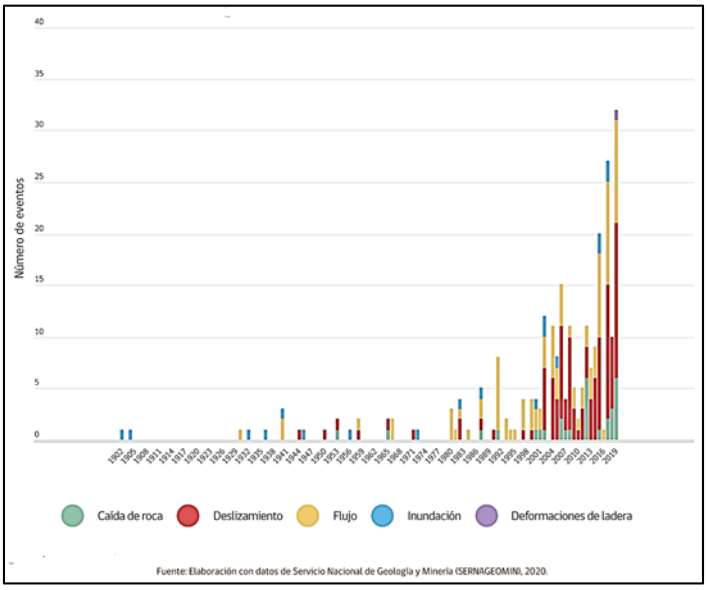
Con respecto a la naturaleza de estos eventos, los temporales de lluvia han sido el tipo de evento más recurrente con un 61%, como en el año 1997, ya que concentró la mayor cantidad de eventos afectando 10 regiones (Zonas de catástrofe por eventos hidrometeorológicos en Chile y aportes para un índice de riesgo climático. Cristián Henríquez).

La segunda tipología de evento más recurrente son las sequías con un 20% para el periodo, seguida de los nevazones con un 9%, las heladas con un 7% y finalmente los aluviones con solo 3 eventos.

Estos últimos, constituyen eventos extremos puntuales desencadenados por las lluvias intensas, los más importantes se han localizado en la región de Norte Grande, en la ciudad de Antofagasta en el año 1991 (D.S. 513), comunas de Camiña y Huara (D.S. 289) en 2012.

Se debe visualizar que la tendencia es hacia un aumento en el número de eventos climáticos extremos con relación al peak del año 2007, año que se caracterizó por la concurrencia de nevadas y heladas en las macrozonas del Norte Chico y Central.

FIGURA N°4.3-40: EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS: 1902-2019



Se desprende del cuadro que se registraron 254 eventos de tipo hidrometeorológico ocurridos en Chile entre los años 1902 y 2019, siendo las precipitaciones el factor desencadenante. Cabe destacar que en 2015 ocurrieron 20 eventos, entre los cuales hubo deslizamientos, caída y flujos de roca y suelo producto de las precipitaciones ocurridas en la Región de Atacama, zona que comúnmente no suele presentar precipitaciones. Lo mismo sucedió entre el 26 de enero y el 14 de febrero de 2019, debido al fenómeno conocido como invierno altiplánico, ocasión en que en las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá se vieron afectadas por precipitaciones que causaron cortes de caminos, deslizamientos de rocas y otros daños

Por lo tanto, es necesariamente riesgosa aluvionalmente hablando, como queda cada vez más demostrado por la experiencia de la última década. Ello es especialmente severo en las diferentes cuencas y quebradas del Norte Grande y Chico.

Ello históricamente ha ocurrido, sin embargo, ha adquirido en los últimos años una peligrosa mayor y prácticamente habitual en toda nuestra geografía. En todos los casos anteriores, y en condiciones de clima propensos a las lluvias irregulares (menos eventos, mayores intensidades y en épocas no habituales), transforman a Chile en un país de riesgo aluvional severo. Estos regímenes alterados de lluvias más cálidas, en tiempos no habituales y con cantidades importantes por eventos, transforma a Chile en una larga y extensa zona riesgosa a la remoción en masa, a aluviones en quebradas existentes (con precedentes) y en otras quebradas que se comienzan a activar y que se encuentran inactivas por centenares de años como ocurrió en Atacama en 2015. En el cuadro que sigue se presentan las principales crecidas de cuerpos de agua que han generado aluviones en el área de estudio.

CUADRO Nº 4.3-47: ALUVIONES EN EL ÁREA DE ESTUDIO

Lugar	Fecha	Descripción
Carretera Putre-Arica	23-02-2016	anegamiento en diversos puntos carretera 11-CH
provincia Parinacota	23-06-2001	flujo de detrito en Ríos Chislluma
Arica-Tacna	20-02-2012	Desbrode río La Quebrada Escritos
Iquique	09-08-2015	Aluvión caleta San Marcos
Antofagasta	04-07-1925	Aluvión en Caleta Coloso
Antofagasta	31-08-1930	aluvión (flujo de barro y detrito)
Antofagasta	13-06-1940	aluvión (flujo de barro y detrito)
Antofagasta	24-05-1982	aluvión (flujo de barro y detrito)
Antofagasta	25-03-2015	aluvión (flujo de barro y detrito)
Antofagasta	27-07-1987	aluvión (flujo de barro y detrito)
Antofagasta	18-06-1991	flujo de detrito y barro voluminoso
Antofagasta	10-01-2017	remoción en masa Paso Jama a causa de lluvias
Antofagasta-Tocopilla22/01/2017	22-01-2017	aluvión en ruta 1 Antofagasta-Tocopilla
San Pedro de Atacama	12-02-2012	Aluvión de Toconao
San Pedro de Atacama	24-02-2016	Crecida Río Vilama hacia El Tatio
Tocopilla	09-08-2015	Aluvión en Tocopilla
Tocopilla	01-08-2008	aluvión (flujo de barro y detrito)
Chañaral	25-03-2015	aluvión (flujo de barro y detrito)
Taltal	29-07-1987	remoción en masa a causa de lluvias
Taltal	30-08-2006	remoción en masa a causa de lluvias
Taltal	16-05-2010	remoción en masa a causa de lluvias
Sierra Gorda - María Elena	13 a 15/02/2006	Flujo de barro por Invierno Altiplánico
Atacama, Chañaral	11-02-1972	aluvión (flujo de barro y detrito)
Atacama	25-03-2015	aluvión (flujo de barro y detrito)
Copiapó	26-01-2017	Desborde río Copiapó
Huasco, Alto del Carmen	22-01-2017	Desborde río Chollay
Copiapó	12-06-1997	aluvión

Fuente: CIREN Principales Desastres ocurridos en Chile desde 1980. Registro histórico de Aluviones en la Región de Antofagasta

El enfrentamiento de estos riesgos llevaría a tener que diseñar y materializar obras de enorme magnitud y probablemente en no menos de un centenar de quebradas a lo largo de nuestra geografía. La sola limpieza de dichas quebradas ya constituye un problema severo para entidades

técnicas y municipios en periodos de riesgo estacional mayor. En el caso del invierno altiplánico, anualmente el riesgo se expresa en desastres periódicos de magnitud diversa. Esta situación tiene habitualidad para la estación del "invierno altiplánico" en el norte grande.

En suma, Chile expresa una "variación de desastres naturales" producto directo de la modificación climática. El nuevo régimen de precipitaciones, más disminuidas en total, pero con eventos más cuantiosos y en épocas no habituales, está generando fenómenos climáticos especiales con consecuencias bastante diferenciadas por territorios. En el Norte tenemos una incidencia cada vez mayor del fenómeno del invierno altiplánico, cada vez más torrentoso en cauces habituales y nuevos, más prolongado en el tiempo y cubriendo un área de influencia de mayor magnitud.

Finalmente, es importante señalar el monitoreo por evento meteorológico que realiza la Dirección Meteorológica de Chile (DMC) y las Direcciones Regionales de SENAPRED, a través de sus Avisos y Alertas Meteorológicas, y que incluye los pasos fronterizos, para lo cual se ejemplifica a continuación con el siguiente cuadro.

CUADRO Nº 4.3-48: CUADRO MONITOREO DMC SENAPRED

PRONÓSTICO DE LA DIRECCIÓN METEOROLÓGICA DE CHILE			
Alertamiento	**Pronóstico**	**Inicio**	**Fin**
Aviso 27-2	Evento de altas temperaturas en zonas de las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama.	08-02	10-02
Aviso A29	Viento normal a moderado en el litoral de la Región de Tarapacá.	09-02	09-02

Al momento, la situación meteorológica por región es la siguiente:

SITUACIÓN METEOROLÓGICA POR REGIÓN	
Arica y Parinacota	Cielo mayormente despejado variando a nubosidad parcial en la comuna de General Lagos.
Tarapacá	Cielo despejado
Antofagasta	Cielo despejado
Atacama	Cordillera: nubosidad parcial Precordillera: despejado Cabe mencionar, que la estación quebrada de San Andrés e Iglesia Colorada, presentaron pulsos de precipitaciones alcanzando 9,5 mm a las 15:00 horas de 8 mm a las 17:00 horas y 3,3 mm a las 21:20 hrs.
Coquimbo	Cielo nublado.

Por otra parte, las situaciones de emergencia y/o afectaciones reportadas por las Direcciones Regionales de SENAPRED son:

SITUACIONES DE EMERGENCIA Y/O AFECTACIÓN POR REGIÓN

Arica y Parinacota	Sin novedad
Tarapacá	Sin novedad
Antofagasta	Sin novedad
Atacama	**Comuna de Copiapó:** Se mantiene interrupción de conectividad en la ruta CH-31 en los kilómetros 102-107-112 y 117 **Comuna de Alto del Carmen:** Se mantiene la interrupción de la Ruta C-489 a la altura del kilómetro 70, que une la comuna de Alto del Carmen con la localidad de San Félix. Del mismo modo, las 15 personas que se enc uentran aisladas producto de este evento se mantienen en buenas condiciones y bajo resguardo de casa de cria nceros.
Coquimbo	· Sin novedad

Conforme a lo indicado por la Unidad de Pasos Fronterizos (UPF), la situación de los complejos fronterizos en las distintas regiones se detalla a continuación:

PASOS FRONTERIZOS	
Arica y Parinacota	Operativos.
Tarapacá	Operativos.
Antofagasta	Pasos Jama e Hito Cajón: cerrados, por nevadas en Ruta CH-27Durante la jornada se evaluará su apertura.
Atacama	Paso Pircas Negras: cerrado. Resto de pasos operativos.
Coquimbo	Operativos

Fuente: UPF – 06:00 horas (09/02/2024) y Direcciones Regionales de SENAPRED – 06:00 HORAS (09/02/2024).

1. **ALERTAS VIGENTES**

Tipo Alerta	**Cobertura**	**Evento**	**Inicio**
Amarilla	Comunas de Copiapó y Alto del Carmen, Región de Ataca ma.	Evento meteorológico	08-02-2024
Temprana preventiva	Región de Tarapacá.	Evento meteorológico	16-01-2024
Temprana preventiva	Comunas de Diego de Almagro y Tierra Amarilla Región d e Atacama.	Evento meteorológico	23-01-2024
Temprana preventiva	Comunas de La Higuera, Vicuña, Paihuano, Río Hurtado, Monte Patria, Combarbalá, Illapel y Salamanca, Región de Coquimbo.	Tormentas eléctricas	06-02-2024

Los terremotos han sido una constante en toda la historia de Chile, dada su ubicación geográfica en el llamado Cinturón de Fuego del Pacífico, convirtiéndolo así en una de las regiones más

sísmicas del mundo. En el cuadro que sigue se presentan los grandes terremotos de magnitud igual o superior a 7,0 en las regiones que forman parte del área de estudio. Se incorpora también cuando corresponde el tipo de Tsunami generado (T: Tsunami; TM: Tsunami Moderado y TD: Tsunami destructor.

CUADRO Nº 4.3-49: GRANDES TERREMOTOS POR PLACAS TECTÓNICAS EN ÁREA DE ESTUDIO

Lugar	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud Escala Richter	Muertos	Efecto
Arica	24-11-1604	12:30	-18,50	-70,40	8,55	120	TD
Arica	16-09-1615	23:30	-18,50	-70,35	8,85	0	TM
Arica	10-03-1681	-	-18,50	-70,35	7,35	133	-
Arica	08-10-1831	6:00	-18,50	-71,00	7,85	0	-
Arica	18-09-1833	5:45	-18,50	-70,40	7,75	-	-
Arica	13-08-1868	16:45	-18,50	-70,35	8,55	500	TD
Camarones	08-01-1956	16:54	-19,00	-72,00	7,10	-	T
Pisagua	24-08-1869	13:30	-19,60	-70,23	7,5	-	TM
Iquique	05-10-1871	5:00	-20,20	-70,17	7,30	-	T
Iquique, Pisagua	09-05-1877	21:16	-19,60	-70,23	8,55	34	TD
Iquique	23-01-1878	8:00	-20,00	-70,30	7,90	40	-
Iquique	15-09-1911	8:10	-20,00	-72,00	7,30	-	-
Iquique	23-02-1933	4:09	-20,00	-71,00	7,60	40	-
Iquique	14-03-1943	14:37	-20,00	-69,50	7,20	150	-
Iquique, Camarones	08-08-1987	11:48	-19,00	-70,00	7,15	3	-
Iquique	13-06-2005	18:44	-19,89	-69,13	7,85	11	-
Iquique, Pisagua	01-04-2014	20:46	-19,57	-70,91	8,20		T
Pica	01-12-1943	6:34	-21,00	-69,00	7,00	100	-
Pica	13-06-1959	20:12	-20,42	-69,00	7,50	83	-
Pica	29-11-1976	21:40	-20,52	-68,92	7,30	82	-
Huara	25-04-1949	9:54	-19,75	-69,00	7,30	110	-
Tocopilla	20-12-1967	22:25	-21,80	-70,00	7,55	10	-
Tocopilla	14-11-2007	12:40	-22,31	-70,08	7,55	2	-
Calama	04-10-1910	19:00	-22,00	-69,00	7,30	-	-
Calama	19-10-1929	16:18	-23,00	-69,00	7,50	100	-
Calama	29-05-1949	21:32	-22,00	-69,00	7,00	100	-
Calama	06-12-1953	22:05	-22,10	-68,70	7,45	3	-
Taltal	17-12-1956	22:31	-25,50	-68,50	7,00	-	-
Taltal	23-02-1965	18:11	-25,67	-70,63	7,05	1	-
Taltal	28-12-1966	4:18	-25,51	-70,74	7,85	6	-
Taltal	17-06-1971	17:00	-25,40	-69,06	7,00	76	-
Antofagasta	28-04-1926	7:13	-24,00	-69,00	7,00	180	-
Antofagasta	20-11-1928	16:35	-22,50	-70,50	7,10	25	-
Antofagasta	13-07-1936	7:12	-24,50	-70,00	7,30	60	-
Antofagasta	08-07-1942	1:55	-24,00	-70,00	7,00	140	-
Antofagasta	29-07-1957	13:15	-23,50	-71,50	7,00	-	-
Antofagasta	05-03-1987	6:17	-24,39	-70,16	7,30	62	T
Antofagasta	30-07-1995	1:11	-23,36	-70,31	7,35	3	T
San Pedro de Atacama	09-12-1950	17:38	-23,50	-67,50	8,30	100	-
San Pedro de Atacama	03-08-1962	4:56	-23,30	-68,10	7,10	107	-
Chañaral	08-06-1909	1:00	-26,50	-70,50	7,60	-	-
Chañaral	15-05-1925	7:18	-26,00	-71,50	7,10	50	-
Chañaral	03-08-1978	14:11	-26,52	-70,66	7,00	49	-
Chañaral	04-10-1983	14:52	-26,54	-70,56	7,30	14	-
Copiapó	30-03-1796	6:45	-27,35	-70,35	7,70	-	-
Copiapó	11-04-1819	10:00	-27,35	-70,35	8,35	133	TD
Copiapó	05-10-1859	8:00	-27,35	-70,35	7,60	-	TM

Lugar	Fecha	Hora	Latitud	Longitud	Magnitud Escala Richter	Muertos	Efecto
Copiapó, Taltal	04-12-1918	7:47	-26,00	-71,00	8,25	6	TM
Copiapó, Chañaral, Vallenar	10-11-1922	23:53	-28,50	-70,00	8,39	1500	TM
Copiapó, Chañaral	02-08-1946	15:19	-26,50	-70,50	7,95	8	-
Caldera	18-04-1939	2:22	-27,00	-70,50	7,40	100	-
Huasco	07-11-1922	19:00	-28,00	-72,00	7,00	-	-
Huasco	04-05-1923	17:47	-28,75	-71,75	7,00	60	-
Vallenar	08-02-1954	-	-29,00	-70,50	7,70	-	-

Fuente: Centro Sismológico Nacional Universidad de Chile, Biblioteca Nacional Grandes Catástrofes de nuestra historia

Otro tipo de terremotos pueden ser generados por fallas geológicas. En este caso, el foco está a poca profundidad, por lo tanto, la fuente de aceleración sísmica está muy cerca de la superficie, provocando daños importantes en la infraestructura y poniendo en riesgo la vida de las personas; por lo que su impacto en poblados cercanos y/o infraestructura crítica es mayor que aquellos generados por placas tectónicas.

Se considera una falla activa cuando ha tenido movimientos en los últimos once mil años, aunque ha habido fallas que han pasado por un período de quietud tectónica superior a ese tiempo que han despertado de manera súbita. En el cuadro que sigue se presentan las fallas potencialmente sismogénicas en el área de estudio.

CUADRO Nº 4.3-50: FALLAS ACTIVAS POTENCIALMENTE SISMOGÉNICAS, ÁREA DE ESTUDIO

Falla	Ubicación		Eventos Históricos		Geometría			Terremoto Máximo Estimado
	Región	Comuna	Año	Magnitud	Largo (km)	Ancho (km)	Profundidad (km)	
Aroma	Tarapacá	Huara	2001	6,3	16	11		D
Pisagua	Tarapacá	Huara	2007	5,7	D			D
Bajo Molles	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	12		20	6,4-6,5
Salar del Carmen	Antofagasta	Antofagasta	S/R	S/R	45			6,5-6,7
Chomache	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	18			7,3
Mejillones	Antofagasta	Mejillones	S/R	S/R	36		23	7,1
Salar Grande	Tarapacá	Pozo Almonte	S/R	S/R	8-36			D
Punta de Lobos	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	D			D
Chuculay	Tarapacá	Pozo Almonte	S/R	S/R	25	15		D
Domeyko	Antofagasta	San Pedro de Atacama	S/R	S/R	300			6,5
Atajaña	Tarapacá	Huara	S/R	S/R	D			D
Alto Hospicio	Tarapacá	Alto Hospicio	S/R	S/R	6,6			6,03
Aeropuerto	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	18,48			6,53
Mititus	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	D			D
Bandurria	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	D			D
Zofri	Tarapacá	Iquique	S/R	S/R	20,19			6,6-6,8

Fuente: Registro de Fallas Pontificia Universidad Católica de Chile
Nota: D: desconocido; S/R: sin registro

4.3.5 Matriz de Vulnerabilidades Sociales

CUADRO Nº 4.3-51: MATRIZ DE VULNERABILIDADES SOCIALES PASOS FRONTERIZOS

Pasos	Áreas de Desarrollo Indígena			Presencia de Población Indígena			Monumentos Nacionales		
	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo
Chacalluta			X		X				X
Visviri	X			X			X		
Chungará	X				X			X	
Colchane	X			X			X		
Cancosa	X				X				X
Abra Oriente de Napa			X		X				X
Hito 60		X			X				X
Ollagüe	X			X					X
Jama	X				X				X
Sico	X				X				X
Socompa			X			X			X
San Francisco			X			X			X
Pircas Negras			X			X			X

Fuente: Elaboración propia

4.3.6 Antecedentes de la Etnia Cultural

Los pueblos indígenas transfronterizos son aquellos pueblos cuyos territorios ancestrales actualmente se encuentran divididos o separados por las fronteras estatales o entre países, pero cuyas dinámicas de vida se ejercen de manera orgánica en lo que consideran un territorio único, y para quienes organismos internacionales de Derechos Humanos, reconocen estándares específicos de derechos humanos.

En Chile, se pude señalar el caso de los pueblos transfronterizos Quechua, Aymara y Lickanantay (atacameños) que habitan también los territorios fronterizos de Argentina, Bolivia y Perú; el pueblo Mapuche que habita el territorio de Chile y Argentina al igual que el pueblo Selk'nam, entre otros.

De acuerdo al Convenio 169 de la OIT, los pueblos indígenas en países independientes son aquellos pueblos que descienden de poblaciones que habitaban el país o una región geográfica a la pertenece el país, en la época de la conquista o la colonización o del establecimiento de las actuales fronteras estatales, y que conservan todas o algunas de sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas.

Los aymara que habitan la región de Arica y Parinacota tienen como característica su vinculación ancestral con el territorio, dada por los mecanismos de complementariedad ecológica y articulación interzonal propios de la raíz cultural andina de la que forman parte. Actualmente, el pueblo Aymara reside en Perú, Bolivia y Chile.

Integrado por más de 3 millones de personas que se distribuyen entre Perú, Bolivia y Chile, el pueblo aymara es hoy una de las etnias más importantes de Sudamérica. Dotados de una fuerte cohesión étnica que se sustenta en el uso de una lengua y organización social propia, los aymaras han sobrevivido a siglos de explotación económica y aculturación forzada, adaptándose exitosamente a los más diversos contextos políticos.

Durante el siglo XIX, la población aymara quedó repartida en tres países distintos. Las nuevas fronteras nacionales que se fijaron tras la guerra del Pacífico cortaron los lazos históricos entre los aymaras de Tarapacá y los del resto del altiplano, impidiendo el acceso a los distintos pisos ecológicos característico de la organización territorial aymara.

A principios del siglo XX, las autoridades chilenas iniciaron una intensa campaña de chilenización de la población aymara de Tarapacá, a través de la educación pública y el servicio militar, la que se vio reforzada por la creciente migración a las ciudades, que traería profundas consecuencias sociales.

El proceso se masificó a mediados del siglo XX, debido al empobrecimiento de las comunidades aymaras del interior, y al auge que vivió Arica tras la creación del puerto libre. Los aymaras que migraron a las ciudades costeras de Tarapacá crearon complejas redes de intercambio con sus parientes campesinos, a la vez que aprovecharon las oportunidades que abrió la integración económica con Perú y Bolivia en la década de 1990. Predominantemente urbana, la población aymara de la actualidad ha logrado recrear una identidad propia en un difícil tránsito a la modernidad.

Actualmente el aymara es el tercer idioma indoamericano más hablado en todo el continente, con un total de dos millones de hablantes, cifra superada sólo por el quechua y el guaraní, distribuidos sobre todo en tres países: Bolivia, Perú y Chile. Su área principal es el occidente central de la actual Bolivia (con aproximadamente 1,7 millones de hablantes) y las regiones colindantes del Perú, al norte y sur del lago Titicaca (medio millón de hablantes) y en el extremo noreste de Chile (unos 20.000 hablantes). En cada uno de los tres países el aymara es la segunda lengua y etnia más numerosa, después de la quechua, en Bolivia y Perú, y de la mapuche en Chile (Estudios Atacameños N°19-200º. Aymaras entre Bolivia, Perú y Chile. Xavier Albo).

En las ciudades costeñas Lima, Arequipa y todas las franjas costeñas desde Ilo y Moquegua (Perú) hasta Iquique (Chile) han ocurrido también migraciones masivas desde la puna o altiplano, creando un nuevo estilo de aymara urbano.

En cuanto a los intercambios entre el altiplano de Bolivia y los valles de Chile, es evidente que estos existían históricamente. Por ejemplo, la tradición cuenta que la imagen del santo patrón de Turco (Oruro) proviene de los valles de Camiña (hoy Chile). Pero la conquista militar y subsiguiente penetración del estado y los intereses económicos chilenos en estas tierras bajas ha modificado algo el estilo y fluidez de estos intercambios. No se ha perdido en absoluto, pero ahora tiene mucha más semejanza con otras migraciones laborales temporales hacia zonas de la economía; y en ellas, es mucho más común que los aymaras y chipayas procedentes del altiplano orureño intenten camuflar su origen para evitarse problemas.

Hay muchos intercambios de tipo artístico y folklórico, por ejemplo, con ocasión de las principales fiestas, desde las típicas alasitas (que corresponden al intercambio o compraventa de objetos de todo tipo en miniatura) de cada pueblo hasta otras mayores como las manifestaciones folklóricas con ocasión de la Candelaria de Puno (Perú), el Gran Poder de La Paz (Bolivia) e incluso la fiesta de La Tirana, en la Pampa del Tamarugal (Iquique, Chile). Sobre todo, en las dos primeras, es principalmente el gremio ya muy bien establecido de los artesanos paceños el que saca los mejores dividendos. Pero, en términos simbólicos, todas estas fiestas, grandes o chicas, son una ocasión para reforzar elementos culturales comunes.

Ha ganado gran vigencia en todas partes, como el principal símbolo identificador, la wiphala o bandera propia, masivamente utilizada en todo tipo de eventos. También en ella hay variantes, según grupos y países. La versión inicialmente popularizada por los aymaras bolivianos consiste en un tablero de 7 cuadros por lado y siete colores en diagonal. Si el color de la diagonal central es el blanco, se dice que es la bandera aymara.

El recorrido de la historia aymara está friccionada por la acción de los estados nacionales decimonónicos, por la Guerra del Pacífico, el ciclo salitrero, la chilenización y la acción del Estado chileno a través de la escuela fiscal, como hitos y procesos relevantes. En cada momento, los aymaras buscaron estrategias diversas que combinaron elementos de su cultura, agregaron unos y perdieron otros, como la lengua por la imposición del castellano. Migraron cuando fue necesario y crearon mundos duales de subsistencia, como fue la movilidad entre la salitrera y las chacras de los valles precordilleranos, cuando las circunstancias lo requirieron. Fueron arrieros y circularon a uno u otro lado de la frontera impuesta sobre su espacio cultural, como lo hacen hasta el día de hoy en las ferias fronterizas de Colchane o del Tripartito en las cercanías de Visviri. Además, se incorporaron a las fiestas religiosas tradicionales y resemantizaron la ritualidad cuando fue necesario.

El escenario social resultante fue el de una población chilena diversa que muchas veces mantiene numerosos vínculos con sus vecinos peruanos y bolivianos, a nivel cultural pero también a nivel familiar y social, lo que se ha expresado en diferentes iniciativas de integración surgidos desde la misma sociedad civil, como fue el caso de las "caravanas de la amistad" de 1958.

Para ellos la naturaleza es la divinidad misma, por esta razón su relación con ella es de respeto y veneración, sintiéndose parte de ésta y no su dueño.

Un aspecto muy característico de la cultura Aymara es la visión dual del cosmos. Para el hombre aymara cualquier "Todo" posee dos parcialidades distintas que se niegan y complementan lógicamente, las que son necesarias para existir.

Esta dualidad la vemos reflejada en aspectos de la vida cotidiana, en instrumentos musicales como la zampoña y en la arquitectura religiosa, ya que las iglesias construidas en zonas aymaras tienen la torre separada del resto de la construcción porque ésta es la parcialidad masculina (*Torre Mallku*) y el altar con sus naves respectivas son la parcialidad femenina (*Santa belin Talla*). La dualidad de la organización social aymara expresada en una doble bipartición: Cada comunidad se divide en dos *Sayas* o mitades que a su vez están divididas en *ayllus* de pastores y agricultores. Dentro de la familia se visualiza también esta doble bipartición: Una corresponde a los padres y los hijos, la otra a los hombres y las mujeres.

Respecto al pueblo atacameño o Licanantay, se ubicaron en algunas localidades o ayllus en la cuenca del río Atacama a 33 kilómetros de San Pedro de Atacama; en Talabre, ayllu ubicado a 76 kilómetros de San Pedro de Atacama; en Peine y Socaire, *ayllus* cuya fuente principal de subsistencia fue la agricultura (maíz, alfalfa, trigo, hortalizas y frutales). Si bien los atacameños han perdido casi en totalidad su lengua originaria, el *kunza*, que actualmente se encuentra casi extinta, conservan su cultura, su música, el carnaval en los *ayllus* y los medios de subsistencia. Un medio de producción de los *ayllus* es la artesanía en madera de cactus y los tejidos a telar en lana de oveja y llama. En las fiestas y ceremonias atacameñas se expresa una relación profunda e interacción intensa con la naturaleza, como los "convidos" al espíritu de la tierra (*Pachamama*), de los cerros (*tata-cerros*), del agua (*tata-putarajni*) y también de los antepasados (*tata-abuelos*). Las festividades atacameñas principales son el carnaval, la limpia de canales, el enfloramiento del ganado y el culto a los tata abuelos o antepasados prehispánicos.

Los carnavales de Atacama, tienen su origen en el sincretismo cultural que une dos celebraciones: la de tradición cristiana y las festividades propias del *Talatur* y el convido a la semilla, ambos rituales prehispánicos. Estos rituales son una expresión de fe, en honor a la *Pacha Mama* y están

relacionados con la fertilidad y la reproducción. Involucran también un homenaje al maíz -planta sagrada en culturas andinas-, y al agua.

En los pueblos de Cupo, Caspana, Río Grande, Peina, Ale, Toconao y Talabre se entonan sencillas melodías en tres sonidos llamadas coplitas carnavaleñas, y que rinden culto a los dioses tutelares *Pacha Mama*, *Inti* y *Pujillay* (dios de la alegría). También reciben el nombre de trifonía atacameña.

4.3.7 Identificación de poblados de comunidades indígenas aledañas a las rutas

a) Tignámar o Ticnamar

El poblado de Tignámar, recibe su nombre del aymara y quechua, teniendo su origen en el vocablo "T'ikanama", que significa "desierto florido". En la localidad también se asegura que su significado es "entre cordillera y mar", ya que las aguas de su río circulan en dirección a la costa. En sus cercanías es posible encontrar diversos asentamientos y vestigios prehispánicos que dan cuenta de las culturas que habitaron y se desplazaron por la zona. El río que da nombre a la localidad posteriormente se une al Río Seco para dar origen al Río San José de Azapa.

Ticnamar o Tignámar es una localidad ubicada en la comuna de Putre, Provincia de Parinacota que forma parte de la Región de Arica y Parinacota. Es una localidad que fue construida en reemplazo de Tignámar Viejo, que en 1947, el río comenzó a socavarlo y este fue arrasado por una crecida hacia 1959, en donde únicamente quedó en pie la iglesia, de portal barroco con altar que posee un gran retablo de piedra policromada y piso de ladrillo.
Actualmente el poblado es de reciente fundación, la cual es visible en todas las techumbres de las viviendas que son de brillantes planchas de fierro zincadas.

FIGURA N° 4.3-41: UBICACIÓN PUEBLO DE TICNAMAR

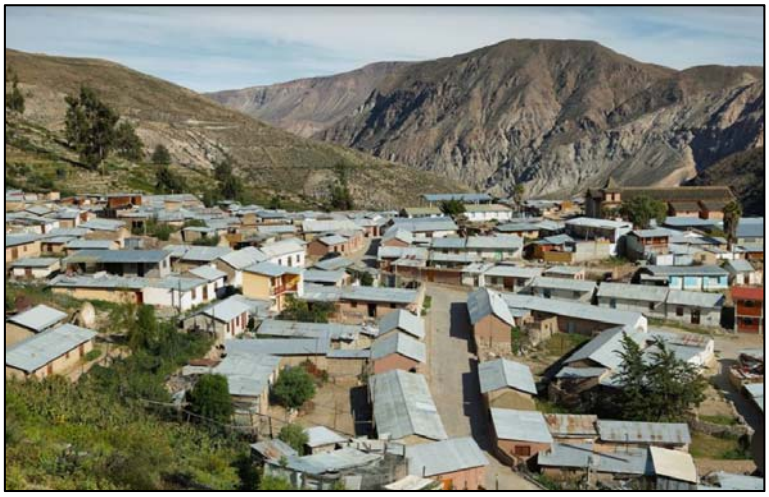
FIGURA N° 4.3-42: IMAGEN DE PUEBLO DE TICNAMAR

b) Socoroma

Socoroma (del aimara: chukuruma 'agua que corre') es una localidad ubicada a 3060 metros de altura, a 30 km de Putre y a 125 km de Arica. Socoroma pertenece a la comuna de Putre, Provincia de Parinacota que forma parte de la Región de Arica y Parinacota.

Es una localidad de origen precolombino que fue ocupado por españoles al servicio de la senda Arica-Potosí. Tiene una capilla que data de 1560. Su traza colonial se conserva casi intacta, con sus calles, algunas empedradas con canalón de agua al centro. Destaca la calle más ancha, donde llegaba un camino tropero de Putre y que servía para las cabalgaduras de arrieros.

FIGURA N° 4.3-43: IMAGEN DE PUEBLO DE SOCOROMA



c) Isluga

El pueblo de Isluga (del aymara: isi y llullaña ' disfraz') es un caserío despoblado, salvo por el fabriquero o custodio de la iglesia, que es su único habitante.

El Monumento Histórico Santuario Isluga, se encuentra dentro del Parque Nacional Volcán Isluga, y de la Zona Típica Pueblo de Isluga, a una altura de 3780 msnm. En esta Iglesia converge un amplio territorio del altiplano tarapaqueño, siendo el centro ceremonial del sincretismo católico con las creencias aymaras.

El poblado de Isluga solo tiene un habitante durante el año, el custodio del Santuario que rebalsa de creyentes quienes se acercan a él una vez al año para celebrar la Fiesta de Santo Tomás Apóstol. En pleno solsticio de verano, la comunidad aymara andina circundante, le pide a sus antepasados, protectores de montañas, cerros y vertientes, que la cosecha sea buena y que los camélidos se multipliquen. La llegada de los conquistadores introdujo la fe católica y la marka, antiguo centro ceremonial de la etnia, asumió el rol de foco evangelizador para la región. La Iglesia fue erigida en el siglo XVII, pero debió ser totalmente reconstruida luego del fuerte terremoto de 1868. Todas estas edificaciones están construidas con un sistema de muros de piedra apircados de piedra no canteada, unida por argamasa y terminada con estuco de cal, que le da el característico tono blanco con el que las reconocemos. En tanto el techo de dos aguas está cubierto por tejas de barro cocido. Este inmueble está conformado por dos edificaciones, el templo principal, y un campanario aislado, que alcanza los doce metros de alto.

FIGURA N° 4.3-44: UBICACIÓN PUEBLO DE ISLUGA

FIGURA N° 4.3-45: IMAGEN DE SANTUARIO DE ISLUGA

d) Socaire

Socaire es una comunidad indígena Atacameña, perteneciente a la Región de Antofagasta. Tiene una población aproximada de 500 habitantes y es una de las localidades pertenecientes al municipio de San Pedro de Atacama, además de ser una comunidad Lickanantay, que significa "habitantes de esta tierra", en referencia al territorio atacameño que comparte con los otras localidades. La principal actividad grupal de Socaire se centra en las tradiciones de sus antepasados y que llevan a cabo hasta la actualidad.

Ubicada a 190 kilómetros al sureste de Calama y a 90 km de San Pedro de Atacama. Socaire es el último poblado en el camino que conecta a Chile con Argentina, a través de la ruta 23, lugar que inspira, maravilla y recibe a todos sus visitantes y donde los paisajes únicos y vastos escenarios naturales ofrecen momentos de relajo y contemplación.

FIGURA N° 4.3-46: UBICACIÓN PUEBLO DE SOCAIRE

FIGURA N° 4.3-47: IMAGEN DE PUEBLO DE SOCAIRE

La agricultura es junto al pastoralismo una de las actividades económicas y sociales más tradicionales de la sociedad atacameña. Mayoritariamente estos sistemas son desarrollados por las comunidades ubicadas en los márgenes orientales del salar de Atacama y los territorios de alta montaña, como Talabre, Cámar, Socaire y Peine que históricamente han sido espacios satelitales respecto de las localidades cabeceras de Atacama, como San Pedro y Toconao.

Socaire es un oasis de origen prehispánico situado a 3.600 msnm, en la precordillera de la 11 región de Antofagasta, comuna de San Pedro de Atacama. El paraje en que se asienta esta comunidad andina es uno de los más hostiles e inhóspitos para vivir debido a la combinación de sus extremas temperaturas, aridez y altitud, características que se acentúan bajo el imponente trasfondo del macizo andino, desde el cual descienden innumerables quebradas, la mayoría sitios protegidos con presencia de agua ideales para el desarrollo de la agricultura y el emplazamiento de poblados. Casi la totalidad de los hogares de Socaire y de los pueblos andinos del salar de Atacama forman parte de la microrregión campesina de la zona. A grandes rasgos, esta microrregión alude al espacio social en que estas comunidades andinas producen e intercambian sus productos agrícolas y ganaderos. Pero la microregión atacameña ho se compone únicamente por estas relaciones económicas, sino que también participan otros vínculos y contenidos sociales (redes de parentesco, etnicidad, identidades), culturales (conocimientos, ritualidad) e incluso políticos (gobierno local, alianzas, clientelismos).

e) Peine

El poblado de Peine y Peine viejo fue Declarado Monumento Histórico en 1992. Tiene 286 habitantes, altitud 2.400 m.s.n.m.

La comunidad atacameña de Peine es la comunidad más al sur del Salar de Atacama y se encuentra dentro del Área de Desarrollo Indígena.

Es un oasis de origen prehispánico, emplazado al pie de un monte de la cordillera de los Andes. El oasis se ordena entre dos quebradas, donde se encuentran cultivos.

El pueblo data del siglo XVII y fue trasladado desde Peine Viejo, situado en la ribera norte de la quebrada. Por Peine cruzaba el Camino del Inca, usado por Diego de Almagro y Pedro de Valdivia; también, hacia 1835, por el minero y explorador Diego de Almeyda y, en 1855, por Rodulfo Amando Phillippi, en su paso desde Paposo a San Pedro de Atacama. Hoy, el pueblo está dedicado casi exclusivamente a la minería del litio, dejando de lado la agricultura.

FIGURA N° 4.3-48: UBICACIÓN PUEBLO DE PEINE

FIGURA N° 4.3-49: IMAGENES DE PUEBLO DE PEINE

Sus principales atractivos a destacar;

Fiesta religiosa San Roque de Peine: Es una de las actividades religiosas más importantes que celebran los habitantes de esta localidad. Decenas de profesantes se dan cita en uno de los días más solemnes para la localidad de Peine, para celebrar a su Patrono San Roque. La jornada comienza con una misa y luego al compás de una Morenada, Tobas, Diablada, pobladores, turistas y la primera autoridad de la comuna, recorren las cercanías de la Iglesia en una procesión.

Iglesia de San Roque de Peine: Se construyó hacia el año 1750, conformada por una torre de piedra reconstruida en 1940. La iglesia está construida con piedra de la misma zona pegada con barro con mezcla de ceniza y paja, esta tiene una torre o campanario al costado y es de dos pisos con dos campanas superiores y una campana menor (3 campanas).

f) Ascotán

Ascotán se encuentra a un costado de la ruta que va desde Calama a Ollagüe, frente al salar que lleva el mismo nombre y a un importante cerro llamado Jardín, que con sus colores embellece el paisaje de este lugar al cual las personas tuvieron que migrar luego de ser expulsados de su originario Cebollar.

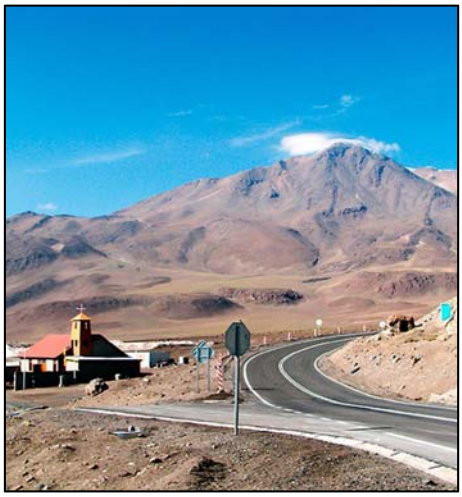
En el lugar no había nada cuando comenzó la migración, problema que poco a poco debieron solucionar, como la falta de agua y la construcción de nuevas viviendas, hoy es posible ver las casas de los ex habitantes de Cebollar erguidas con orgullo frente a ese salar que los vio crecer y les dio un trabajo del cual vivir.

En la actualidad la comunidad del poblado de Ascotán realiza en los días 14, 15 y 16 de agosto una fiesta en honor a la Virgen de Urkupiña para rendirle fe y devoción a su imagen traiga desde Bolivia, donde goza de gran veneración, principalmente en la ciudad de Quillacollo, cercana a Cochabamba.

El pueblo se encuentra a una altura de 3.700 msnm. y a 73 Km de Ollagüe y a 120 km de Calama.

FIGURA N° 4.3-50: UBICACIÓN PUEBLO DE ASCOTAN

FIGURA N° 4.3-51: IMAGEN DE PUEBLO DE ASCOTAN



g) Talabre

Un camino con árboles frutales, hermosos algarrobos, chañares y pimientos, dan la bienvenida al maravilloso pueblo de Talabre, ubicado a unos 3.250 metros sobre el nivel del mar y a 60 kilómetros del poblado de San Pedro de Atacama.

La ubicación privilegiada de este pueblo, permite conocer su herencia ancestral: caminar por Talabre Viejo, explorar el Volcán Láscar, visitar la Quebrada de Kezala, recorrer cultivos agrícolas, disfrutar de gastronomía atacameña y conocer su artesanía es parte del panorama ofrecido a los turistas por esta comunidad.

La Comunidad Atacameña de Talabre está compuesta por 59 personas, 30 hombres y 29 mujeres, todos pertenecientes a la Etnia Atacameña. Desde la vida en trashumancia, los talabreños se han dedicado a la confección textil de sus ropas, cuya producción realizan tanto para su propio uso como para la venta que les permite el mercado turístico de la zona. Los productos artesanales son fabricados con lana de oveja y llama y con técnicas ancestrales como el uso de palillos de cactus y el telar atacameño.

Talabre se encuentra ubicado aproximadamente a 60 km. de San Pedro de Atacama, a los pies del Volcán Láscar, a una altura de 3.300 m.s.n.m, cercano al trópico de Capricornio. Uno de los principales atractivos es Talabre Viejo, ubicado a 7 km. del actual Talabre, abandonado hace ya más de 25 años, luego de que un aluvión amenazara dramáticamente la integridad de los pobladores de este lugar.

Las ruinas intactas de lo que fue el antiguo poblado, sus casas, iglesia, corrales, diversos objetos personales son un atractivo.

FIGURA N° 4.3-52: UBICACIÓN PUEBLO DE TALABRE

h) Coyo

La Comunidad Atacameña Ayllu de Coyo, Situado a 2400 metros sobre el nivel del mar, la comunidad de Coyo es una de las 14 comunidades indígenas perteneciente a la cuenca del Salar de Atacama. Actualmente, residen 24 familias que se dedican a los cultivos tradicionales de alfalfa, maíz, trigo, además de árboles frutales, principalmente, perales.

La ganadería es a base carne bovina, caprina y en menor grado de cerdos, conejos, gallinas y cuyes. La artesanía, es realizada con lanas de ovejas y llamos. En Coyo, un sector de construcciones

circulares, que según indican los expertos fueron el estilo de habitaciones en los cuales vivían los Lickanantay.

FIGURA N° 4.3-53: UBICACIÓN PUEBLO DE COYO

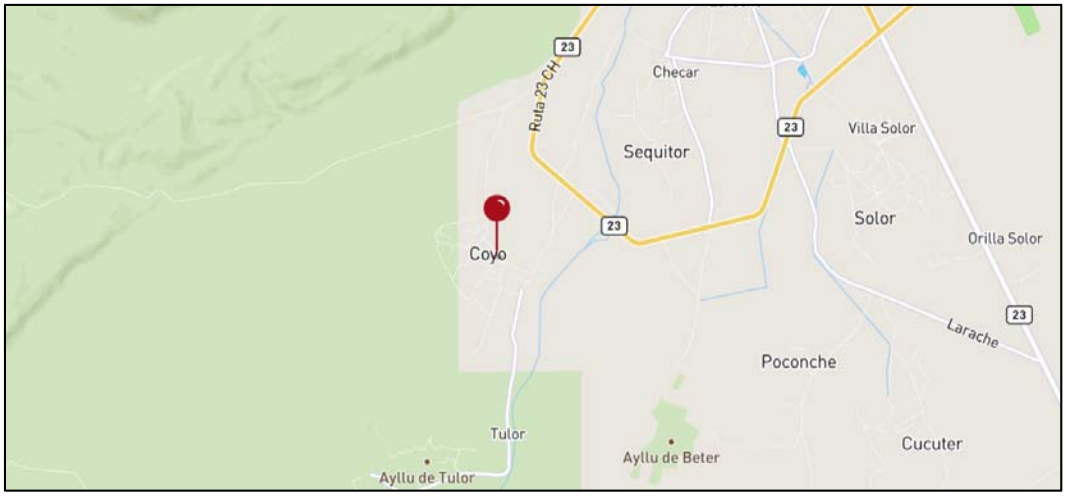


FIGURA N° 4.3-54: IMAGEN DE INGRESO A PUEBLO (AYLLU) DE COYO

4.4 ANTECEDENTES ADICIONALES DE ÁREAS DE PRESERVACIÓN: BOFEDALES Y VEGAS.

A continuación, se entregan antecedentes adicionales relacionados con bofedales y vegas vinculados al área del proyecto en estudio, estos antecedentes se encuentran en el estudio de la Dirección General de Aguas denominado Delimitación de Acuíferos de Vegas y Bofedales de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta, del año 1996. Regiones que actualmente abarcan la nueva división regional que involucra este estudio de conectividad.

El objetivo de este estudio dice relación con la protección y conservación de estos humedales, mediante la prohibición de explorar o explotar los recursos subterráneos que los sostienen, en consideración a que tales humedales representan por si mismos ecosistemas únicos que además sustentan especies altamente frágiles o raras tanto en aves como en otras especies.

La delimitación de los acuíferos que alimentan las áreas de vegas y bofedales se realizó sobre la base de un fuerte trabajo de terreno a partir del cual se identifican los límites de las unidades hidrogeológicas que sustentan los humedales referidos.

Los criterios de clasificación distinguen las vegas localizadas en quebradas y las ubicadas en planicies y/o salares.

a) Vegas en Quebradas, (Q). En la delimitación de los acuíferos de las áreas de vegas y bofedales localizadas en quebradas, se distinguieron las siguientes:

    - Quebradas alimentadas por aguas superficiales provenientes de precipitaciones. En este caso la delimitación en la mayoría de las situaciones, correspondía al contacto litológico entre las unidades de relleno aluvial y las unidades de roca presentes, como también el de la hoya aportante.
    - Quebradas alimentadas por acuíferos. En el presente informe sólo se incluyen en este grupo aquellas quebradas originadas por vertientes, cuya delimitación es similar a las incluidas en el punto anterior hacia aguas abajo de la zona de recarga ubicada en el área de nacientes. La diferencia se origina en la delimitación de las zonas de recarga.

b) Vegas en Planicies y/o Salares, (P). La delimitación de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales localizados en planicies y/o salares resulta un tanto más complejo, dado el escaso conocimiento de los acuíferos involucrados. En estos casos la delimitación de las áreas de prohibición consideró todos los antecedentes hidrogeológicos disponibles y de acuerdo a un criterio conservador, se definió el límite de estas áreas en los puntos donde la probabilidad de influencia de una captación sobre la vega fuese la mínima.

En Anexo Nº4-8 se incluyen mapas realizados por la DGA de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta, con identificación de vegas y bofedales.

FIGURA N° 4.4-1: BOFEDAL LAS CUEVAS PARQUE NACIONAL LAUCA

FIGURA N° 4.4-2: BOFEDAL PARQUE NACIONLA LAUCA.

FIGURA N° 4.4-3: HUMEDAL SECTOR MACHUCA. SAN PEDRO DE ATACAMA

FIGURA N° 4.4-4: BOFEDAL MACHUCA. SAN PEDRO DE ATACAMA.

Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

5 INFORMACIÓN DE TRÁNSITO 5-1

5.1 PRESENTACIÓN 5-1
5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN 5-1
5.2.1 Información de Aduanas 5-1
5.2.2 Información del Plan Nacional de Censos 5-2
5.2.3 Información de Tránsito de Vialidad Argentina 5-2
5.2.4 Información de visitantes internacionales por puestos fronterizos terrestres de Bolivia 5-4
5.3 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA 5-5
5.3.1 Paso Chacalluta 5-5
5.3.2 Paso Visviri 5-9
5.3.3 Paso Chungará 5-13
5.4 REGIÓN DE TARAPACÁ 5-17
5.5 REGIÓN DE ANTOFAGASTA 5-21
5.5.1 Paso Ollagüe 5-21
5.5.2 Paso Hito Cajón 5-25
5.5.3 Paso Jama 5-27
5.5.4 Paso Sico 5-31
5.6 REGIÓN DE ATACAMA 5-35
5.6.1 Paso San Francisco 5-35
5.6.2 Paso Pircas Negras 5-39

5 INFORMACIÓN DE TRÁNSITO

5.1 PRESENTACIÓN

Para el análisis se han considerado las principales fuentes de información disponibles, que se detallan en el punto siguiente. Destaca particularmente la información proveniente del servicio nacional de aduanas, por corresponder efectivamente a tránsito internacional.

El análisis se presenta por región y para cada uno de los pasos considerados en el presente estudio, haciendo presente que en algunos casos no se dispone de información de tránsito pues el paso no permite el tránsito de vehículos, o no se cuenta con ninguna fuente de información de tránsito cercana.

Se presentan todos los antecedentes de tránsito disponibles, realizando una síntesis de la información para cada paso analizado. En dicha síntesis se presenta el tránsito medio diario anual (TMDA) registrado en los puntos de control del PNC y el obtenido de la información de aduanas.

La información de flujo por aduanas es de interés pues permite determinar los principales pasos fronterizos empleados para el tránsito de personas y carga, y dimensionar de manera aproximada el volumen de carga.

Se pesquisaron antecedentes de tránsito en países vecinos, y se encontraron algunos antecedentes del caso boliviano y argentino.

5.2 FUENTES DE INFORMACIÓN

5.2.1 Información de Aduanas

El Servicio Nacional de Aduanas registra el total de vehículos que circula por cada avanzada aduanera, tanto de entrada como de salida del país, distinguiendo entre vehículos livianos, vehículos de pasajeros (buses) y vehículos de carga (camiones). La información disponible en el sitio web de la institución no permite discriminar por nacionalidad del vehículo, origen – destino del viaje o dimensiones de los vehículos (e.g. camiones de dos ejes o de más de dos ejes), de manera que no resulta directa la comparación con las otras fuentes de información.

Dado que la reciente pandemia limitó severamente la movilidad interna y externa, se ha optado por incluir la información disponible desde el año 2018 al 2022, lo que permite comparar el nivel de tránsito pre pandemia, durante la misma y en el año pasado, observándose en general que los niveles de tráfico internacional no han recuperado los niveles previos a 2018.

5.2.2 Información del Plan Nacional de Censos

La información del Plan Nacional de Censos es generada por la Dirección de Vialidad y proviene principalmente de dos fuentes: instrumentos contadores permanentes, que registran información durante todo el año, y puntos que son medidos bianualmente en tres días del año (Verano, Invierno y Primavera). También dispone de plazas de peaje, que permiten registrar el flujo que pasa según las categorías de cobro. La Dirección de Vialidad del MOP cuenta con 845 puntos censales y cuatro plazas de peaje que registran información de tránsito a nivel de todo el país.

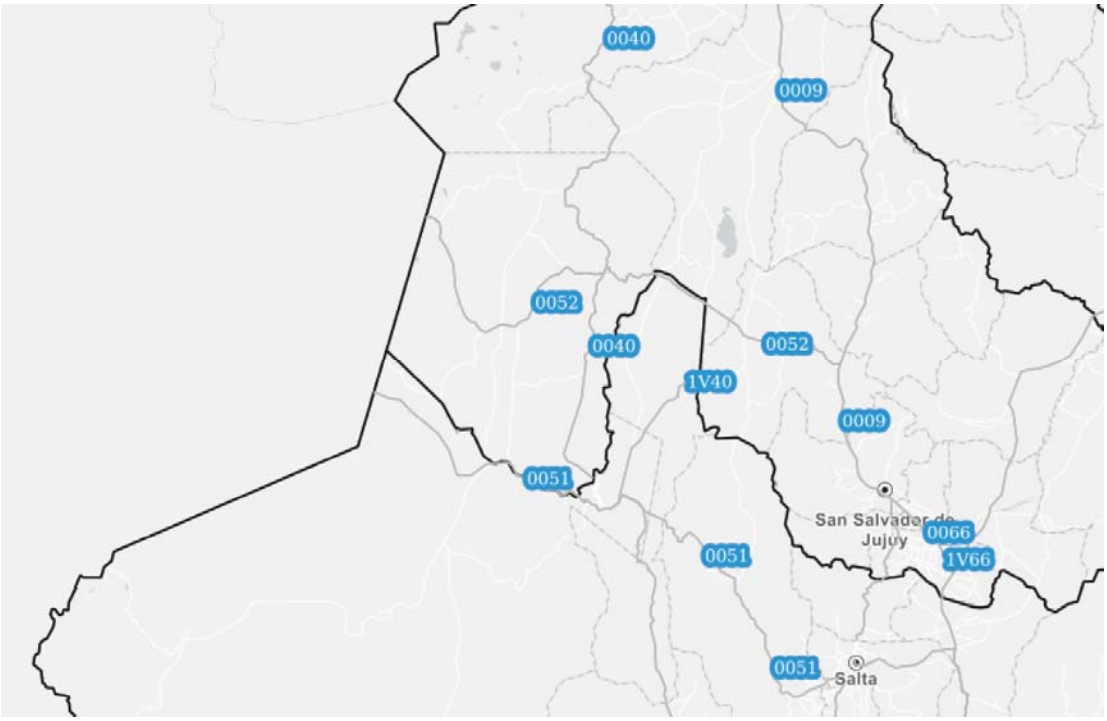
Se presenta información de los registros de 2017 a 2021, por ser los más cercanos disponibles, además de considerar períodos anteriores y posteriores a la pandemia.

5.2.3 Información de Tránsito de Vialidad Argentina

Vialidad Nacional de la República Argentina cuenta con información de tránsito, a nivel de TMDA y para algunas rutas principales (132 rutas en total). Entre las rutas con información, de relevancia para el estudio, están la Ruta 40 desde Jujuy a Santa Cruz y una serie de rutas nacionales que conforman la conectividad a través de pasos fronterizos.

En el caso de los pasos fronterizos de Jama y Sico corresponde a las rutas 52 y 51, respectivamente.

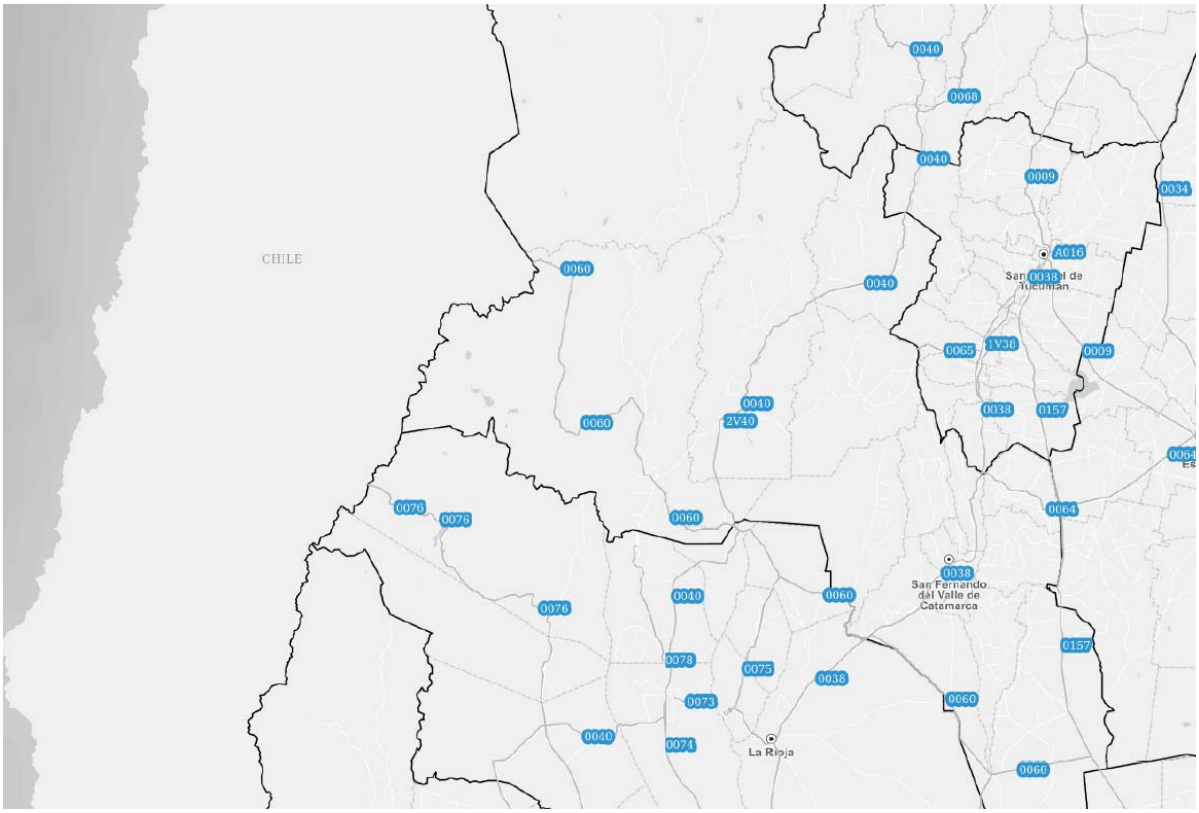
FIGURA 5.2-1: RUTAS NACIONALES PROVINCIAS DE JUJUY Y SALTA



Fuente: SIG Vial Argentina.gob.ar Dirección Nacional de Vialidad de Argentina

En el caso de los pasos fronterizos de la Región de Atacama, la ruta 60 conecta con el paso San Francisco, en tanto la ruta 76 comunica con el paso Pircas Negras.

FIGURA 5.2-2: RUTAS NACIONALES PROVINCIAS DE JUJUY Y SALTA



Fuente: SIG Vial Argentina.gob.ar Dirección Nacional de Vialidad de Argentina

La información se presenta por ruta y tramos de ruta que tienen valor de T.M.D.A., que puede provenir de un censo de cobertura o de una estación permanente de conteo. En este caso se dispone de TMDA total y de camiones correspondiente al año 2021 y se presenta el valor disponible para el último tramo de la ruta, que sería el más cercano a Chile.

CUADRO N° 5.2-1: TRÁNSITO EN RUTAS NACIONALES ARGENTINAS

Distrito	Ruta	Inicio	Fin	TMDA	% PES	TMDA Camiones
Jujuy	0052	202,56	257,06	330	46,06	152
Salta	0051	221,81	289,1	40	5	2
Catamarca	0060	1442,22	1576,22	30	10	3
La Rioja	0076	219	385	10	5	0,5

Fuente: SIG Vial Argentina.gob.ar Dirección Nacional de Vialidad de Argentina

Como se observa, la información es limitada y debe ser contrastada con los antecedentes nacionales. Sin embargo, es claro que se tiene una baja utilización de las rutas fronterizas.

5.2.4 Información de visitantes internacionales por puestos fronterizos terrestres de Bolivia

El Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia reporta el flujo mensual de visitantes internacionales por cada puesto fronterizo terrestre por tipo nacional y extranjero. De acuerdo al INE Bolivia, los visitantes internacionales se definen como personas que se desplazan entre lugares geográficos distintos a su entorno habitual por duración inferior a un año por cualquier finalidad (ocio, negocios, motivo personal) que no sea ser empleado por una entidad residente del país.

A continuación, se presenta un cuadro resumen de la cantidad total de visitantes por paso fronterizo de los últimos 10 años, considerando que la información de 2023 tiene cierre al mes de agosto.

CUADRO N° 5.2-2: FLUJO ANUAL DE VISITANTES INTERNACIONALES – INGRESOS Y SALIDAS DE BOLIVIA

Paso fronterizo	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023p	Total (pers)
Ingreso a Bolivia											
Charaña	1.355	1.199	1.275	843	1.264	844	283	0	169	663	7.895
Tambo Quemado	152.218	156.988	164.568	146.563	167.107	145.605	77.190	58.782	89.993	111.021	1.270.035
Pisiga	175.107	182.588	174.232	179.858	200.349	246.032	96.109	26.935	101.655	157.290	1.540.155
Avaroa-Ollagüe	14.217	17.175	20.021	21.528	20.936	32.752	16.810	7.487	24.937	24.446	200.309
Apacheta-Hito Cajones	20.456	24.564	22.403	23.411	30.077	41.588	7.497	0	2.574	5.678	178.248
Total (pers/año)	**363.353**	**382.514**	**382.499**	**372.203**	**419.733**	**466.821**	**197.889**	**93.204**	**219.328**	**299.098**	**3.196.642**
Salida de Bolivia											
Charaña	3.008	1.356	1.335	1.213	1.248	984	436	0	100	331	10.011
Tambo Quemado	174.478	176.255	188.453	158.178	155.969	155.262	74.614	56.634	67.492	71.234	1.278.569
Pisiga	187.971	194.335	179.851	192.473	217.448	257.557	76.595	16.362	91.268	37.628	1.451.488
Avaroa-Ollagüe	11.749	13.884	19.785	17.018	15.653	24.266	12.721	9.756	20.435	21.758	167.025
Apacheta-Hito Cajones	12.455	14.668	22.492	23.564	21.981	23.090	2.801	0	2.113	4.873	128.037
Total (pers/año)	**389.661**	**400.498**	**411.916**	**392.446**	**412.299**	**461.159**	**167.167**	**82.752**	**181.408**	**135.824**	**3.035.130**
Total (pers/año)	**753.014**	**783.012**	**794.415**	**764.649**	**832.032**	**927.980**	**365.056**	**175.956**	**400.736**	**434.922**	**6.231.772**

Nota: 2023p corresponde a información hasta el mes de agosto 2023
Fuente: Instituto Nacional de Estadística de Bolivia

Como se observa, los pasos Fronterizos con mayores flujos son Tambo Quemado (también conocido como Chungará) y Pisiga (Colchane en Chile), y con menor flujo, Charaña (Visviri, en Chile). Los flujos totales de 2022 y 2023 (hasta agosto) representan aproximadamente el 50% del máximo valor registrado en 2019.

5.3 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

En la región de Arica y Parinacota se identifican tres pasos fronterizos: Visviri, Chacalluta y Chungará. Todos ellos se ubican en la parte norte de la región. A continuación, se presentan los antecedentes disponibles de cada uno de estos pasos.

5.3.1 Paso Chacalluta

Este paso – también conocido como Concordia – se ubica en el extremo norte de la Ruta 5, permitiendo el tránsito de todo tipo de vehículos entre Chile y Perú.

CUADRO N° 5.3-1: TRÁNSITO EN PASO CHACALLUTA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos[veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	36.797	21.366	2.089	60.252	37.410	21.384	1.975	60.769	74.207	42.750	4.064	121.021
Febrero	38.818	21.834	1.928	62.580	38.880	21.831	1.880	62.591	77.698	43.665	3.808	125.171
Marzo	33.340	19.270	2.189	54.799	34.326	19.268	2.100	55.694	67.666	38.538	4.289	110.493
Abril	31.180	16.646	2.127	49.953	30.983	16.640	1.962	49.585	62.163	33.286	4.089	99.538
Mayo	30.565	16.510	2.346	49.421	30.329	16.521	2.231	49.081	60.894	33.031	4.577	98.502
Junio	29.000	17.186	2.443	48.629	30.033	17.274	2.394	49.701	59.033	34.460	4.837	98.330
Julio	33.010	21.766	2.525	57.301	32.695	21.827	2.406	56.928	65.705	43.593	4.931	114.229
Agosto	30.401	19.830	2.934	53.165	30.931	19.830	2.861	53.622	61.332	39.660	5.795	106.787
Septiembre	31.689	19.713	2.614	54.016	31.945	19.816	2.539	54.300	63.634	39.529	5.153	108.316
Octubre	32.178	20.706	3.134	56.018	32.524	20.817	3.024	56.365	64.702	41.523	6.158	112.383
Noviembre	32.353	20.838	2.898	56.089	32.774	20.935	2.873	56.582	65.127	41.773	5.771	112.671
Diciembre	33.910	21.999	2.644	58.553	35.023	22.140	2.415	59.578	68.933	44.139	5.059	118.131
Total [veh/año]	**393.241**	**237.664**	**29.871**	**660.776**	**397.853**	**238.283**	**28.660**	**664.796**	**791.094**	**475.947**	**58.531**	**1.325.572**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-2: TRÁNSITO EN PASO CHACALLUTA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	38.070	24.587	2.177	64.834	37.919	24.579	2.084	64.582	75.989	49.166	4.261	129.416
Febrero	36.239	22.451	1.978	60.668	36.606	22.522	1.869	60.997	72.845	44.973	3.847	121.665
Marzo	35.179	20.631	2.349	58.159	35.180	20.674	2.295	58.149	70.359	41.305	4.644	116.308
Abril	31.720	18.068	2.475	52.263	32.196	18.080	2.408	52.684	63.916	36.148	4.883	104.947
Mayo	32.854	19.209	2.732	54.795	33.077	19.085	2.652	54.814	65.931	38.294	5.384	109.609
Junio	32.620	17.093	2.657	52.370	32.899	17.169	2.666	52.734	65.519	34.262	5.323	105.104
Julio	38.443	18.815	2.967	60.225	38.725	18.872	2.921	60.518	77.168	37.687	5.888	120.743
Agosto	34.819	17.488	3.046	55.353	35.758	17.573	2.947	56.278	70.577	35.061	5.993	111.631
Septiembre	33.470	17.291	3.029	53.790	33.231	17.310	2.958	53.499	66.701	34.601	5.987	107.289
Octubre	31.629	15.719	3.306	50.654	33.011	15.771	3.175	51.957	64.640	31.490	6.481	102.611
Noviembre	31.132	15.281	3.150	49.563	31.040	15.310	3.081	49.431	62.172	30.591	6.231	98.994
Diciembre	34.456	17.246	3.030	54.732	35.610	17.281	2.995	55.886	70.066	34.527	6.025	110.618
Total [veh/año]	**410.631**	**223.879**	**32.896**	**667.406**	**415.252**	**224.226**	**32.051**	**671.529**	**825.883**	**448.105**	**64.947**	**1.338.935**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-3: TRÁNSITO EN PASO CHACALLUTA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	39.324	19.458	2.582	61.364	39.411	19.489	2.380	61.280	78.735	38.947	4.962	122.644
Febrero	38.978	21.636	2.313	62.927	39.335	21.682	2.311	63.328	78.313	43.318	4.624	126.255
Marzo	16.055	8.777	1.881	26.713	14.856	8.750	1.857	25.463	30.911	17.527	3.738	52.176
Abril	1	-	1.725	1.726	-	-	1.708	1.708	1	-	3.433	3.434
Mayo	43	-	1.851	1.894	-	-	1.797	1.797	43	-	3.648	3.691
Junio	1	-	2.271	2.272	1	-	2.218	2.219	2	-	4.489	4.491
Julio	18	-	2.608	2.626	2	-	2.574	2.576	20	-	5.182	5.202
Agosto	2	-	3.000	3.002	-	-	2.938	2.938	2	-	5.938	5.940
Septiembre	10	-	3.450	3.460	1	-	3.198	3.199	11	-	6.648	6.659
Octubre	50	-	3.579	3.629	1	-	3.433	3.434	51	-	7.012	7.063
Noviembre	-	-	3.499	3.499	1	-	3.366	3.367	1	-	6.865	6.866
Diciembre	6	-	3.311	3.317	2	-	3.195	3.197	8	-	6.506	6.514
Total [veh/año]	**94.488**	**49.871**	**32.070**	**176.429**	**93.610**	**49.921**	**30.975**	**174.506**	**188.098**	**99.792**	**63.045**	**350.935**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-4: TRÁNSITO EN PASO CHACALLUTA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	11	-	3.143	3.154	3	-	3.040	3.043	14	-	6.183	6.197
Febrero	1	-	3.000	3.001	-	-	2.841	2.841	1	-	5.841	5.842
Marzo	-	-	3.358	3.358	-	-	3.179	3.179	-	-	6.537	6.537
Abril	3	-	3.323	3.326	-	-	3.179	3.179	3	-	6.502	6.505
Mayo	2	-	2.658	2.660	1	-	2.378	2.379	3	-	5.036	5.039
Junio	1	-	4.139	4.140	2	-	4.041	4.043	3	-	8.180	8.183
Julio	1	-	4.086	4.087	3	-	3.665	3.668	4	-	7.751	7.755
Agosto	6	-	4.360	4.366	2	-	4.001	4.003	8	-	8.361	8.369
Septiembre	5	-	4.394	4.399	-	-	3.902	3.902	5	-	8.296	8.301
Octubre	2	-	4.810	4.812	5	-	4.101	4.106	7	-	8.911	8.918
Noviembre	8	-	4.611	4.619	3	-	4.061	4.064	11	-	8.672	8.683
Diciembre	4	-	4.494	4.498	5	-	3.584	3.589	9	-	8.078	8.087
Total [veh/año]	**44**	**-**	**46.376**	**46.420**	**24**	**-**	**41.972**	**41.996**	**68**	**-**	**88.348**	**88.416**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-5: TRÁNSITO EN PASO CHACALLUTA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

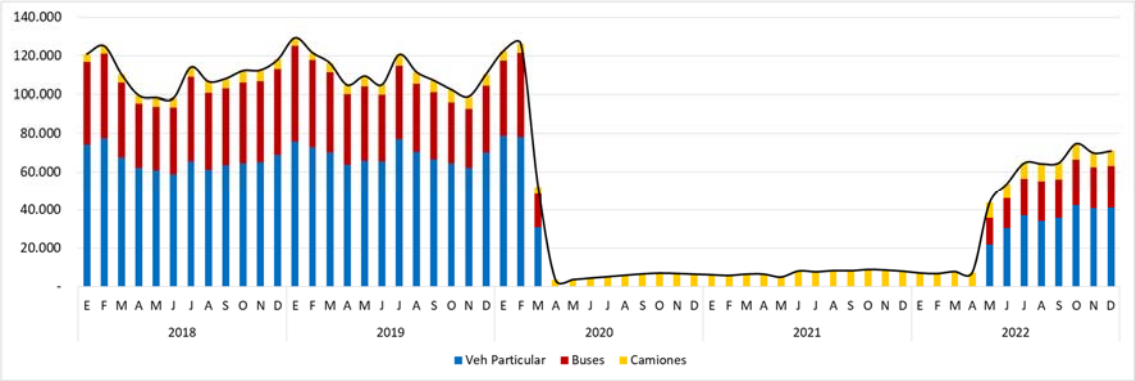
Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	2	-	4.099	4.101	3	-	3.030	3.033	5	-	7.129	7.134
Febrero	5	-	4.094	4.099	2	-	2.739	2.741	7	-	6.833	6.840
Marzo	7	-	4.456	4.463	1	4	3.442	3.447	8	4	7.898	7.910
Abril	11	-	3.959	3.970	8	-	3.264	3.272	19	-	7.223	7.242
Mayo	10.852	6.983	4.245	22.080	11.080	7.024	3.584	21.688	21.932	14.007	7.829	43.768
Junio	15.223	7.727	4.158	27.108	15.464	7.718	3.592	26.774	30.687	15.445	7.750	53.882
Julio	18.419	9.758	4.291	32.468	18.749	9.766	3.788	32.303	37.168	19.524	8.079	64.771
Agosto	17.271	10.410	4.869	32.550	17.105	10.394	4.309	31.808	34.376	20.804	9.178	64.358
Septiembre	17.725	10.187	4.538	32.450	18.228	10.197	4.000	32.425	35.953	20.384	8.538	64.875
Octubre	20.854	11.926	4.387	37.167	21.775	11.947	3.972	37.694	42.629	23.873	8.359	74.861
Noviembre	20.889	10.897	3.904	35.690	19.949	10.888	3.474	34.311	40.838	21.785	7.378	70.001
Diciembre	19.734	10.987	4.115	34.836	21.488	11.003	3.729	36.220	41.222	21.990	7.844	71.056
Total [veh/año]	**140.992**	**78.875**	**51.115**	**270.982**	**143.852**	**78.941**	**42.923**	**265.716**	**284.844**	**157.816**	**94.038**	**536.698**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Se observa que hasta febrero de 2020, existe un volumen de flujo superior a los 100.000 [veh/mes], con predominancia de vehículos livianos, seguido por los buses, mientras que el flujo de camiones es considerablemente menor. Se aprecia cierto grado de estacionalidad: los flujos máximos se observan durante los períodos de vacaciones (enero-febrero y julio)

Por otro lado, durante el período de pandemia, el complejo estuvo habilitado únicamente para camiones. Desde la reapertura de fronteras, se observa una composición similar a la existente antes de la pandemia, aunque el volumen de flujo se ha reducido a poco más de la mitad.

FIGURA 5.3-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO CHACALLUTA



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Además, se cuenta con información del Plan Nacional de Censos, en donde se identifica el punto 15-044, ubicado en la bifurcación al aeropuerto de la Ruta 5 Norte, a unos 6 km. de la frontera con Perú. La localización de este punto se muestra en la siguiente figura:

FIGURA 5.3-2: FLUJO VEHICULAR EN PASO CHACALLUTA

Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.3-6: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 15-044

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2017	15-044-01-1	HACIA TACNA - ARICA		***	V	3.727	314	64	17	72	33	199	4.426	3.734
	15-044-01-2	HACIA TACNA	RUTA 5	***	I	2.894	405	120	68	135	24	136	3.782	2.575
	15-044-01-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	3.068	487	68	26	94	30	144	3.917	3.373
	TMDA:		**4.042**	**%**		**79,91**	**9,95**	**2,08**	**0,92**	**2,48**	**0,72**	**3,95**	**Tasa crec.**	**11,91**
	15-044-02-1	HACIA TACNA - ARICA		***	V	5.574	454	101	19	74	34	213	6.469	5.871
	15-044-02-2	ARICA	RUTA 5	***	I	4.679	632	180	74	148	25	148	5.886	4.233
	15-044-02-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	4.764	864	116	30	101	30	159	6.064	5.437
	TMDA:		**6.140**	**%**		**81,53**	**10,59**	**2,16**	**0,67**	**1,75**	**0,48**	**2,82**	**Tasa crec.**	**8,87**
	15-044-03-1	HACIA AEROPUERTO		***	V	1.989	164	43	2	2	1	14	2.215	2.425
	15-044-03-2	AEROPUERTO	A-12	***	I	2.033	263	60	10	13	1	12	2.392	1.876
	15-044-03-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	1.970	393	52	4	7	-	15	2.441	2.230
	TMDA:		**2.349**	**%**		**85,02**	**11,63**	**2,20**	**0,23**	**0,31**	**0,03**	**0,58**	**Tasa crec.**	**3,88**
2019	15-044-01-1	LONGITUDINAL NORTE		***	V	4.470	348	147	85	7	43	263	5.363	4.426
	15-044-01-2	TACNA	RUTA 5	***	I	3.188	314	170	161	19	44	116	4.012	3.782
	15-044-01-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	3.130	269	154	162	43	13	241	4.012	3.917
	TMDA:		**4.462**	**%**		**80,59**	**6,95**	**3,52**	**3,05**	**0,52**	**0,75**	**4,63**	**Tasa crec.**	**5,08**
	15-044-02-1	LONGITUDINAL NORTE		***	V	7.216	615	270	113	11	46	337	8.608	6.469
	15-044-02-2	ARICA	RUTA 5	***	I	5.092	498	317	170	20	44	132	6.273	5.886
	15-044-02-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	5.236	457	248	184	49	12	293	6.479	6.064
	TMDA:		**7.120**	**%**		**82,13**	**7,35**	**3,91**	**2,19**	**0,37**	**0,48**	**3,57**	**Tasa crec.**	**7,69**
	15-044-03-1	HACIA AEROPUERTO		***	V	3.186	285	127	28	4	3	74	3.707	2.215
	15-044-03-2	AEROPUERTO	A-12	***	I	2.128	240	175	13	1	-	16	2.573	2.392
	15-044-03-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	2.382	216	114	22	6	1	74	2.815	2.441
	TMDA:		**3.032**	**%**		**84,62**	**8,15**	**4,57**	**0,69**	**0,12**	**0,04**	**1,80**	**Tasa crec.**	**13,60**
2021	15-044-01-1	LONGITUDINAL NORTE		***	V	PEC								5.363
	15-044-01-2	TACNA	RUTA 5	***	I	776	261	245	287	-	22	4	1.595	4.012
	15-044-01-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	1.079	251	241	96	220	24	1	1.912	4.012
	TMDA:		**1.754**	**%**		**52,89**	**14,60**	**13,86**	**10,92**	**6,27**	**1,31**	**0,14**	**Tasa crec.**	**-37,31**
	15-044-02-1	LONGITUDINAL NORTE		***	V	PEC								8.608
	15-044-02-2	ARICA	RUTA 5	***	I	2.213	590	412	564	3	22	41	3.845	6.273
	15-044-02-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	3.910	643	466	280	243	27	56	5.625	6.479
	TMDA:		**4.735**	**%**		**64,66**	**13,02**	**9,27**	**8,91**	**2,60**	**0,52**	**1,02**	**Tasa crec.**	**-18,45**
	15-044-03-1	HACIA AEROPUERTO		***	V	PEC								3.707
	15-044-03-2	AEROPUERTO	A-12	***	I	1.457	385	179	277	3	-	37	2.338	2.573
	15-044-03-3	BIF. AEROPUERTO		***	P	2.905	422	233	190	25	3	55	3.833	2.815
	TMDA:		**3.086**	**%**		**70,69**	**13,08**	**6,68**	**7,57**	**0,45**	**0,05**	**1,49**	**Tasa crec.**	**0,88**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.3.2 Paso Visviri

El complejo Visviri se ubica en territorio chileno, específicamente en la ruta A-93, al noreste de la localidad de Putre. Este paso fronterizo permite el tránsito de vehículos menores y camiones entre Chile y Bolivia.

CUADRO N° 5.3-7: TRÁNSITO EN PASO VISVIRI – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	47	-	23	70	38	-	5	43	85	-	28	113
Febrero	25	-	9	34	25	-	6	31	50	-	15	65
Marzo	26	-	9	35	26	-	7	33	52	-	16	68
Abril	24	-	10	34	20	-	15	35	44	-	25	69
Mayo	17	-	8	25	21	-	17	38	38	-	25	63
Junio	35	-	20	55	28	-	31	59	63	-	51	114
Julio	24	-	8	32	27	-	27	54	51	-	35	86
Agosto	24	-	18	42	28	-	34	62	52	-	52	104
Septiembre	32	-	23	55	33	-	39	72	65	-	62	127
Octubre	11	-	32	43	17	-	42	59	28	-	74	102
Noviembre	25	-	18	43	29	-	16	45	54	-	34	88
Diciembre	26	-	9	35	35	-	5	40	61	-	14	75
Total [veh/año]	**316**	**-**	**187**	**503**	**327**	**-**	**244**	**571**	**643**	**-**	**431**	**1.074**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-8: TRÁNSITO EN PASO VISVIRI – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	37	-	14	51	28	-	13	41	65	-	27	92
Febrero	23	-	14	37	20	-	5	25	43	-	19	62
Marzo	30	-	7	37	33	-	4	37	63	-	11	74
Abril	34	-	5	39	36	-	4	40	70	-	9	79
Mayo	23	-	6	29	30	-	7	37	53	-	13	66
Junio	35	-	10	45	35	-	13	48	70	-	23	93
Julio	25	-	7	32	25	-	5	30	50	-	12	62
Agosto	52	-	12	64	47	-	12	59	99	-	24	123
Septiembre	36	-	12	48	39	-	12	51	75	-	24	99
Octubre	24	-	14	38	28	-	13	41	52	-	27	79
Noviembre	26	1	53	80	21	-	9	30	47	1	62	110
Diciembre	21	-	31	52	29	-	44	73	50	-	75	125
Total [veh/año]	**366**	**1**	**185**	**552**	**371**	**-**	**141**	**512**	**737**	**1**	**326**	**1.064**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-9: TRÁNSITO EN PASO VISVIRI – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	37	-	15	52	37	-	18	55	74	-	33	107
Febrero	36	-	10	46	29	-	18	47	65	-	28	93
Marzo	8	-	3	11	7	-	4	11	15	-	7	22
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**81**	**-**	**28**	**109**	**73**	**-**	**40**	**113**	**154**	**-**	**68**	**222**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

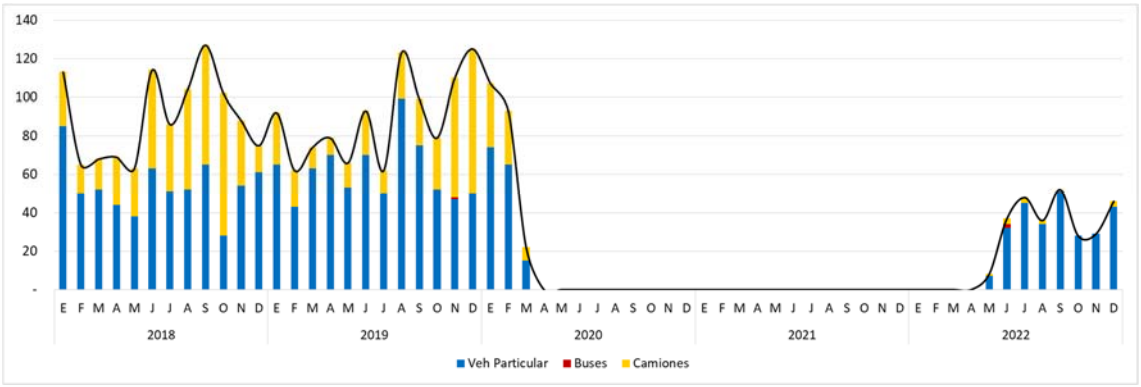
CUADRO N° 5.3-10: TRÁNSITO EN PASO VISVIRI – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	2	-	-	2	5	-	1	6	7	-	1	8
Junio	15	1	2	18	17	1	1	19	32	2	3	37
Julio	26	-	1	27	19	-	2	21	45	-	3	48
Agosto	18	-	2	20	16	-	-	16	34	-	2	36
Septiembre	25	-	1	26	26	-	-	26	51	-	1	52
Octubre	13	-	-	13	15	-	-	15	28	-	-	28
Noviembre	16	-	-	16	13	-	-	13	29	-	-	29
Diciembre	22	-	2	24	21	-	1	22	43	-	3	46
Total [veh/año]	**137**	**1**	**8**	**146**	**132**	**1**	**5**	**138**	**269**	**2**	**13**	**284**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Se observa que entre 2018 y 2019, en este paso existe un volumen de flujo entre los 60 y 140 [veh/mes], con predominancia de vehículos livianos. Debido a la pandemia de covid-19, entre abril de 2020 y abril de 2022 el complejo estuvo completamente cerrado. Después de este período, se observa un volumen de flujo considerablemente menor, en donde prácticamente la totalidad corresponde a vehículos menores.

FIGURA 5.3-3: FLUJO VEHICULAR EN PASO VISVIRI



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

También se cuenta con información del Plan Nacional de Censos, en donde se identifica el punto 15-060, localizado en la intersección de las rutas A-93 y A-23, a aproximadamente 5 kilómetros de la frontera.

FIGURA 5.3-4: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO VISVIRI

Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.3-11: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 15-060

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2017	15-060-01-1	VISVIRI - PARINACOTA		MIN	V	22	45	15	9	31	-	4	126	121
	15-060-01-2	VISVIRI	A-93	MIN	I	39	25	9	-	1	-	1	75	114
	15-060-01-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	70	51	20	-	1	3	14	159	131
	TMDA:		**120**	**%**		**36,39**	**33,61**	**12,22**	**2,50**	**9,17**	**0,83**	**5,28**	**Tasa crec.**	**-0,82**
	15-060-02-1	VISVIRI - PARINACOTA		MIN	V	19	34	9	9	31	-	4	106	106
	15-060-02-2	PARINACOTA	A-93	MIN	I	34	22	4	-	-	-	1	61	96
	15-060-02-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	55	43	16	-	1	3	14	132	94
	TMDA:		**100**	**%**		**36,12**	**33,11**	**9,70**	**3,01**	**10,70**	**1,00**	**6,35**	**Tasa crec.**	**0,51**
	15-060-03-1	HACIA CHISLLUMA		MIN	V	3	18	6	-	-	-	-	27	20
	15-060-03-2	CHISLLUMA	A-23	MIN	I	8	5	5	-	1	-	-	19	23
	15-060-03-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	15	8	4	-	-	-	-	27	44
	TMDA:		**24**	**%**		**35,62**	**42,47**	**20,55**	**-**	**1,37**	**-**	**-**	**Tasa crec.**	**-8,40**
2019	15-060-01-1	VISVIRI - PARINACOTA		MIN	V	IB								126
	15-060-01-2	VISVIRI	A-93	MIN	I	30	34	13	-	-	3	1	81	75
	15-060-01-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	51	45	24	1	1	5	8	135	159
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
	15-060-02-1	VISVIRI - PARINACOTA		MIN	V	IB								106
	15-060-02-2	PARINACOTA	A-93	MIN	I	23	25	12	-	-	3	1	64	61
	15-060-02-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	38	34	23	1	3	5	7	111	132
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
	15-060-03-1	HACIA CHISLLUMA		MIN	V	IB								27
	15-060-03-2	CHISLLUMA	A-23	MIN	I	6	9	1	-	-	-	-	16	19
	15-060-03-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	14	14	9	-	1	-	1	39	27
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
2021	15-060-01-1	VISVIRI - PARINACOTA		MIN	V	28	22	9	3	-	-	1	63	-
	15-060-01-2	VISVIRI	A-93	MIN	I	65	83	6	1	-	-	3	158	81
	15-060-01-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	32	123	7	7	-	-	1	170	135
	TMDA:		**130**	**%**		**31,97**	**58,31**	**5,63**	**2,81**	**-**	**-**	**1,28**	**Tasa crec.**	**9,85**
	15-060-02-1	VISVIRI - PARINACOTA		MIN	V	26	20	7	3	-	-	1	57	-
	15-060-02-2	PARINACOTA	A-93	MIN	I	57	58	6	1	-	-	4	126	64
	15-060-02-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	28	111	4	7	-	-	4	154	111
	TMDA:		**112**	**%**		**32,94**	**56,08**	**5,04**	**3,26**	**-**	**-**	**2,67**	**Tasa crec.**	**13,31**
	15-060-03-1	HACIA CHISLLUMA		MIN	V	4	7	1	-	-	-	-	12	-
	15-060-03-2	CHISLLUMA	A-23	MIN	I	13	27	-	-	-	-	1	41	16
	15-060-03-3	BIF. CHISLLUMA		MIN	P	15	47	3	3	-	-	3	71	39
	TMDA:		**41**	**%**		**25,81**	**65,32**	**3,23**	**2,42**	**-**	**-**	**3,23**	**Tasa crec.**	**22,60**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.3.3 Paso Chungará

El complejo Chungará – también conocido como Tambo Quemado – se ubica en territorio boliviano, permitiendo el tránsito de vehículos de todo tipo entre Chile y dicho país. Se puede acceder a este complejo a través de la Ruta 11-CH.

CUADRO N° 5.3-12: TRÁNSITO EN PASO CHUNGARÁ – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	792	471	8.817	10.080	1.163	394	8.174	9.731	1.955	865	16.991	19.811
Febrero	856	413	6.946	8.215	861	342	7.299	8.502	1.717	755	14.245	16.717
Marzo	385	379	7.572	8.336	431	300	7.862	8.593	816	679	15.434	16.929
Abril	433	326	7.625	8.384	403	263	7.221	7.887	836	589	14.846	16.271
Mayo	415	314	7.636	8.365	374	270	8.005	8.649	789	584	15.641	17.014
Junio	240	256	7.512	8.008	294	230	7.385	7.909	534	486	14.897	15.917
Julio	488	369	7.707	8.564	473	327	8.099	8.899	961	696	15.806	17.463
Agosto	412	320	8.155	8.887	421	299	8.165	8.885	833	619	16.320	17.772
Septiembre	413	306	7.481	8.200	440	282	7.030	7.752	853	588	14.511	15.952
Octubre	370	319	8.474	9.163	476	292	9.016	9.784	846	611	17.490	18.947
Noviembre	674	304	8.243	9.221	567	294	8.223	9.084	1.241	598	16.466	18.305
Diciembre	990	400	8.848	10.238	758	370	9.285	10.413	1.748	770	18.133	20.651
Total [veh/año]	**6.468**	**4.177**	**95.016**	**105.661**	**6.661**	**3.663**	**95.764**	**106.088**	**13.129**	**7.840**	**190.780**	**211.749**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-13: TRÁNSITO EN PASO CHUNGARÁ – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	983	523	9.030	10.536	1.248	436	8.256	9.940	2.231	959	17.286	20.476
Febrero	301	278	7.088	7.667	317	265	7.010	7.592	618	543	14.098	15.259
Marzo	719	307	7.207	8.233	721	313	7.027	8.061	1.440	620	14.234	16.294
Abril	537	289	7.316	8.142	548	282	6.777	7.607	1.085	571	14.093	15.749
Mayo	362	275	8.340	8.977	350	274	7.380	8.004	712	549	15.720	16.981
Junio	409	290	7.625	8.324	414	305	7.085	7.804	823	595	14.710	16.128
Julio	518	358	8.278	9.154	494	344	7.400	8.238	1.012	702	15.678	17.392
Agosto	480	315	7.921	8.716	504	303	7.710	8.517	984	618	15.631	17.233
Septiembre	422	343	7.690	8.455	424	327	6.008	6.759	846	670	13.698	15.214
Octubre	376	296	7.140	7.812	526	311	8.597	9.434	902	607	15.737	17.246
Noviembre	382	138	3.938	4.458	250	129	3.435	3.814	632	267	7.373	8.272
Diciembre	965	439	9.310	10.714	774	371	8.731	9.876	1.739	810	18.041	20.590
Total [veh/año]	**6.454**	**3.851**	**90.883**	**101.188**	**6.570**	**3.660**	**85.416**	**95.646**	**13.024**	**7.511**	**176.299**	**196.834**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-14: TRÁNSITO EN PASO CHUNGARÁ – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	960	556	8.089	9.605	1.279	463	6.764	8.506	2.239	1.019	14.853	18.111
Febrero	888	396	5.343	6.627	1.071	377	5.095	6.543	1.959	773	10.438	13.170
Marzo	437	191	5.815	6.443	235	182	5.363	5.780	672	373	11.178	12.223
Abril	2	-	3.557	3.559	1	-	3.129	3.130	3	-	6.686	6.689
Mayo	3	-	4.911	4.914	-	-	4.252	4.252	3	-	9.163	9.166
Junio	2	4	5.272	5.278	-	4	4.222	4.226	2	8	9.494	9.504

Julio	1	-	5.495	5.496	-	-	5.355	5.355	1	-	10.850	10.851
Agosto	1	1	5.331	5.333	1	-	4.894	4.895	2	1	10.225	10.228
Septiembre	5	-	6.937	6.942	2	-	6.405	6.407	7	-	13.342	13.349
Octubre	7	1	8.263	8.271	4	-	7.127	7.131	11	1	15.390	15.402
Noviembre	2	-	8.638	8.640	3	-	7.316	7.319	5	-	15.954	15.959
Diciembre	7	1	8.056	8.064	12	-	7.665	7.677	19	1	15.721	15.741
Total [veh/año]	**2.315**	**1.150**	**75.707**	**79.172**	**2.608**	**1.026**	**67.587**	**71.221**	**4.923**	**2.176**	**143.294**	**150.393**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.3-15: TRÁNSITO EN PASO CHUNGARÁ – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	11	-	7.799	7.810	3	-	6.331	6.334	14	-	14.130	14.144
Febrero	9	-	6.482	6.491	2	-	5.977	5.979	11	-	12.459	12.470
Marzo	9	-	7.239	7.248	4	-	5.965	5.969	13	-	13.204	13.217
Abril	1	-	6.752	6.753	2	-	6.758	6.760	3	-	13.510	13.513
Mayo	6	-	6.839	6.845	4	-	6.320	6.324	10	-	13.159	13.169
Junio	4	-	7.149	7.153	1	-	6.578	6.579	5	-	13.727	13.732
Julio	2	-	7.919	7.921	1	-	6.815	6.816	3	-	14.734	14.737
Agosto	3	-	9.091	9.094	1	-	7.848	7.849	4	-	16.939	16.943
Septiembre	9	-	8.884	8.893	4	-	7.731	7.735	13	-	16.615	16.628
Octubre	1	-	9.333	9.334	1	-	8.334	8.335	2	-	17.667	17.669
Noviembre	2	-	9.376	9.378	1	-	7.751	7.752	3	-	17.127	17.130
Diciembre	1	-	7.185	7.186	1	-	7.479	7.480	2	-	14.664	14.666
Total [veh/año]	**58**	**-**	**94.048**	**94.106**	**25**	**-**	**83.887**	**83.912**	**83**	**-**	**177.935**	**178.018**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

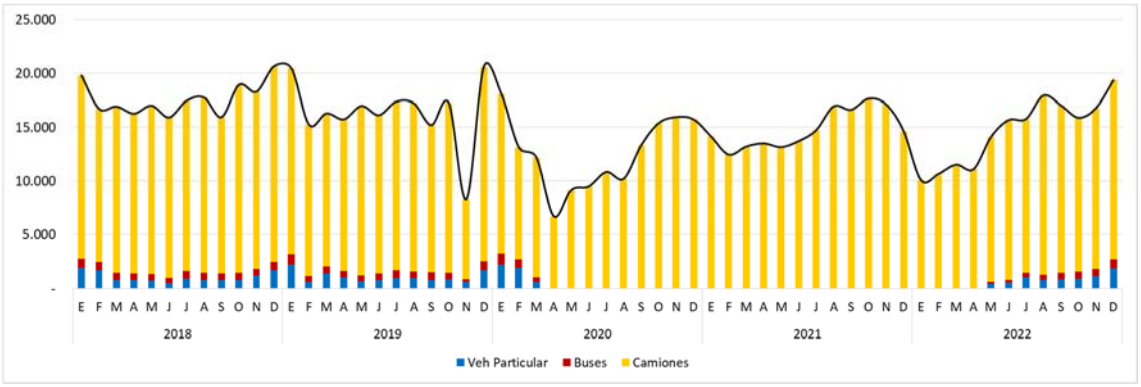
CUADRO N° 5.3-16: TRÁNSITO EN PASO CHUNGARÁ – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	4.907	4.907	1	-	5.179	5.180	1	-	10.086	10.087
Febrero	-	-	5.260	5.260	-	-	5.415	5.415	-	-	10.675	10.675
Marzo	1	-	5.641	5.642	-	-	5.890	5.890	1	-	11.531	11.532
Abril	1	-	5.662	5.663	2	-	5.442	5.444	3	-	11.104	11.107
Mayo	231	108	7.121	7.460	256	64	6.339	6.659	487	172	13.460	14.119
Junio	271	177	8.044	8.492	297	100	6.793	7.190	568	277	14.837	15.682
Julio	529	273	7.854	8.656	522	176	6.431	7.129	1.051	449	14.285	15.785
Agosto	422	290	8.923	9.635	398	191	7.742	8.331	820	481	16.665	17.966
Septiembre	428	329	8.736	9.493	469	230	6.844	7.543	897	559	15.580	17.036
Octubre	405	348	7.915	8.668	565	266	6.399	7.230	970	614	14.314	15.898
Noviembre	684	350	8.130	9.164	515	267	6.845	7.627	1.199	617	14.975	16.791
Diciembre	1.054	486	9.014	10.554	858	324	7.640	8.822	1.912	810	16.654	19.376
Total [veh/año]	**4.026**	**2.361**	**87.207**	**93.594**	**3.883**	**1.618**	**76.959**	**82.460**	**7.909**	**3.979**	**164.166**	**176.054**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Como se observa en la figura siguiente, se observa un volumen de flujo vehicular entre 15.000 y 20.000 [veh/mes] durante el período pre pandemia, considerablemente mayor al paso Visviri. La mayor parte del flujo corresponde a camiones entre Bolivia y el puerto de Arica. Si bien hubo una disminución relativa del flujo de camiones en pandemia, y el cierre para otro tipo de vehículos, se observa que luego de la reapertura de las fronteras, el tránsito se ha recuperado a niveles similares a los del 2018.

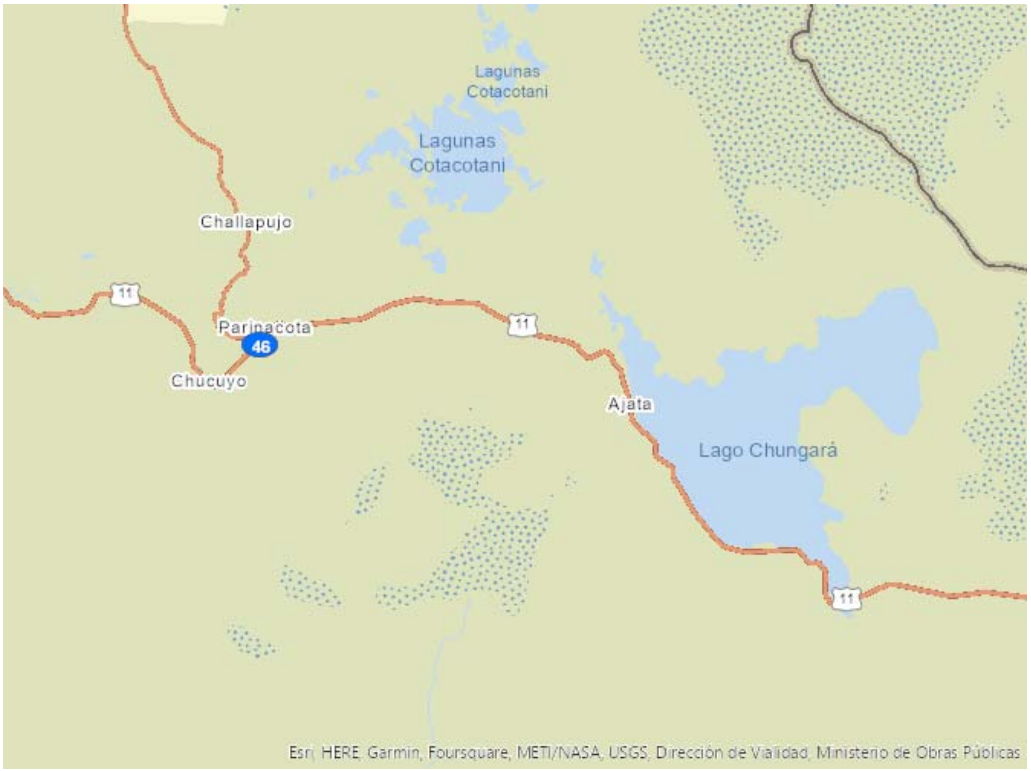
FIGURA 5.3-5: FLUJO VEHICULAR EN PASO CHUNGARÁ



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

También se dispone de varios puntos de control sobre la ruta 11-CH, presentándose a continuación el punto 15-046 en la bifurcación a Parinacota, por ser uno de los más cercanos al límite fronterizo. Este punto de medición se localiza a aproximadamente 25 km. de la frontera con Bolivia.

FIGURA 5.3-6: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO CHUNGARA



Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.3-17: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 15-046

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2017	15-046-01-1	LOMA LLUTA - TAMBO QUEMADO		MIN	V	140	82	15	53	632	22	41	985	1.060
	15-046-01-2	LOMA LLUTA	11-CH	MIN	I	25	79	14	41	341	18	25	543	642
	15-046-01-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	57	50	9	104	385	18	28	651	908
	TMDA:		**726**	**%**		**10,19**	**9,68**	**1,74**	**9,09**	**62,32**	**2,66**	**4,31**	**Tasa crec.**	**-8,63**
	15-046-02-1	LOMA CHUTA - TAMBO QUEMADO		MIN	V	150	120	10	80	606	22	38	1.026	1.037
	15-046-02-2	TAMBO QUEMADO	11-CH	MIN	I	31	99	19	40	334	13	23	559	621
	15-046-02-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	65	77	14	176	386	16	23	757	916
	TMDA:		**781**	**%**		**10,50**	**12,64**	**1,84**	**12,64**	**56,62**	**2,18**	**3,59**	**Tasa crec.**	**-4,61**
	15-046-03-1	HACIA PARINACOTA		MIN	V	42	64	13	74	53	-	6	252	83
	15-046-03-2	PARINACOTA	A-93	MIN	I	12	44	15	32	9	5	6	123	28
	15-046-03-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	11	38	9	161	15	4	5	243	73
	TMDA:		**206**	**%**		**10,52**	**23,62**	**5,99**	**43,20**	**12,46**	**1,46**	**2,75**	**Tasa crec.**	**83,27**
2019	15-046-01-1	LOMA LLUTA - TAMBO QUEMADO		MIN	V	IB								985
	15-046-01-2	LOMA LLUTA	11-CH	MIN	I	41	68	22	240	59	255	18	703	543
	15-046-01-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	47	57	11	30	483	20	23	671	651
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
	15-046-02-1	LOMA LLUTA - TAMBO QUEMADO		MIN	V	IB								1.026
	15-046-02-2	TAMBO QUEMADO	11-CH	MIN	I	41	61	17	235	58	255	15	682	559
	15-046-02-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	38	43	4	9	475	18	22	609	757
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
	15-046-03-1	HACIA PARINACOTA		MIN	V	IB								252
	15-046-03-2	PARINACOTA	A-93	MIN	I	5	13	8	5	1	-	3	35	123
	15-046-03-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	12	22	7	20	8	3	7	79	243
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
2021	15-046-01-1	LOMA LLUTA - TAMBO QUEMADO		MIN	V	35	38	1	18	621	15	1	729	-
	15-046-01-2	LOMA LLUTA	11-CH	MIN	I	66	94	9	4	521	6	1	701	703
	15-046-01-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	49	139	18	15	629	9	14	873	671
	TMDA:		**768**	**%**		**6,51**	**11,77**	**1,22**	**1,61**	**76,90**	**1,30**	**0,69**	**Tasa crec.**	**5,71**
	15-046-02-1	LOMA CHUTA - TAMBO QUEMADO		MIN	V	15	19	1	18	621	15	1	690	-
	15-046-02-2	TAMBO QUEMADO	11-CH	MIN	I	34	63	4	4	521	6	1	633	682
	15-046-02-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	14	36	8	15	629	9	8	719	609
	TMDA:		**681**	**%**		**3,09**	**5,78**	**0,64**	**1,81**	**86,73**	**1,47**	**0,49**	**Tasa crec.**	**2,69**
	15-046-03-1	HACIA PARINACOTA		MIN	V	20	25	-	-	-	-	-	45	-
	15-046-03-2	PARINACOTA	A-93	MIN	I	35	39	5	-	-	-	-	79	35
	15-046-03-3	BIF. PARINACOTA		MIN	P	35	108	9	-	-	-	5	157	79
	TMDA:		**94**	**%**		**32,03**	**61,21**	**4,98**	**-**	**-**	**-**	**1,78**	**Tasa crec.**	**28,19**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.4 REGIÓN DE TARAPACÁ

En la región de Tarapacá se identifican los pasos fronterizos Colchane, Cancosa e Hito 60, aunque actualmente con información del primero. El complejo Colchane se ubica en la ruta 15-CH, y permite el paso de toda clase de vehículos entre Chile y Bolivia. Debido a la pandemia de covid-19, entre abril de 2020 y mayo de 2022 el complejo estuvo habilitado principalmente para camiones.

CUADRO N° 5.4-1: TRÁNSITO EN PASO COLCHANE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1.187	1.272	1.955	4.414	1.659	1.340	2.014	5.013	2.846	2.612	3.969	9.427
Febrero	1.223	1.101	1.674	3.998	1.203	1.153	1.426	3.782	2.426	2.254	3.100	7.780
Marzo	656	1.007	1.865	3.528	608	1.116	2.027	3.751	1.264	2.123	3.892	7.279
Abril	567	955	1.874	3.396	588	1.023	1.940	3.551	1.155	1.978	3.814	6.947
Mayo	545	885	1.793	3.223	585	904	1.802	3.291	1.130	1.789	3.595	6.514
Junio	523	769	1.929	3.221	537	804	2.077	3.418	1.060	1.573	4.006	6.639
Julio	820	1.072	2.081	3.973	838	1.120	2.000	3.958	1.658	2.192	4.081	7.931
Agosto	627	966	2.091	3.684	644	991	2.151	3.786	1.271	1.957	4.242	7.470
Septiembre	687	1.034	2.064	3.785	706	1.057	2.168	3.931	1.393	2.091	4.232	7.716
Octubre	608	1.079	2.161	3.848	701	1.099	2.707	4.507	1.309	2.178	4.868	8.355
Noviembre	712	1.049	2.225	3.986	665	1.068	2.444	4.177	1.377	2.117	4.669	8.163
Diciembre	1.332	1.282	1.985	4.599	1.071	1.308	2.589	4.968	2.403	2.590	4.574	9.567
Total [veh/año]	**9.487**	**12.471**	**23.697**	**45.655**	**9.805**	**12.983**	**25.345**	**48.133**	**19.292**	**25.454**	**49.042**	**93.788**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.4-2: TRÁNSITO EN PASO COLCHANE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1.568	1.275	2.212	5.055	2.024	1.382	2.391	5.797	3.592	2.657	4.603	10.852
Febrero	729	1.070	1.838	3.637	875	1.065	2.238	4.178	1.604	2.135	4.076	7.815
Marzo	1.150	1.077	2.164	4.391	991	1.104	2.664	4.759	2.141	2.181	4.828	9.150
Abril	732	1.041	2.109	3.882	826	1.061	2.882	4.769	1.558	2.102	4.991	8.651
Mayo	629	1.073	2.203	3.905	602	1.056	3.151	4.809	1.231	2.129	5.354	8.714
Junio	741	1.104	2.112	3.957	752	1.080	3.394	5.226	1.493	2.184	5.506	9.183
Julio	957	1.171	2.529	4.657	1.012	1.192	3.315	5.519	1.969	2.363	5.844	10.176
Agosto	707	1.099	2.856	4.662	737	1.119	3.862	5.718	1.444	2.218	6.718	10.380
Septiembre	821	1.101	2.858	4.780	835	1.124	3.477	5.436	1.656	2.225	6.335	10.216
Octubre	581	968	2.666	4.215	703	979	3.115	4.797	1.284	1.947	5.781	9.012
Noviembre	397	566	1.412	2.375	330	558	1.900	2.788	727	1.124	3.312	5.163
Diciembre	1.227	1.292	2.902	5.421	1.163	1.371	4.143	6.677	2.390	2.663	7.045	12.098
Total [veh/año]	**10.239**	**12.837**	**27.861**	**50.937**	**10.850**	**13.091**	**36.532**	**60.473**	**21.089**	**25.928**	**64.393**	**111.410**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.4-3: TRÁNSITO EN PASO COLCHANE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1.600	1.168	2.627	5.395	1.878	1.260	3.178	6.316	3.478	2.428	5.805	11.711
Febrero	1.292	1.164	2.148	4.604	1.575	1.172	3.506	6.253	2.867	2.336	5.654	10.857
Marzo	587	599	2.156	3.342	341	650	3.060	4.051	928	1.249	5.216	7.393
Abril	1	-	823	824	-	-	1.078	1.078	1	-	1.901	1.902
Mayo	9	-	1.256	1.265	1	-	1.960	1.961	10	-	3.216	3.226
Junio	10	1	1.485	1.496	1	-	1.914	1.915	11	1	3.399	3.411
Julio	15	1	1.290	1.306	-	1	1.980	1.981	15	2	3.270	3.287
Agosto	25	2	1.385	1.412	-	-	1.789	1.789	25	2	3.174	3.201
Septiembre	29	1	1.968	1.998	-	-	2.740	2.740	29	1	4.708	4.738
Octubre	17	1	1.903	1.921	-	-	3.505	3.505	17	1	5.408	5.426
Noviembre	26	1	2.046	2.073	1	-	3.168	3.169	27	1	5.214	5.242
Diciembre	29	-	2.177	2.206	-	-	3.706	3.706	29	-	5.883	5.912
Total [veh/año]	**3.640**	**2.938**	**21.264**	**27.842**	**3.797**	**3.083**	**31.584**	**38.464**	**7.437**	**6.021**	**52.848**	**66.306**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.4-4: TRÁNSITO EN PASO COLCHANE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	12	-	1.825	1.837	-	-	2.801	2.801	3.478	2.428	5.805	11.711
Febrero	10	-	1.804	1.814	1	-	2.938	2.939	2.867	2.336	5.654	10.857
Marzo	11	-	2.075	2.086	1	-	2.975	2.976	928	1.249	5.216	7.393
Abril	6	-	1.650	1.656	-	-	2.173	2.173	1	-	1.901	1.902
Mayo	5	-	2.015	2.020	-	-	2.645	2.645	10	-	3.216	3.226
Junio	5	-	1.966	1.971	1	-	2.710	2.711	11	1	3.399	3.411
Julio	23	2	2.325	2.350	3	-	3.278	3.281	15	2	3.270	3.287
Agosto	1	-	2.451	2.452	-	-	3.869	3.869	25	2	3.174	3.201
Septiembre	1	2	2.214	2.217	1	-	3.242	3.243	29	1	4.708	4.738
Octubre	7	-	2.041	2.048	-	-	4.080	4.080	17	1	5.408	5.426
Noviembre	61	7	2.387	2.455	-	-	3.934	3.934	27	1	5.214	5.242
Diciembre	1	1	2.500	2.502	1	-	3.827	3.828	29	-	5.883	5.912
Total [veh/año]	**143**	**12**	**25.253**	**25.408**	**8**	**-**	**38.472**	**38.480**	**151**	**12**	**63.725**	**63.888**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

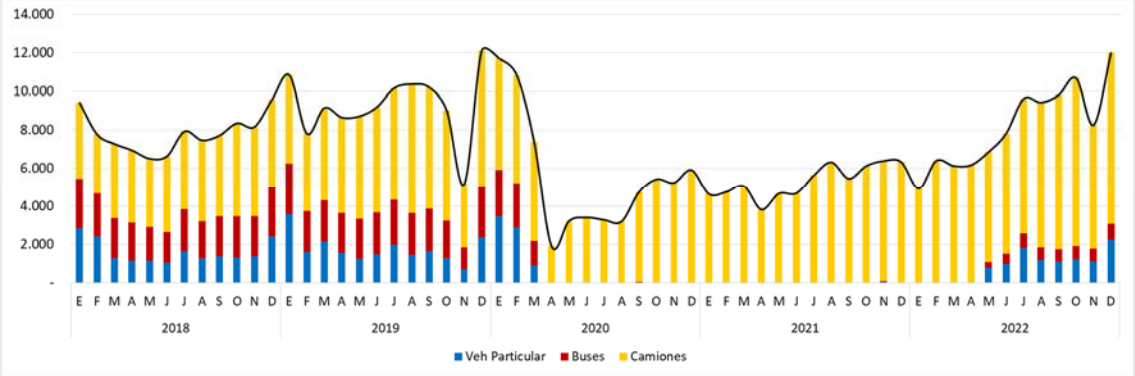
CUADRO N° 5.4-5: TRÁNSITO EN PASO COLCHANE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	2	3	1.920	1.925	-	-	3.011	3.011	2	3	4.931	4.936
Febrero	-	4	2.448	2.452	-	-	3.946	3.946	-	4	6.394	6.398
Marzo	1	2	2.684	2.687	-	-	3.439	3.439	1	2	6.123	6.126
Abril	1	3	2.645	2.649	2	-	3.524	3.526	3	3	6.169	6.175
Mayo	299	143	2.429	2.871	465	188	3.340	3.993	764	331	5.769	6.864
Junio	435	234	2.484	3.153	536	308	3.827	4.671	971	542	6.311	7.824
Julio	865	324	2.643	3.832	951	429	4.408	5.788	1.816	753	7.051	9.620
Agosto	600	293	2.925	3.818	563	386	4.658	5.607	1.163	679	7.583	9.425
Septiembre	521	261	2.905	3.687	587	364	5.175	6.126	1.108	625	8.080	9.813
Octubre	539	316	3.107	3.962	658	410	5.667	6.735	1.197	726	8.774	10.697
Noviembre	634	298	2.765	3.697	467	370	3.730	4.567	1.101	668	6.495	8.264
Diciembre	1.046	328	2.972	4.346	1.205	492	5.957	7.654	2.251	820	8.929	12.000
Total [veh/año]	**4.943**	**2.209**	**31.927**	**39.079**	**5.434**	**2.947**	**50.682**	**59.063**	**10.377**	**5.156**	**82.609**	**98.142**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Como se aprecia en la figura, el flujo vehicular en este paso fluctúa entre los 6.000 y 12.000 [veh/mes] en el período pre pandemia, y alrededor de la mitad está compuesto por camiones. Los peaks observados en diciembre y enero se deben principalmente al aumento de vehículos livianos y buses en dichos meses. Por otra parte, el flujo post pandemia de vehículos livianos y buses resulta bastante inferior aún al de los años 2018 y 2019, pero el flujo de camiones no se interrumpió en pandemia y ha mostrado un incremento respecto al período previo.

FIGURA 5.4-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO COLCHANE



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Del Plan Nacional de Censos, se identifica el punto PNC 01-036 como el más cercano a este paso fronterizo. Este punto se localiza en la intersección de las rutas 15-CH y A-475, a alrededor de 90 km. del complejo. En la siguiente figura se muestra la ubicación geográfica del punto en cuestión.

FIGURA 5.4-2: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO COLCHANE

Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.4-6: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 01-036

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2017	01-036-01-1	HUARA - COLCHANE		MIN	V	136	72	41	32	104	44	83	512	491
	01-036-01-2	HUARA	15-CH	MIN	I	141	86	31	52	115	36	74	535	242
	01-036-01-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	84	49	26	38	66	49	63	375	354
	TMDA:		**474**	**%**		**25,39**	**14,56**	**6,89**	**8,58**	**20,04**	**9,07**	**15,47**	**Tasa crec.**	**14,38**
	01-036-02-1	HUARA - COLCHANE		MIN	V	128	63	50	32	104	44	83	504	456
	01-036-02-2	COLCHANE	15-CH	MIN	I	138	58	28	49	111	36	76	496	238
	01-036-02-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	84	36	26	38	66	49	62	361	344
	TMDA:		**454**	**%**		**25,72**	**11,54**	**7,64**	**8,74**	**20,65**	**9,48**	**16,24**	**Tasa crec.**	**14,51**
	01-036-03-1	HACIA CHIAPA		MIN	V	13	9	12	-	-	-	3	37	54
	01-036-03-2	CHIAPA	A-475	MIN	I	13	46	5	3	4	-	3	74	43
	01-036-03-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	3	15	8	-	-	-	1	27	50
	TMDA:		**46**	**%**		**21,01**	**50,72**	**18,12**	**2,17**	**2,90**	**-**	**5,07**	**Tasa crec.**	**-3,11**
2019	01-036-01-1	HUARA - COLCHANE		MIN	V	219	82	51	35	112	32	89	620	512
	01-036-01-2	HUARA	15-CH	MIN	I	192	74	68	59	106	14	74	587	535
	01-036-01-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	62	73	28	5	192	28	70	458	375
	TMDA:		**555**	**%**		**28,41**	**13,75**	**8,83**	**5,95**	**24,62**	**4,44**	**13,99**	**Tasa crec.**	**8,21**
	01-036-02-1	HUARA - COLCHANE		MIN	V	215	79	54	34	112	32	91	617	504
	01-036-02-2	COLCHANE	15-CH	MIN	I	179	61	61	59	104	14	75	553	496
	01-036-02-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	53	70	26	5	192	28	73	447	361
	TMDA:		**539**	**%**		**27,64**	**12,99**	**8,72**	**6,06**	**25,23**	**4,58**	**14,78**	**Tasa crec.**	**9,00**
	01-036-03-1	HACIA CHIAPA		MIN	V	42	20	26	1	6	-	1	96	37
	01-036-03-2	CHIAPA	A-475	MIN	I	26	18	13	-	1	-	1	59	74
	01-036-03-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	9	5	3	-	-	-	5	22	27
	TMDA:		**59**	**%**		**43,50**	**24,29**	**23,73**	**0,56**	**3,95**	**-**	**3,95**	**Tasa crec.**	**13,25**
2021	01-036-01-1	HUARA - COLCHANE		MIN	V	197	152	35	82	184	10	41	701	620
	01-036-01-2	HUARA	15-CH	MIN	I	297	84	41	30	135	22	68	677	587
	01-036-01-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	305	131	58	66	138	54	70	822	458
	TMDA:		**733**	**%**		**36,32**	**16,68**	**6,09**	**8,09**	**20,77**	**3,91**	**8,14**	**Tasa crec.**	**14,95**
	01-036-02-1	HUARA - COLCHANE		MIN	V	177	88	31	38	169	10	41	554	617
	01-036-02-2	COLCHANE	15-CH	MIN	I	293	46	40	19	132	22	66	618	553
	01-036-02-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	297	107	54	61	136	54	72	781	447
	TMDA:		**651**	**%**		**39,27**	**12,34**	**6,40**	**6,04**	**22,38**	**4,40**	**9,17**	**Tasa crec.**	**9,90**
	01-036-03-1	HACIA CHIAPA		MIN	V	26	73	4	64	15	-	3	185	96
	01-036-03-2	CHIAPA	A-475	MIN	I	14	45	14	13	6	-	3	95	59
	01-036-03-3	BIF. A CHIAPA		MIN	P	27	49	4	5	1	-	1	87	22
	TMDA:		**122**	**%**		**18,26**	**45,50**	**5,99**	**22,34**	**5,99**	**-**	**1,91**	**Tasa crec.**	**43,99**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.5 REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Por su parte, en la región de Antofagasta se identifican cuatro complejos fronterizos habilitados: Ollagüe, Hito Cajón, Jama y Sico. Los antecedentes recolectados para cada uno de ellos se presentan a continuación.

5.5.1 Paso Ollagüe

El complejo Ollagüe se ubica en la Ruta 21-CH al nororiente de Calama, y permite el tránsito de todo tipo de vehículos entre Chile y Bolivia. En los cuadros que se presentan a continuación, se reportan los flujos mensuales por tipo de vehículo en este paso fronterizo, de acuerdo a la información recopilada por el Servicio Nacional de Aduanas.

CUADRO N° 5.5-1: TRÁNSITO EN PASO OLLAGÜE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	568	54	652	1.274	483	54	353	890	1.051	108	1.005	2.164
Febrero	541	38	328	907	479	55	363	897	1.020	93	691	1.804
Marzo	296	51	531	878	366	53	448	867	662	104	979	1.745
Abril	326	60	815	1.201	321	60	813	1.194	647	120	1.628	2.395
Mayo	316	61	611	988	289	62	497	848	605	123	1.108	1.836
Junio	254	58	673	985	333	60	615	1.008	587	118	1.288	1.993
Julio	465	70	919	1.454	481	67	795	1.343	946	137	1.714	2.797
Agosto	278	68	803	1.149	282	71	702	1.055	560	139	1.505	2.204
Septiembre	369	71	688	1.128	347	68	580	995	716	139	1.268	2.123
Octubre	285	72	758	1.115	387	73	597	1.057	672	145	1.355	2.172
Noviembre	414	78	726	1.218	318	77	683	1.078	732	155	1.409	2.296
Diciembre	381	97	732	1.210	535	97	706	1.338	916	194	1.438	2.548
Total [veh/año]	**4.493**	**778**	**8.236**	**13.507**	**4.621**	**797**	**7.152**	**12.570**	**9.114**	**1.575**	**15.388**	**26.077**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-2: TRÁNSITO EN PASO OLLAGÜE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	514	101	510	1.125	463	98	482	1.043	977	199	992	2.168
Febrero	357	88	557	1.002	383	89	550	1.022	740	177	1.107	2.024
Marzo	467	90	797	1.354	374	91	676	1.141	841	181	1.473	2.495
Abril	326	91	856	1.273	384	91	671	1.146	710	182	1.527	2.419
Mayo	295	91	810	1.196	313	94	818	1.225	608	185	1.628	2.421
Junio	268	89	868	1.225	270	89	749	1.108	538	178	1.617	2.333
Julio	470	95	849	1.414	411	95	855	1.361	881	190	1.704	2.775
Agosto	269	89	941	1.299	286	87	727	1.100	555	176	1.668	2.399
Septiembre	360	77	971	1.408	339	77	826	1.242	699	154	1.797	2.650
Octubre	290	90	869	1.249	431	88	809	1.328	721	178	1.678	2.577
Noviembre	325	83	812	1.220	218	80	688	986	543	163	1.500	2.206
Diciembre	459	107	797	1.363	575	111	914	1.600	1.034	218	1.711	2.963
Total [veh/año]	**4.400**	**1.091**	**9.637**	**15.128**	**4.447**	**1.090**	**8.765**	**14.302**	**8.847**	**2.181**	**18.402**	**29.430**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-3: TRÁNSITO EN PASO OLLAGÜE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	496	117	714	1.327	512	118	622	1.252	1.008	235	1.336	2.579
Febrero	573	115	596	1.284	560	115	563	1.238	1.133	230	1.159	2.522
Marzo	247	63	779	1.089	139	67	780	986	386	130	1.559	2.075
Abril	-	-	23	23	-	-	4	4	-	-	27	27
Mayo	-	-	201	201	-	-	116	116	-	-	317	317
Junio	2	-	595	597	-	-	527	527	2	-	1.122	1.124
Julio	5	-	538	543	2	-	373	375	7	-	911	918
Agosto	5	-	501	506	2	-	412	414	7	-	913	920
Septiembre	5	-	457	462	2	-	364	366	7	-	821	828
Octubre	1	-	743	744	-	-	542	542	1	-	1.285	1.286
Noviembre	7	-	893	900	-	-	681	681	7	-	1.574	1.581
Diciembre	10	-	908	918	-	-	755	755	10	-	1.663	1.673
Total [veh/año]	**1.351**	**295**	**6.948**	**8.594**	**1.217**	**300**	**5.739**	**1.351**	**2.568**	**595**	**12.687**	**15.850**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-4: TRÁNSITO EN PASO OLLAGÜE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	9	-	492	501	-	-	450	450	9	-	942	951
Febrero	7	-	586	593	-	-	531	531	7	-	1.117	1.124
Marzo	5	-	836	841	1	-	739	740	6	-	1.575	1.581
Abril	-	-	613	613	-	-	540	540	-	-	1.153	1.153
Mayo	-	-	718	718	-	-	550	550	-	-	1.268	1.268
Junio	1	-	766	767	-	-	700	700	1	-	1.466	1.467
Julio	1	-	872	873	1	-	674	675	2	-	1.546	1.548
Agosto	1	-	1.117	1.118	-	-	1.081	1.081	1	-	2.198	2.199
Septiembre	-	-	1.386	1.386	-	-	1.464	1.464	-	-	2.850	2.850
Octubre	1	-	1.297	1.298	-	-	1.215	1.215	1	-	2.512	2.513
Noviembre	2	-	993	995	-	-	963	963	2	-	1.956	1.958
Diciembre	1	-	1.283	1.284	-	-	1.040	1.040	1	-	2.323	2.324
Total [veh/año]	**28**	**-**	**10.959**	**10.987**	**2**	**-**	**9.947**	**9.949**	**30**	**-**	**20.906**	**20.936**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

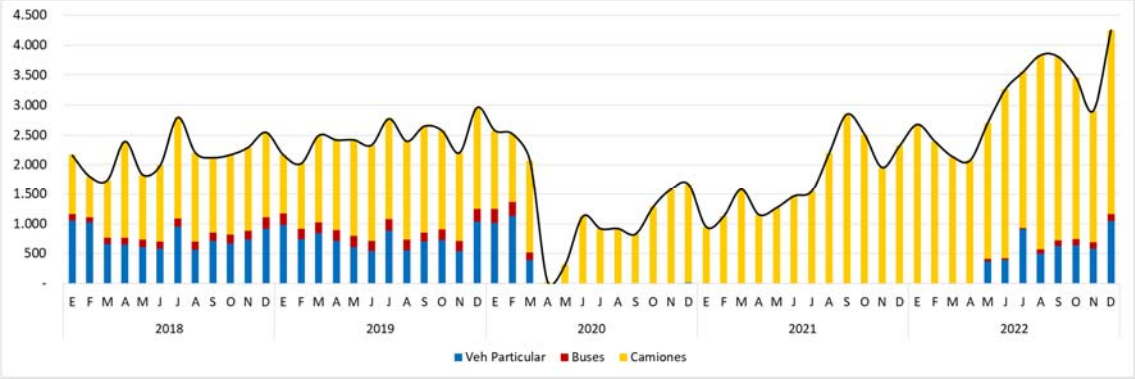
CUADRO N° 5.5-5: TRÁNSITO EN PASO OLLAGÜE – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1	-	1.766	1.767	-	-	912	912	1	-	2.678	2.679
Febrero	2	-	1.468	1.470	2	-	924	926	4	-	2.392	2.396
Marzo	-	-	1.276	1.276	-	-	864	864	-	-	2.140	2.140
Abril	-	-	1.080	1.080	-	-	999	999	-	-	2.079	2.079
Mayo	165	21	1.235	1.421	201	21	1.061	1.283	366	42	2.296	2.704
Junio	170	16	1.334	1.520	224	17	1.496	1.737	394	33	2.830	3.257
Julio	452	7	1.194	1.653	454	8	1.431	1.893	906	15	2.625	3.546
Agosto	240	35	1.844	2.119	258	34	1.419	1.711	498	69	3.263	3.830
Septiembre	312	45	1.761	2.118	315	46	1.324	1.685	627	91	3.085	3.803
Octubre	257	50	1.426	1.733	384	49	1.286	1.719	641	99	2.712	3.452
Noviembre	376	54	1.257	1.687	211	53	959	1.223	587	107	2.216	2.910
Diciembre	408	63	1.768	2.239	631	61	1.316	2.008	1.039	124	3.084	4.247
Total [veh/año]	**2.383**	**291**	**17.409**	**20.083**	**2.680**	**289**	**13.991**	**16.960**	**5.063**	**580**	**31.400**	**37.043**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

En la figura siguiente puede observarse el comportamiento del flujo vehicular mensual pre y post pandemia. Durante el período 2018-2019, se tienen niveles de flujo entre los 2.000 y 3.000 [veh/mes], en donde poco más de la mitad corresponde a camiones. Debido al cierre de fronteras, entre abril de 2020 y abril de 2022 el complejo estuvo habilitado sólo para camiones. Por otra parte, se puede observar que a partir del inicio de la pandemia, existe un crecimiento progresivo del flujo de camiones, mientras que en la actualidad el resto del flujo vehicular aún no recupera los niveles del 2018-2019.

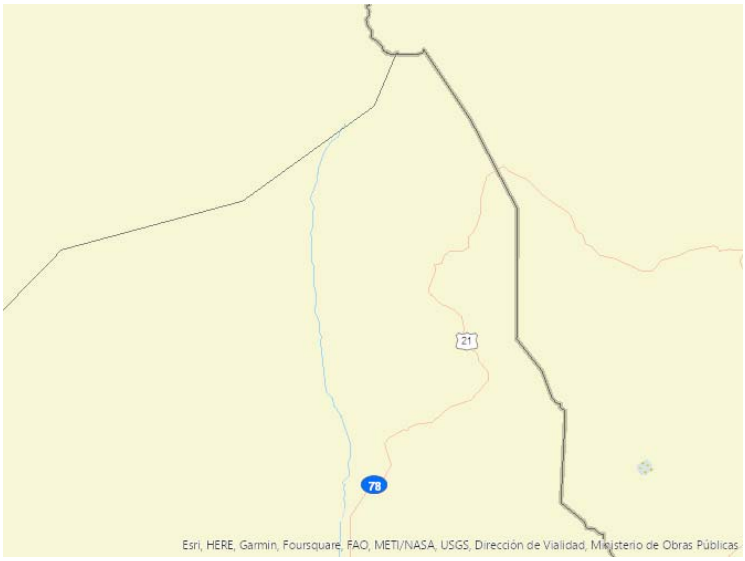
FIGURA 5.5-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO OLLAGÜE



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

En el Plan Nacional de Censos, se identifica el punto PNC 02-078 como el más cercano al paso fronterizo. Este punto se ubica en la intersección de las rutas 21-CH y B-145, a 118 kilómetros de la frontera. En la siguiente figura se muestra su ubicación geográfica.

FIGURA 5.5-2: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO OLLAGÜE



Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.5-6: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 02-078

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2019	02-078-01-1	CALAMA - OLLAGUE		MIN	V	48	63	9	47	1	15	15	198	-
	02-078-01-2	OLLAGUE	21-CH	MIN	I	26	63	9	65	-	1	8	172	-
	02-078-01-3	BIF. ESTACION SAN PEDRO		MIN	P	51	53	5	8	1	28	7	153	-
	TMDA:		**174**	**%**		**23,90**	**34,23**	**4,40**	**22,94**	**0,38**	**8,41**	**5,74**	**Tasa crec.**	**-**
	02-078-02-1	CALAMA - OLLAGUE		MIN	V	54	99	18	73	1	15	18	278	-
	02-078-02-2	CALAMA	21-CH	MIN	I	59	135	26	83	-	6	10	319	-
	02-078-02-3	BIF. ESTACION SAN PEDRO		MIN	P	93	86	16	35	4	35	7	276	-
	TMDA:		**291**	**%**		**23,60**	**36,66**	**6,87**	**21,88**	**0,57**	**6,41**	**4,01**	**Tasa crec.**	**-**
	02-078-03-1	HACIA LINZOR		MIN	V	6	42	9	29	-	-	3	89	-
	02-078-03-2	LINZOR	B-145	MIN	I	34	75	17	21	-	5	3	155	-
	02-078-03-3	BIF. ESTACION SAN PEDRO		MIN	P	42	42	11	27	3	7	-	132	-
	TMDA:		**125**	**%**		**21,81**	**42,29**	**9,84**	**20,48**	**0,80**	**3,19**	**1,60**	**Tasa crec.**	**-**
2021	02-078-01-1	CALAMA - OLLAGUE		MIN	V	16	64	4	13	22	3	4	126	198
	02-078-01-2	OLLAGUE	21-CH	MIN	I	37	39	19	6	114	3	4	222	172
	02-078-01-3	BIF. ESTACION SAN PEDRO		MIN	P	22	49	3	31	103	4	3	215	153
	TMDA:		**188**	**%**		**13,32**	**27,00**	**4,62**	**8,88**	**42,45**	**1,78**		**Tasa crec.**	**3,75**
	02-078-02-1	CALAMA - OLLAGUE		MIN	V	35	139	12	32	29	3	16	266	278
	02-078-02-2	CALAMA	21-CH	MIN	I	63	97	23	22	116	3	10	334	319
	02-078-02-3	BIF. ESTACION SAN PEDRO		MIN	P	42	112	5	42	107	4	5	317	276
	TMDA:		**306**	**%**		**15,27**	**37,95**	**4,36**	**10,47**	**27,48**	**1,09**		**Tasa crec.**	**2,49**
	02-078-03-1	HACIA LINZOR		MIN	V	19	74	7	19	7	-	12	138	89
	02-078-03-2	LINZOR	B-145	MIN	I	26	58	9	15	3	-	6	117	155
	02-078-03-3	BIF. ESTACION SAN PEDRO		MIN	P	20	72	3	14	12	-	3	124	132
	TMDA:		**126**	**%**		**17,15**	**53,83**	**5,01**	**12,66**	**5,80**	**-**		**Tasa crec.**	**0,40**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.5.2 Paso Hito Cajón

Este complejo se ubica en la Ruta 27-CH al oriente de San Pedro de Atacama, y permite el tránsito de vehículos menores y minibuses entre Chile y Bolivia. En los siguientes cuadros, se muestran los flujos mensuales por tipo de vehículo en este paso fronterizo, de acuerdo a la información recopilada por el Servicio Nacional de Aduanas.

CUADRO N° 5.5-7: TRÁNSITO EN PASO HITO CAJÓN – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	15	-	-	15	5	-	-	5	20	-	-	20
Febrero	59	-	-	59	68	1	-	69	127	1	-	128
Marzo	62	-	-	62	98	-	-	98	160	-	-	160
Abril	34	-	-	34	64	-	-	64	98	-	-	98
Mayo	21	-	-	21	30	-	-	30	51	-	-	51
Junio	18	-	-	18	21	-	-	21	39	-	-	39
Julio	39	-	-	39	21	1	-	22	60	1	-	61
Agosto	52	-	-	52	22	-	-	22	74	-	-	74
Septiembre	81	-	-	81	38	-	-	38	119	-	-	119
Octubre	83	-	-	83	60	-	-	60	143	-	-	143
Noviembre	88	-	-	88	56	-	-	56	144	-	-	144
Diciembre	15	-	-	15	5	-	-	5	20	-	-	20
Total [veh/año]	**552**	**-**	**-**	**552**	**483**	**2**	**-**	**485**	**1.035**	**2**	**-**	**1.037**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-8: TRÁNSITO EN PASO HITO CAJÓN – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	105	-	-	105	80	-	-	80	185	-	-	185
Febrero	36	-	-	36	32	-	8	40	68	-	8	76
Marzo	67	-	-	67	70	-	-	70	137	-	-	137
Abril	48	-	-	48	44	-	-	44	92	-	-	92
Mayo	47	-	-	47	47	-	-	47	94	-	-	94
Junio	25	-	-	25	26	-	-	26	51	-	-	51
Julio	24	-	-	24	31	-	-	31	55	-	-	55
Agosto	42	-	-	42	45	-	1	46	87	-	1	88
Septiembre	47	3	-	50	41	2	-	43	88	5	-	93
Octubre	69	-	-	69	73	-	-	73	142	-	-	142
Noviembre	46	-	-	46	56	-	-	56	102	-	-	102
Diciembre	39	2	-	41	51	-	-	51	90	2	-	92
Total [veh/año]	**595**	**5**	**-**	**600**	**596**	**2**	**9**	**607**	**1.191**	**7**	**9**	**1.207**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-9: TRÁNSITO EN PASO HITO CAJÓN – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	74	-	-	74	95	-	-	95	169	-	-	169
Febrero	44	-	-	44	54	-	-	54	98	-	-	98
Marzo	32	-	-	32	34	-	-	34	66	-	-	66
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**150**	**-**	**-**	**150**	**183**	**-**	**-**	**183**	**333**	**-**	**-**	**333**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

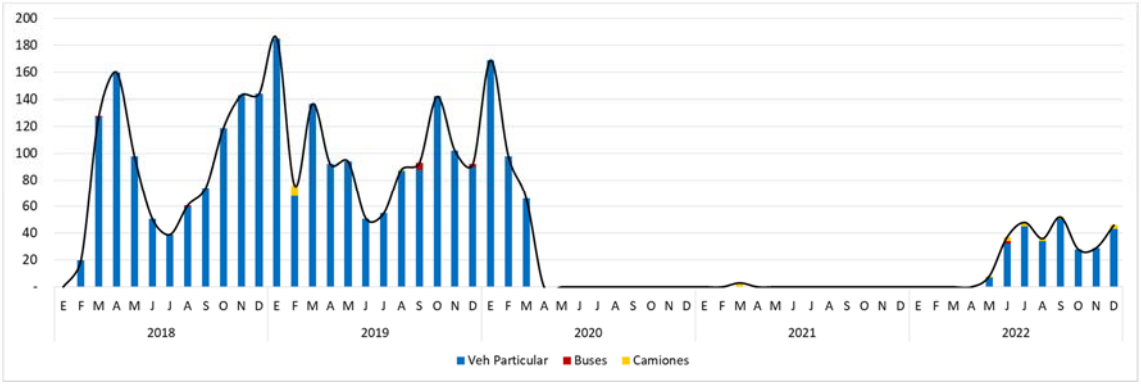
CUADRO N° 5.5-10: TRÁNSITO EN PASO HITO CAJÓN – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	16	-	-	16	14	-	-	14	30	-	-	30
Junio	7	-	-	7	9	-	-	9	16	-	-	16
Julio	12	1	-	13	16	1	-	17	28	2	-	30
Agosto	14	-	-	14	11	1	-	12	25	1	-	26
Septiembre	17	-	-	17	16	-	-	16	33	-	-	33
Octubre	56	1	-	57	49	-	-	49	105	1	-	106
Noviembre	18	-	-	18	36	-	-	36	54	-	-	54
Diciembre	63	-	-	63	48	-	-	48	111	-	-	111
Total [veh/año]	**203**	**2**	**-**	**205**	**199**	**2**	**-**	**201**	**402**	**4**	**-**	**406**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Cabe señalar que entre marzo de 2020 y mayo de 2022, el complejo se mantuvo cerrado debido a la pandemia de covid-19, como se aprecia en la figura. El nivel de tránsito, compuesto básicamente por vehículos livianos, no se ha recuperado respecto a los niveles pre pandemia.

FIGURA 5.5-3: FLUJO VEHICULAR EN PASO HITO CAJÓN



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Cabe señalar que no se dispone de un punto del Plan Nacional de Censos cercano a este paso fronterizo.

5.5.3 Paso Jama

Este complejo se encuentra ubicado en territorio argentino, específicamente en la ruta nacional 52, conectando con la ruta 27-CH en el territorio chileno. Permite el tránsito de toda clase de vehículos y está operativo durante todo el año.

CUADRO N° 5.5-11: TRÁNSITO EN PASO JAMA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	6.167	213	1.284	7.664	5.887	184	1.100	7.171	12.054	397	2.384	14.835
Febrero	3.982	141	1.324	5.447	4.567	148	1.169	5.884	8.549	289	2.493	11.331
Marzo	2.349	110	1.543	4.002	1.729	106	1.388	3.223	4.078	216	2.931	7.225
Abril	1.743	100	1.493	3.336	2.230	100	1.231	3.561	3.973	200	2.724	6.897
Mayo	795	87	1.270	2.152	969	83	1.187	2.239	1.764	170	2.457	4.391
Junio	318	48	1.182	1.548	315	46	1.101	1.462	633	94	2.283	3.010
Julio	639	54	1.335	2.028	528	52	966	1.546	1.167	106	2.301	3.574
Agosto	547	98	1.518	2.163	579	92	1.377	2.048	1.126	190	2.895	4.211
Septiembre	989	88	1.426	2.503	843	87	1.245	2.175	1.832	175	2.671	4.678
Octubre	931	91	1.337	2.359	920	83	1.254	2.257	1.851	174	2.591	4.616
Noviembre	885	97	1.564	2.546	956	99	1.423	2.478	1.841	196	2.987	5.024
Diciembre	1.567	100	1.380	3.047	857	98	1.367	2.322	2.424	198	2.747	5.369
Total [veh/año]	**20.912**	**1.227**	**16.656**	**38.795**	**20.380**	**1.178**	**14.808**	**36.366**	**41.292**	**2.405**	**31.464**	**75.161**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-12: TRÁNSITO EN PASO JAMA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	3.383	150	1.244	4.777	3.291	149	1.049	4.489	6.674	299	2.293	9.266
Febrero	1.695	94	1.289	3.078	1.852	90	1.127	3.069	3.547	184	2.416	6.147
Marzo	1.364	101	1.282	2.747	1.477	99	1.236	2.812	2.841	200	2.518	5.559
Abril	1.371	91	1.213	2.675	1.148	89	938	2.175	2.519	180	2.151	4.850
Mayo	714	87	1.148	1.949	720	89	858	1.667	1.434	176	2.006	3.616
Junio	432	66	1.131	1.629	420	66	862	1.348	852	132	1.993	2.977
Julio	927	68	1.285	2.280	894	76	1.015	1.985	1.821	144	2.300	4.265
Agosto	552	79	1.052	1.683	598	79	942	1.619	1.150	158	1.994	3.302
Septiembre	1.164	89	968	2.221	990	80	846	1.916	2.154	169	1.814	4.137
Octubre	954	98	983	2.035	1.115	93	928	2.136	2.069	191	1.911	4.171
Noviembre	1.103	128	1.171	2.402	1.053	123	992	2.168	2.156	251	2.163	4.570
Diciembre	1.626	92	1.097	2.815	994	94	1.033	2.121	2.620	186	2.130	4.936
Total [veh/año]	**15.285**	**1.143**	**13.863**	**30.291**	**14.552**	**1.127**	**11.826**	**27.505**	**29.837**	**2.270**	**25.689**	**57.796**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-13: TRÁNSITO EN PASO JAMA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	2.661	144	1.153	3.958	2.745	128	992	3.865	5.406	272	2.145	7.823
Febrero	2.034	108	1.051	3.193	2.052	109	983	3.144	4.086	217	2.034	6.337
Marzo	586	48	911	1.545	717	48	824	1.589	1.303	96	1.735	3.134
Abril	1	-	380	381	-	-	351	351	1	-	731	732
Mayo	-	1	711	712	36	1	682	719	36	2	1.393	1.431
Junio	-	2	1.008	1.010	-	2	889	891	-	4	1.897	1.901
Julio	-	-	977	977	12	-	1.009	1.021	12	-	1.986	1.998

Agosto	1	-	879	880	5	-	771	776	6	-	1.650	1.656
Septiembre	3	-	833	836	-	-	776	776	3	-	1.609	1.612
Octubre	2	-	980	982	19	-	848	867	21	-	1.828	1.849
Noviembre	1	-	981	982	2	-	808	810	3	-	1.789	1.792
Diciembre	2	-	993	995	5	-	886	891	7	-	1.879	1.886
Total [veh/año]	**5.291**	**303**	**10.857**	**16.451**	**5.593**	**288**	**9.819**	**15.700**	**10.884**	**591**	**20.676**	**32.151**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-14: TRÁNSITO EN PASO JAMA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1	-	914	915	22	-	676	698	23	-	1.590	1.613
Febrero	4	-	1.127	1.131	1	-	867	868	5	-	1.994	1.999
Marzo	1	-	1.108	1.109	1	-	947	948	2	-	2.055	2.057
Abril	3	-	715	718	-	-	668	668	3	-	1.383	1.386
Mayo	1	-	852	853	-	-	740	740	1	-	1.592	1.593
Junio	-	-	912	912	-	-	808	808	-	-	1.720	1.720
Julio	1	-	1.157	1.158	1	-	1.135	1.136	2	-	2.292	2.294
Agosto	-	-	1.437	1.437	1	-	1.151	1.152	1	-	2.588	2.589
Septiembre	-	-	1.251	1.251	1	-	1.231	1.232	1	-	2.482	2.483
Octubre	2	-	1.553	1.555	-	-	1.365	1.365	2	-	2.918	2.920
Noviembre	2	-	1.484	1.486	-	-	1.202	1.202	2	-	2.686	2.688
Diciembre	7	-	1.421	1.428	-	-	1.397	1.397	7	-	2.818	2.825
Total [veh/año]	**22**	**-**	**13.931**	**13.953**	**27**	**-**	**12.187**	**12.214**	**49**	**-**	**26.118**	**26.167**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-15: TRÁNSITO EN PASO JAMA – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

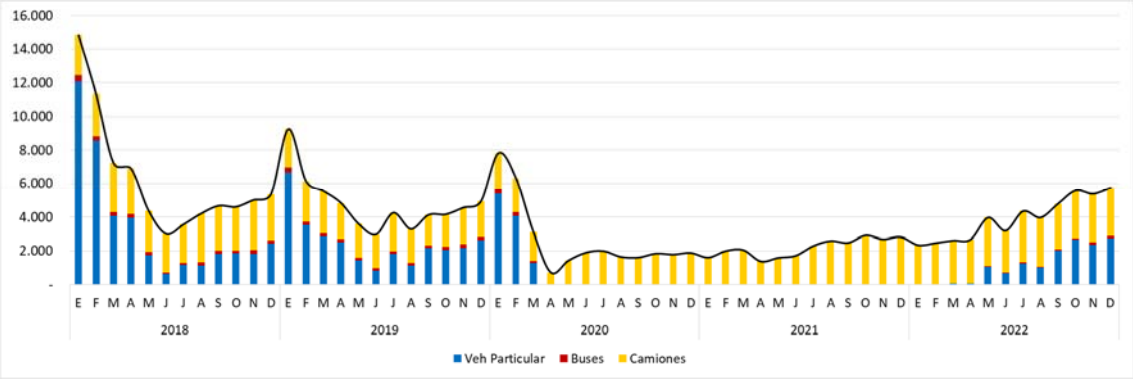
Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	8	-	1.351	1.359	13	-	972	985	21	-	2.323	2.344
Febrero	4	-	1.284	1.288	21	-	1.159	1.180	25	-	2.443	2.468
Marzo	6	2	1.332	1.340	47	-	1.228	1.275	53	2	2.560	2.615
Abril	2	-	1.480	1.482	86	-	1.108	1.194	88	-	2.588	2.676
Mayo	515	15	1.634	2.164	547	14	1.252	1.813	1.062	29	2.886	3.977
Junio	344	18	1.394	1.756	325	18	1.103	1.446	669	36	2.497	3.202
Julio	648	24	1.710	2.382	617	28	1.331	1.976	1.265	52	3.041	4.358
Agosto	531	32	1.597	2.160	487	30	1.305	1.822	1.018	62	2.902	3.982
Septiembre	1.092	40	1.572	2.704	926	38	1.134	2.098	2.018	78	2.706	4.802
Octubre	1.271	48	1.726	3.045	1.374	48	1.120	2.542	2.645	96	2.846	5.587
Noviembre	1.170	74	1.683	2.927	1.176	71	1.222	2.469	2.346	145	2.905	5.396
Diciembre	1.713	68	1.567	3.348	1.031	70	1.296	2.397	2.744	138	2.863	5.745
Total [veh/año]	**7.304**	**321**	**18.330**	**25.955**	**6.650**	**317**	**14.230**	**21.197**	**13.954**	**638**	**32.560**	**47.152**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

De acuerdo a la figura siguiente, durante el período 2018-2019 se tienen flujos desde los 3.000 hasta los 15.000 [veh/mes]. En cuanto a la composición, la mayor parte de los vehículos que transitan por este paso corresponden a vehículos menores, seguido por camiones, que presentan niveles de flujo constantes. Además, es posible advertir una componente estacional en el flujo, principalmente de vehículos livianos.

Durante la pandemia, el paso estuvo habilitado sólo para camiones, y con posterioridad el flujo de vehículos y buses resulta bastante inferior a lo observado en 2018.

FIGURA 5.5-4: FLUJO VEHICULAR EN PASO JAMA



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

En el Plan Nacional de Censos, se identifica el punto PNC 02-079 como el más cercano al paso fronterizo. Este punto de medición se ubica en la intersección de las rutas 27-CH y B-243, a 111 km. de la frontera con Argentina.

FIGURA 5.5-5: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO JAMA

Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

A diferencia de otros registros, para este punto se cuenta con información solamente para los años 2019 y 2021.

CUADRO N° 5.5-16: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 02-079

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2019	02-079-01-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO JAMA		MIN	V	261	73	7	23	29	70	19	482	-
	02-079-01-2	SAN PEDRO DE ATACAMA	27-CH	MIN	I	46	35	-	9	53	-	46	189	-
	02-079-01-3	BIF. PASO PORTEZUELO		MIN	P	103	78	1	7	47	1	43	280	-
	TMDA:		**317**	**%**		**43,11**	**19,56**	**0,84**	**4,10**	**13,56**	**7,47**	**11,36**	**Tasa crec.**	**-**
	02-079-02-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO JAMA		MIN	V	166	66	7	25	29	70	15	378	-
	02-079-02-2	PASO JAMA	27-CH	MIN	I	46	25	-	9	53	-	17	150	-
	02-079-02-3	BIF. PASO PORTEZUELO		MIN	P	65	66	1	7	46	1	19	205	-
	TMDA:		**244**	**%**		**37,79**	**21,42**	**1,09**	**5,59**	**17,46**	**9,69**	**6,96**	**Tasa crec.**	**-**
	02-079-03-1	HACIA PASO PORTEZUELO		MIN	V	98	16	-	1	-	-	4	119	-
	02-079-03-2	PASO PORTEZUELO	B-243	MIN	I	-	10	-	-	-	-	30	40	-
	02-079-03-3	BIF. PASO PORTEZUELO		MIN	P	38	12	-	-	1	-	24	75	-
	TMDA:		**78**	**%**		**58,12**	**16,24**	**-**	**0,43**	**0,43**	**-**	**24,79**	**Tasa crec.**	**-**
2021	02-079-01-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO JAMA		MIN	V	86	72	4	31	12	37	-	242	482
	02-079-01-2	SAN PEDRO DE ATACAMA	27-CH	MIN	I	PEC								189
	02-079-01-3	BIF. PASO PORTEZUELO		MIN	P	45	34	3	76	-	-	-	158	280
	TMDA:		**200**	**%**		**32,75**	**26,50**	**1,75**	**26,75**	**3,00**	**9,25**		**Tasa crec.**	**-20,57**
	02-079-02-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO JAMA		MIN	V	83	70	3	31	10	34	-	231	378
	02-079-02-2	PASO JAMA	27-CH	MIN	I	PEC								150
	02-079-02-3	BIF. PASO PORTEZUELO		MIN	P	45	31	3	76	-	-	-	155	205
	TMDA:		**193**	**%**		**33,16**	**26,17**	**1,55**	**27,72**	**2,59**	**8,81**		**Tasa crec.**	**-11,12**
	02-079-03-1	HACIA PASO PORTEZUELO		MIN	V	3	1	1	-	1	3	-	9	119
	02-079-03-2	PASO PORTEZUELO	S/ ROL	MIN	I	PEC								40
	02-079-03-3	BIF. PASO PORTEZUELO		MIN	P	-	3	-	-	-	-	-	3	75
	TMDA:		**6**	**%**		**25,00**	**33,33**	**8,33**	**-**	**8,33**	**25,00**		**Tasa crec.**	**-72,26**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.5.4 Paso Sico

Al igual que el paso Jama, este complejo se ubica en territorio argentino, específicamente en la ruta nacional 51, conectando con la ruta 23-CH en territorio chileno. Desde abril de 2020, sólo está permitido el paso de vehículos de carga.

CUADRO N° 5.5-17: TRÁNSITO EN PASO SICO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	397	2	-	399	456	3	-	459	853	5	-	858
Febrero	220	4	-	224	363	1	-	364	583	5	-	588
Marzo	200	2	13	215	159	4	20	183	359	6	33	398
Abril	159	4	-	163	249	4	-	253	408	8	-	416
Mayo	68	2	27	97	100	2	19	121	168	4	46	218
Junio	25	-	3	28	21	1	-	22	46	1	3	50
Julio	39	-	-	39	36	-	-	36	75	-	-	75
Agosto	7	-	-	7	14	-	-	14	21	-	-	21
Septiembre	44	2	44	90	78	-	23	101	122	2	67	191
Octubre	70	2	24	96	126	2	20	148	196	4	44	244
Noviembre	107	5	18	130	110	6	10	126	217	11	28	256
Diciembre	131	4	50	185	78	6	34	118	209	10	84	303
Total [veh/año]	**1.467**	**27**	**179**	**1.673**	**1.790**	**29**	**126**	**1.945**	**3.257**	**56**	**305**	**3.618**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-18: TRÁNSITO EN PASO SICO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	197	4	32	233	238	5	43	286	435	9	75	519
Febrero	12	-	-	12	10	-	5	15	22	-	5	27
Marzo	126	2	38	166	190	2	27	219	316	4	65	385
Abril	101	3	31	135	97	1	56	154	198	4	87	289
Mayo	49	2	36	87	62	-	48	110	111	2	84	197
Junio	21	-	9	30	21	-	18	39	42	-	27	69
Julio	41	-	14	55	61	-	2	63	102	-	16	118
Agosto	43	3	46	92	45	3	21	69	88	6	67	161
Septiembre	35	5	12	52	42	4	24	70	77	9	36	122
Octubre	106	3	7	116	86	3	31	120	192	6	38	236
Noviembre	92	5	14	111	96	8	71	175	188	13	85	286
Diciembre	167	2	72	241	97	-	114	211	264	2	186	452
Total [veh/año]	**990**	**29**	**311**	**1.330**	**1.045**	**26**	**460**	**1.531**	**2.035**	**55**	**771**	**2.861**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-19: TRÁNSITO EN PASO SICO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	127	2	28	157	172	2	29	203	299	4	57	360
Febrero	92	-	34	126	119	2	23	144	211	2	57	270
Marzo	70	1	28	99	45	1	24	70	115	2	52	169
Abril	1	-	42	43	-	-	65	65	1	-	107	108
Mayo	1	-	44	45	-	-	46	46	1	-	90	91
Junio	-	-	46	46	1	-	52	53	1	-	98	99

Julio	-	-	39	39	-	-	40	40	-	-	79	79
Agosto	-	-	28	28	-	-	40	40	-	-	68	68
Septiembre	-	-	20	20	-	-	20	20	-	-	40	40
Octubre	-	-	37	37	-	-	50	50	-	-	87	87
Noviembre	1	-	46	47	1	-	58	59	2	-	104	106
Diciembre	-	-	40	40	2	-	42	44	2	-	82	84
Total [veh/año]	**292**	**3**	**432**	**727**	**340**	**5**	**489**	**834**	**632**	**8**	**921**	**1.561**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-20: TRÁNSITO EN PASO SICO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1	-	23	24	-	-	30	30	1	-	53	54
Febrero	-	-	6	6	-	-	12	12	-	-	18	18
Marzo	-	-	8	8	-	-	25	25	-	-	33	33
Abril	-	-	33	33	-	-	39	39	-	-	72	72
Mayo	-	-	12	12	-	-	23	23	-	-	35	35
Junio	-	-	5	5	-	-	14	14	-	-	19	19
Julio	-	-	2	2	-	-	1	1	-	-	3	3
Agosto	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	3	3
Septiembre	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
Octubre	-	-	-	-	-	-	13	13	-	-	13	13
Noviembre	-	-	-	-	-	-	6	6	-	-	6	6
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**1**	**-**	**89**	**90**	**-**	**-**	**167**	**167**	**1**	**-**	**256**	**257**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.5-21: TRÁNSITO EN PASO SICO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

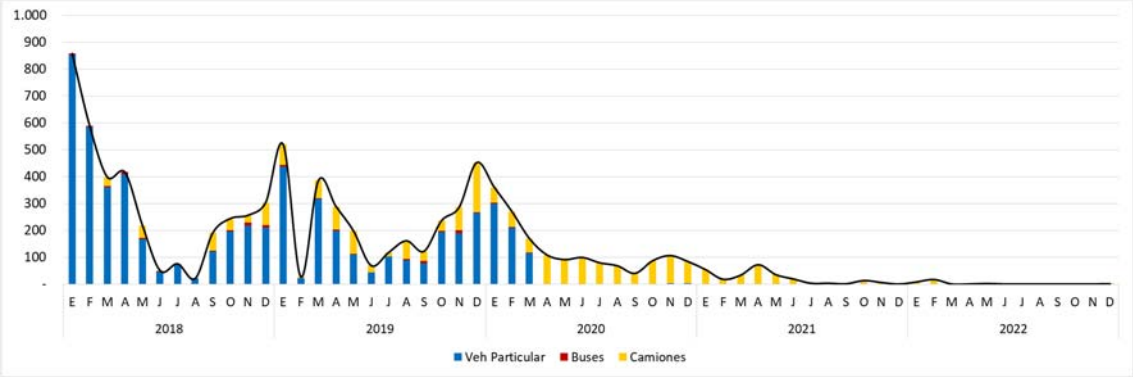
Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	8	8	8	8	8	8
Febrero	-	-	-	-	-	-	17	17	-	-	17	17
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	2	2
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1
Total [veh/año]	-	-	-	-	-	-	**28**	**28**	**-**	**-**	**28**	**28**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Durante el período 2018-2019, en este paso fronterizo se tiene un flujo vehicular promedio de aproximadamente 270 [veh/mes], aunque con grandes variaciones que van desde los 20 a los 860 [veh/mes]. En cuanto a la composición vehicular se observa que la mayor parte de los vehículos corresponden a vehículos menores.

Desde el cierre de fronteras, el complejo se ha mantenido operativo únicamente para camiones, medida que se ha mantenido hasta la fecha, a pesar de que las fronteras ya han sido reabiertas.

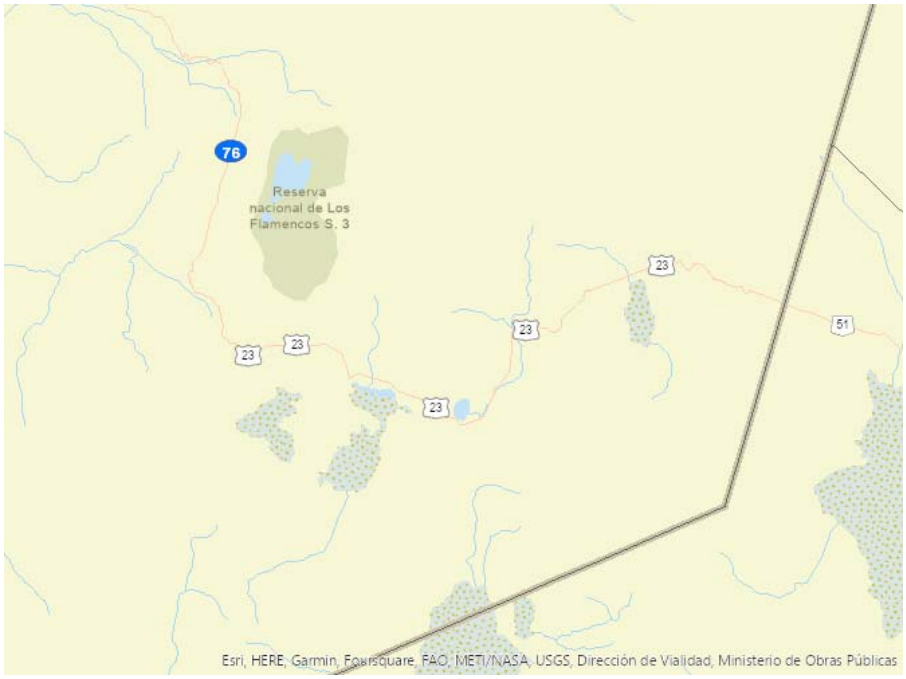
FIGURA 5.5-6: FLUJO VEHICULAR EN PASO SICO



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

En cuanto al Plan Nacional de Censos, se tiene el punto PNC 02-076 en el entorno del paso fronterizo. Este punto se localiza en la ruta 23-CH, a 100 km. de la frontera con Argentina. La ubicación geográfica se muestra en la siguiente figura. Además, en el cuadro subsiguiente se confirma la notoria disminución del tráfico entre 2019 y 2021.

FIGURA 5.5-7: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO SICO



Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.5-22: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 02-076

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2019	02-076-01-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO SICO		MIN	V	199	54	3	-	-	-	-	256	-
	02-076-01-2	SAN PEDRO DE ATACAMA	23-CH	MIN	I	27	17	-	-	-	-	-	44	-
	02-076-01-3	BIF. LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	P	173	19	-	3	3	-	7	205	-
	TMDA:		**168**	**%**		**79,01**	**17,82**	**0,59**	**0,59**	**0,59**	**-**	**1,39**	**Tasa crec.**	**-**
	02-076-02-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO SICO		MIN	V	102	29	3	-	-	-	1	135	-
	02-076-02-2	PASO SICO	23-CH	MIN	I	27	17	-	-	-	-	-	44	-
	02-076-02-3	BIF. LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	P	112	9	-	3	3	-	3	130	-
	TMDA:		**103**	**%**		**77,99**	**17,80**	**0,97**	**0,97**	**0,97**	**-**	**1,29**	**Tasa crec.**	**-**
	02-076-03-1	HACIA LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	V	190	37	-	-	-	-	1	228	-
	02-076-03-2	LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES	B-29	MIN	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	02-076-03-3	BIF. LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	P	163	9	-	-	-	-	7	179	-
	TMDA:		**136**	**%**		**86,73**	**11,30**	**-**	**-**	**-**	**-**	**1,97**	**Tasa crec.**	**-**
2021	02-076-01-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO SICO		MIN	V	34	16	16	9	3	-	-	78	256
	02-076-01-2	SAN PEDRO DE ATACAMA	23-CH	MIN	I	PEC								44
	02-076-01-3	BIF. LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	P	28	20	4	-	-	-	-	52	205
	TMDA:		**65**	**%**		**47,69**	**27,69**	**15,38**	**6,92**	**2,31**	**-**		**Tasa crec.**	**-37,86**
	02-076-02-1	SAN PEDRO DE ATACAMA - PASO SICO		MIN	V	34	18	16	9	3	-	-	80	135
	02-076-02-2	PASO SICO	23-CH	MIN	I	PEC								44
	02-076-02-3	BIF. LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	P	28	20	4	-	-	-	-	52	130
	TMDA:		**66**	**%**		**46,97**	**28,79**	**15,15**	**6,82**	**2,27**	**-**		**Tasa crec.**	**-19,95**
	02-076-03-1	HACIA LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	V	-	4	-	-	-	-	-	4	228
	02-076-03-2	LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES	S/R-B-29	MIN	I	PEC								-
	02-076-03-3	BIF. LAGUNAS MISCANTI Y MEÑIQUES		MIN	P	14	3	-	-	-	-	-	17	179
	TMDA:		**11**	**%**		**66,67**	**33,33**	**-**	**-**	**-**	**-**		**Tasa crec.**	**-72,18**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.6 REGIÓN DE ATACAMA

En la región de Atacama se localizan los pasos de San Francisco y Pircas Negras, que vinculan a la región con las provincias argentinas de Catamarca y La Rioja, respectivamente. A continuación se presentan los antecedentes de tránsito vehicular en cada uno de ellos.

5.6.1 Paso San Francisco

Este paso fronterizo se ubica en territorio argentino, y se puede acceder a él a través de la ruta 31-CH desde Copiapó.

CUADRO N° 5.6-1: TRÁNSITO EN PASO SAN FRANCISCO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	1.126	5	-	1.131	937	2	-	939	2.063	7	-	2.070
Febrero	557	2	-	559	589	4	-	593	1.146	6	-	1.152
Marzo	336	1	-	337	232	-	-	232	568	1	-	569
Abril	174	1	-	175	280	3	-	283	454	4	-	458
Mayo	62	1	-	63	99	-	-	99	161	1	-	162
Junio	41	1	-	42	56	-	-	56	97	1	-	98
Julio	12	-	-	12	13	-	-	13	25	-	-	25
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	40	-	-	40	52	-	-	52	92	-	-	92
Octubre	98	3	-	101	89	3	-	92	187	6	-	193
Noviembre	139	11	-	150	188	9	-	197	327	20	-	347
Diciembre	140	4	-	144	111	3	-	114	251	7	-	258
Total [veh/año]	**2.725**	**29**	**-**	**2.754**	**2.646**	**24**	**-**	**2.670**	**5.371**	**53**	**-**	**5.424**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.6-2: TRÁNSITO EN PASO SAN FRANCISCO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	518	6	-	524	520	6	-	526	1.038	12	-	1.050
Febrero	306	2	-	308	365	3	-	368	671	5	-	676
Marzo	176	-	-	176	289	-	-	289	465	-	-	465
Abril	182	2	-	184	175	2	-	177	357	4	-	361
Mayo	60	-	-	60	82	-	-	82	142	-	-	142
Junio	17	-	-	17	18	-	-	18	35	-	-	35
Julio	61	1	-	62	68	1	-	69	129	2	-	131
Agosto	68	2	-	70	78	2	-	80	146	4	-	150
Septiembre	122	1	-	123	101	-	-	101	223	1	-	224
Octubre	108	1	-	109	164	1	1	166	272	2	1	275
Noviembre	136	-	-	136	143	-	-	143	279	-	-	279
Diciembre	121	1	-	122	125	2	-	127	246	3	-	249
Total [veh/año]	**1.875**	**16**	**-**	**1.891**	**2.128**	**17**	**1**	**2.146**	**4.003**	**33**	**1**	**4.037**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.6-3: TRÁNSITO EN PASO SAN FRANCISCO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	368	4	-	372	376	3	-	379	744	7	-	751
Febrero	272	2	2	276	303	1	-	304	575	3	2	580
Marzo	73	-	-	73	117	-	-	117	190	-	-	190
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	15	-	-	15	15	-	-	15
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**713**	**6**	**2**	**721**	**811**	**4**	**-**	**815**	**1.524**	**10**	**2**	**1.536**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.6-4: TRÁNSITO EN PASO SAN FRANCISCO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2021

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	27	-	-	27	-	-	-	-	27	-	-	27
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	6	-	-	6	6	-	-	6
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	2	2
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	5	-	-	5	5	-	-	5	10	-	-	10
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**32**	**-**	**2**	**34**	**11**	**-**	**-**	**11**	**43**	**-**	**2**	**45**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.6-5: TRÁNSITO EN PASO SAN FRANCISCO – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

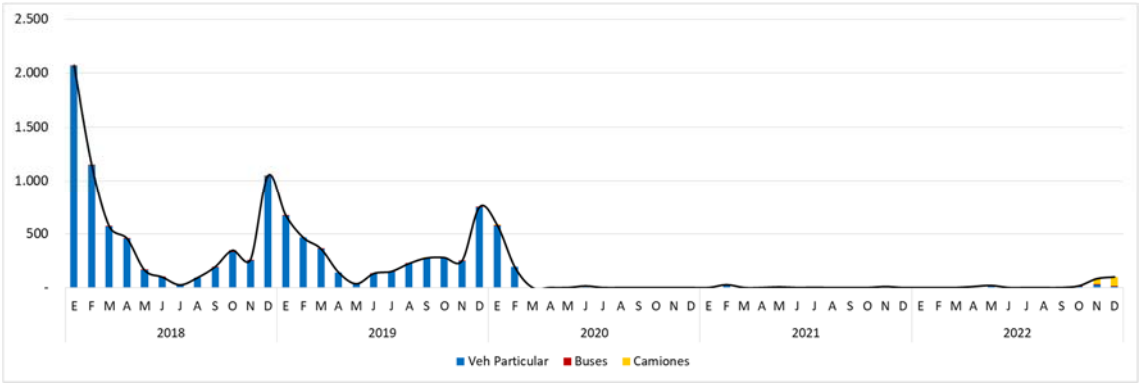
Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	5	-	1	6	4	-	-	4	9	-	1	10
Mayo	8	1	1	10	9	1	-	10	17	2	1	20
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	5	2	-	7	5	4	1	10	10	6	1	17
Noviembre	11	4	-	15	13	4	51	68	24	8	51	83
Diciembre	3	1	-	4	7	1	87	95	10	2	87	99
Total [veh/año]	**32**	**8**	**2**	**42**	**38**	**10**	**139**	**187**	**70**	**18**	**141**	**229**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Hasta febrero de 2020 se tiene un flujo vehicular promedio del orden de los 400 [veh/mes], aunque con grandes variaciones en el tiempo, logrando superar los 1.000 [veh/mes] en los meses de mayor actividad. Se aprecia una clara estacionalidad en el flujo, alcanzando sus valores máximos en enero y febrero. Casi la totalidad de los vehículos que transitan por el complejo son vehículos menores, mientras que sólo unos cuantos buses circulan por el sector.

Dado que en general no transitan camiones en este paso fronterizo, durante el período de pandemia prácticamente no se observa flujo vehicular. A pesar de la apertura de fronteras en mayo de 2022, no se observa una recuperación del flujo en este complejo.

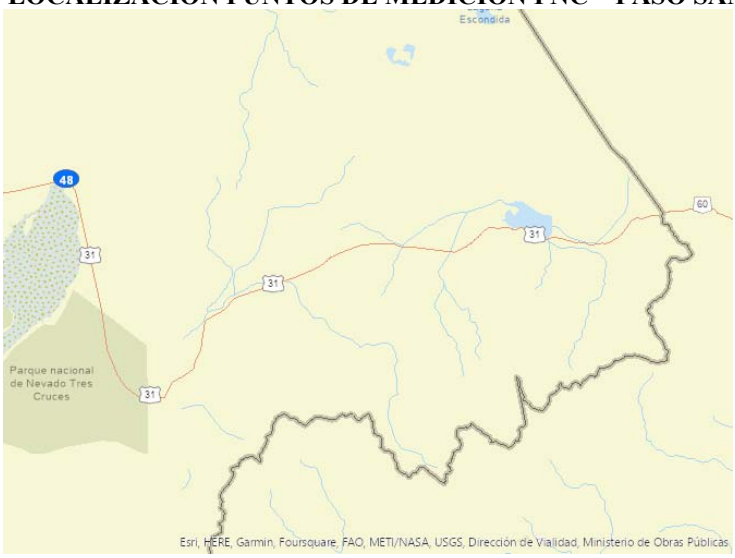
FIGURA 5.6-1: FLUJO VEHICULAR EN PASO SAN FRANCISCO



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

A partir de la información del Plan Nacional de Censos se identifica el punto 03-048 como el más cercano al paso San Francisco. Este punto se ubica en la intersección de las rutas 31-CH y C-13, a 110 kilómetros de la frontera con Argentina.

FIGURA 5.6-2: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO SAN FRANCISCO



Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.6-6: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 03-048

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2017	03-048-01-1	COPIAPO - PASO DE SAN FRANCISCO		MIN	V	63	61	-	4	-	-	-	128	69
	03-048-01-2	COPIAPO	31-CH	MIN	I	**MT**								
	03-048-01-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	1	23	5	-	1	-	-	30	36
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
	03-048-02-1	COPIAPO - PASO DE SAN FRANCISCO		MIN	V	74	63	-	4	-	-	1	142	75
	03-048-02-2	PASO DE SAN FRANCISCO	31-CH	MIN	I	**MT**								
	03-048-02-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	3	26	7	1	1	-	-	38	36
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
	03-048-03-1	HACIA SALAR DE MARICUNGA		MIN	V	15	1	-	-	-	-	1	17	6
	03-048-03-2	SALAR DE MARICUNGA	C-173	MIN	I	**MT**								
	03-048-03-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	1	5	1	1	-	-	-	8	4
	TMDA:		**--**	**%**		**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**Tasa crec.**	**--**
2019	03-048-01-1	COPIAPO - PASO DE SAN FRANCISCO		MIN	V	44	85	-	15	3	-	-	147	128
	03-048-01-2	COPIAPO	31-CH	MIN	I	-	18	1	1	-	1	-	21	-
	03-048-01-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	5	49	3	1	-	-	3	61	30
	TMDA:		**76**	**%**		**21,40**	**66,38**	**1,75**	**7,42**	**1,31**	**0,44**	**1,31**	**Tasa crec.**	**20,39**
	03-048-02-1	COPIAPO - PASO DE SAN FRANCISCO		MIN	V	47	86	-	15	3	-	-	151	142
	03-048-02-2	PASO DE SAN FRANCISCO	31-CH	MIN	I	-	18	1	1	-	1	-	21	-
	03-048-02-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	7	93	16	20	-	-	3	139	38
	TMDA:		**104**	**%**		**17,36**	**63,34**	**5,47**	**11,58**	**0,96**	**0,32**	**0,96**	**Tasa crec.**	**31,44**
	03-048-03-1	HACIA SALAR DE MARICUNGA		MIN	V	20	1	-	-	-	-	-	21	17
	03-048-03-2	SALAR DE MARICUNGA	C-13	MIN	I	-	3	-	-	-	-	-	3	-
	03-048-03-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	4	50	14	19	-	-	-	87	8
	TMDA:		**37**	**%**		**21,62**	**48,65**	**12,61**	**17,12**	**-**	**-**	**-**	**Tasa crec.**	**110,71**
2021	03-048-01-1	COPIAPO - PASO DE SAN FRANCISCO		MIN	V	9	69	3	12	1	3	-	97	147
	03-048-01-2	COPIAPO	31-CH	MIN	I	6	39	3	12	-	-	-	60	21
	03-048-01-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	9	50	1	7	4	-	-	71	61
	TMDA:		**76**	**%**		**10,53**	**69,30**	**3,07**	**13,60**	**2,19**	**1,32**	**-**	**Tasa crec.**	**-0,22**
	03-048-02-1	COPIAPO - PASO DE SAN FRANCISCO		MIN	V	12	95	6	16	1	3	-	133	151
	03-048-02-2	PASO DE SAN FRANCISCO	31-CH	MIN	I	6	39	3	12	-	-	-	60	21
	03-048-02-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	8	58	3	11	8	-	-	88	139
	TMDA:		**94**	**%**		**9,25**	**68,33**	**4,27**	**13,88**	**3,20**	**1,07**	**-**	**Tasa crec.**	**-4,95**
	03-048-03-1	HACIA SALAR DE MARICUNGA		MIN	V	3	26	3	4	-	-	-	36	21
	03-048-03-2	SALAR DE MARICUNGA	C-13	MIN	I	-	-	-	-	-	-	-	-	3
	03-048-03-3	BIF. SALAR DE MARICUNGA		MIN	P	1	8	4	4	4	-	-	21	87
	TMDA:		**19**	**%**		**7,02**	**59,65**	**12,28**	**14,04**	**7,02**	**-**	**-**	**Tasa crec.**	**-28,34**

Fuente: Dirección de Vialidad

5.6.2 Paso Pircas Negras

El paso Pircas Negras – también conocido como Barrancas Blancas – se ubica en territorio argentino, y se puede acceder a él a través de la Ruta 33-CH desde Copiapó. Este complejo permite únicamente el tránsito de vehículos menores entre Chile y Argentina.

CUADRO N° 5.6-7: TRÁNSITO EN PASO PIRCAS NEGRAS – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2018

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	203	-	-	203	137	-	-	137	340	-	-	340
Febrero	116	-	-	116	98	-	-	98	214	-	-	214
Marzo	95	-	-	95	59	-	-	59	154	-	-	154
Abril	8	-	-	8	33	-	-	33	41	-	-	41
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	65	-	-	65	46	-	-	46	111	-	-	111
Diciembre	57	-	-	57	40	-	-	40	97	-	-	97
Total [veh/año]	**544**	**-**	**-**	**544**	**413**	**-**	**-**	**413**	**957**	**-**	**-**	**957**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.6-8: TRÁNSITO EN PASO PIRCAS NEGRAS – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2019

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	47	-	-	47	61	-	-	61	108	-	-	108
Febrero	49	-	-	49	92	-	-	92	141	-	-	141
Marzo	91	-	-	91	78	-	-	78	169	-	-	169
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	24	-	-	24	15	-	-	15	39	-	-	39
Diciembre	59	-	-	59	39	-	-	39	98	-	-	98
Total [veh/año]	**270**	**-**	**-**	**270**	**285**	**-**	**-**	**285**	**555**	**-**	**-**	**555**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

CUADRO N° 5.6-9: TRÁNSITO EN PASO PIRCAS NEGRAS – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2020

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	42	-	-	42	43	-	-	43	85	-	-	85
Febrero	75	-	-	75	72	-	-	72	147	-	-	147
Marzo	42	-	-	42	21	-	-	21	63	-	-	63
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**159**	**-**	**-**	**159**	**136**	**-**	**-**	**136**	**295**	**-**	**-**	**295**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

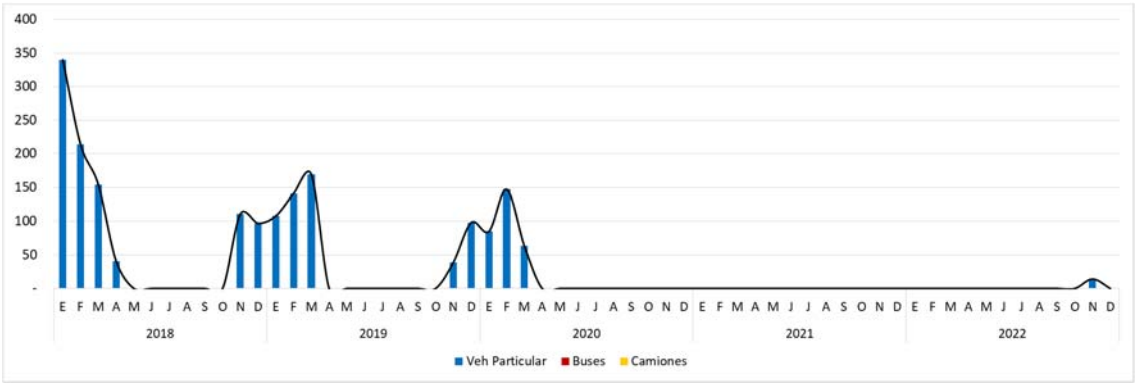
CUADRO N° 5.6-10: TRÁNSITO EN PASO PIRCAS NEGRAS – INGRESOS Y SALIDAS AÑO 2022

Mes	Ingresos [veh/mes]				Salidas [veh/mes]				Total [veh/mes]			
	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total	Vehículos Livianos	Buses	Camiones	Total
Enero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mayo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Junio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Julio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Septiembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Octubre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Noviembre	-	-	-	-	14	-	-	14	14	-	-	14
Diciembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total [veh/año]	**-**	**-**	**-**	**-**	**14**	**-**	**-**	**14**	**14**	**-**	**-**	**14**

Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Durante el período 2018-2019 se tiene un flujo vehicular que no supera los 350 [veh/mes]. Además, se observa una clara estacionalidad en el flujo vehicular en este paso fronterizo, lo que sugiere un funcionamiento por temporadas. Desde el cierre de fronteras en abril de 2020 no se observa actividad alguna en el paso fronterizo, salvo en noviembre de 2022.

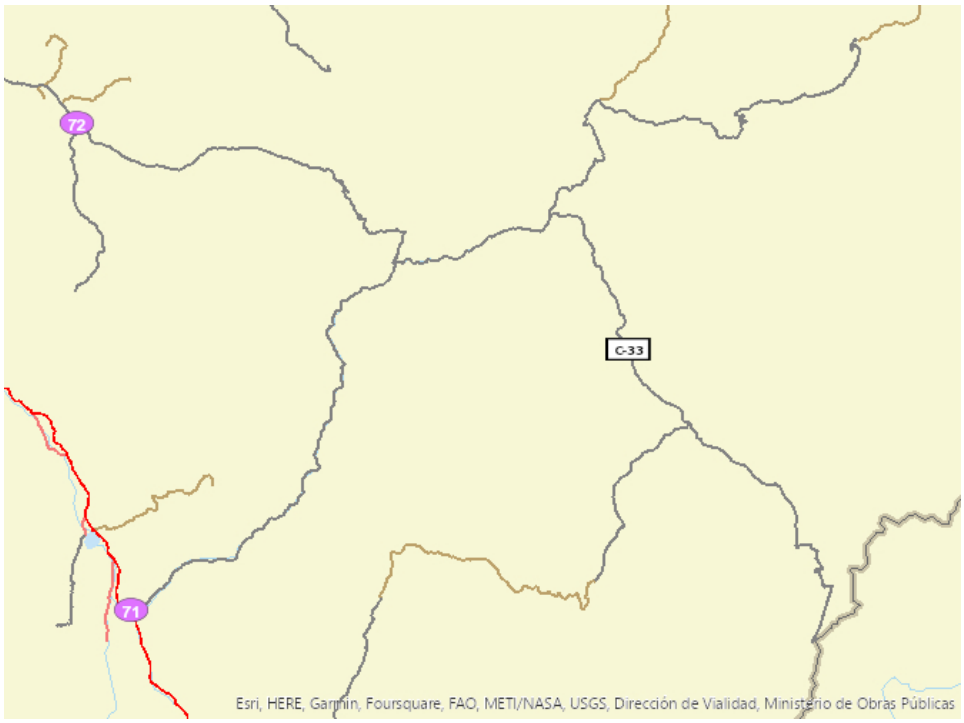
FIGURA 5.6-3: FLUJO VEHICULAR EN PASO PIRCAS NEGRAS



Fuente: Elaboración Propia a partir de información de Servicio Nacional de Aduanas

Se identifica el punto 03-072 del Plan Nacional de Censos como un punto relevante para estimar el flujo en este paso fronterizo. Este punto se ubica en la intersección de las rutas C-401 y C-33, a 132 kilómetros de la frontera con Argentina.

FIGURA 5.6-4: LOCALIZACIÓN PUNTOS DE MEDICIÓN PNC – PASO PIRCAS NEGRAS



Fuente: Dirección de Vialidad
(https://sitministerial.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=91ae27f8339a44f2bf0790da6ca47d36)

CUADRO N° 5.6-11: INFORMACIÓN DE TRÁNSITO PLAN NACIONAL DE CENSOS – PNC 03-072

Año	Estación de Control	Nombre del Camino	Rol	Estación Asimilable	Muestra	Autos	Camionetas	Camiones 2 Ejes	Camiones +2 Ejes	Semi Remolque	Remolque	Buses y Taxibuses	Total	Tránsito Anterior
2017	03-072-01-1	CERRILLOS - LOMAS BAYAS		***	V	18	44	2	9	20	-	3	96	178
	03-072-01-2	CERRILLOS	C-401	***	I	13	61	1	19	10	-	3	107	137
	03-072-01-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	9	39	8	5	5	-	2	68	177
	TMDA:		**90**	**%**		**14,76**	**53,14**	**4,06**	**12,18**	**12,92**	**-**	**2,95**	**Tasa crec.**	**-25,78**
	03-072-02-1	CERRILLOS - LOMAS BAYAS		***	V	2	-	-	-	-	-	-	2	10
	03-072-02-2	LOMAS BAYAS	C-401	***	I	-	-	-	-	-	-	-	-	11
	03-072-02-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	3	6	6	4	-	-	-	19	3
	TMDA:		**7**	**%**		**23,81**	**28,57**	**28,57**	**19,05**	**-**	**-**	**-**	**Tasa crec.**	**-6,46**
	03-072-03-1	HACIA PASO PIRCAS NEGRAS		***	V	20	44	2	9	20	-	3	98	172
	03-072-03-2	PASO PIRCAS NEGRAS	C-333	***	I	13	61	1	19	10	-	3	107	126
	03-072-03-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	8	37	2	1	5	-	2	55	178
	TMDA:		**87**	**%**		**15,77**	**54,62**	**1,92**	**11,15**	**13,46**	**-**	**3,08**	**Tasa crec.**	**-26,09**
2019	03-072-01-1	CERRILLOS - LOMAS BAYAS		***	V	6	24	1	8	-	-	3	42	96
	03-072-01-2	CERRILLOS	C-33	***	I	7	22	5	4	3	1	3	45	107
	03-072-01-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	1	30	2	1	2	2	4	42	68
	TMDA:		**43**	**%**		**10,85**	**58,91**	**6,20**	**10,08**	**3,88**	**2,33**	**7,75**	**Tasa crec.**	**-31,01**
	03-072-02-1	CERRILLOS - LOMAS BAYAS		***	V	-	-	-	-	-	-	-	-	2
	03-072-02-2	LOMAS BAYAS	C-401	***	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	03-072-02-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	-	2	-	-	-	-	-	2	19
	TMDA:		**1**	**%**		**-**	**100,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Tasa crec.**	**-69,14**
	03-072-03-1	HACIA PASO PIRCAS NEGRAS		***	V	6	24	1	8	-	-	3	42	98
	03-072-03-2	PASO PIRCAS NEGRAS	C-33	***	I	7	22	5	4	3	1	3	45	107
	03-072-03-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	1	28	2	1	2	2	4	40	55
	TMDA:		**42**	**%**		**11,02**	**58,27**	**6,30**	**10,24**	**3,94**	**2,36**	**7,87**	**Tasa crec.**	**-30,11**
2021	03-072-01-1	CERRILLOS - LOMAS BAYAS		***	V	PEC								42
	03-072-01-2	CERRILLOS	C-33	***	I	2	27	1	3	-	-	4	37	45
	03-072-01-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	2	55	2	6	-	-	5	70	42
	TMDA:		**54**	**%**		**3,74**	**76,64**	**2,80**	**8,41**	**-**	**-**	**8,41**	**Tasa crec.**	**11,54**
	03-072-02-1	CERRILLOS - LOMAS BAYAS		***	V	PEC								-
	03-072-02-2	LOMAS BAYAS	C-401	***	I	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	03-072-02-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	-	7	-	-	-	-	-	7	2
	TMDA:		**4**	**%**		**-**	**100,00**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Tasa crec.**	**129,13**
	03-072-03-1	HACIA PASO PIRCAS NEGRAS		***	V	PEC								42
	03-072-03-2	PASO PIRCAS NEGRAS	C-33	***	I	2	27	1	3	-	-	4	37	45
	03-072-03-3	BIF. PASO PIRCAS NEGRAS		***	P	2	50	2	6	-	-	5	65	40
	TMDA:		**51**	**%**		**3,92**	**75,49**	**2,94**	**8,82**	**-**	**-**	**8,82**	**Tasa crec.**	**9,76**

Fuente: Dirección de Vialidad

Estudio
"ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

6 ACTIVIDADES DE TERRENO Y CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA 6-1

6.1 PRESENTACIÓN 6-1
6.2 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO EN TERRENO 6-1
6.3 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA 6-2
6.3.1 Recorrido 6-2
6.3.2 Catastro vial 6-3
6.3.3 Reuniones con actores relevantes 6-8
6.4 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ 6-8
6.4.1 Recorrido 6-8
6.4.2 Catastro vial 6-9
6.4.3 Reuniones con actores relevantes 6-15
6.5 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA 6-15
6.5.1 Recorrido 6-15
6.5.2 Catastro vial 6-16
6.5.3 Reuniones con actores relevantes 6-26
6.6 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ATACAMA 6-27
6.6.1 Recorrido 6-27
6.6.2 Catastro vial 6-27
6.6.3 Reuniones con actores relevantes 6-36

6 ACTIVIDADES DE TERRENO Y CATASTRO DE INFRAESTRUCTURA

6.1 PRESENTACIÓN

En este capítulo se presenta el desarrollo de las actividades de terreno y del catastro de infraestructura requeridos en los términos de referencia del estudio. El objetivo final es la caracterización completa de las rutas internacionales (o empleadas para tales propósitos) desde los pasos de frontera hasta los puertos regionales que atienden tales movimientos, contemplando además un catastro de la infraestructura vial y controles fronterizos que permita desarrollar un diagnóstico de la situación actual y proponer acciones de mejoramiento que constituyan un plan de inversiones para cada paso fronterizo.

El capítulo se ha estructurado por las cuatro regiones de la macrozona norte y presenta los aspectos de mayor relevancia. Como se señala en la revisión metodológica, las actividades de terreno debieron coordinarse con la contraparte técnica y planificarse adecuadamente, dadas las distancias involucradas y las características topográficas en torno a los pasos fronterizos en estudio.

6.2 PLANIFICACIÓN DEL TRABAJO EN TERRENO

Se requería visitar la totalidad de los pasos fronterizos y las principales conexiones transversales que unen los pasos a analizar y los puertos regionales que se localizan en el área de influencia (Arica, Iquique, Tocopilla, Mejillones, Antofagasta, Chañaral, Caldera, Huasco).

Para este efecto se consideró un equipo de al menos dos ingenieros, que recorrieron la red en vehículo grabando en video el trazado de las vías principales entre los puertos y los pasos fronterizos, además de identificar mediante fotografías algunos elementos clave de la infraestructura como:

- Sectores de cambio de perfil geométrico (doble calzada, terceras pistas)
- Sectores de cambio de carpeta de rodado
- Sectores de detención o estacionamiento, principalmente para vehículos de carga
- Zonas de pistas de emergencia
- Viaductos, puentes u otros elementos singulares

En terreno, se contempló visitar cada paso y control fronterizo, contactando a los funcionarios que laboran en el lugar con el fin de conocer de primera fuente los antecedentes operacionales

de cada paso analizado. También se coordinaron reuniones, cuando fue posible, con los coordinadores del paso y encargados de infraestructura.

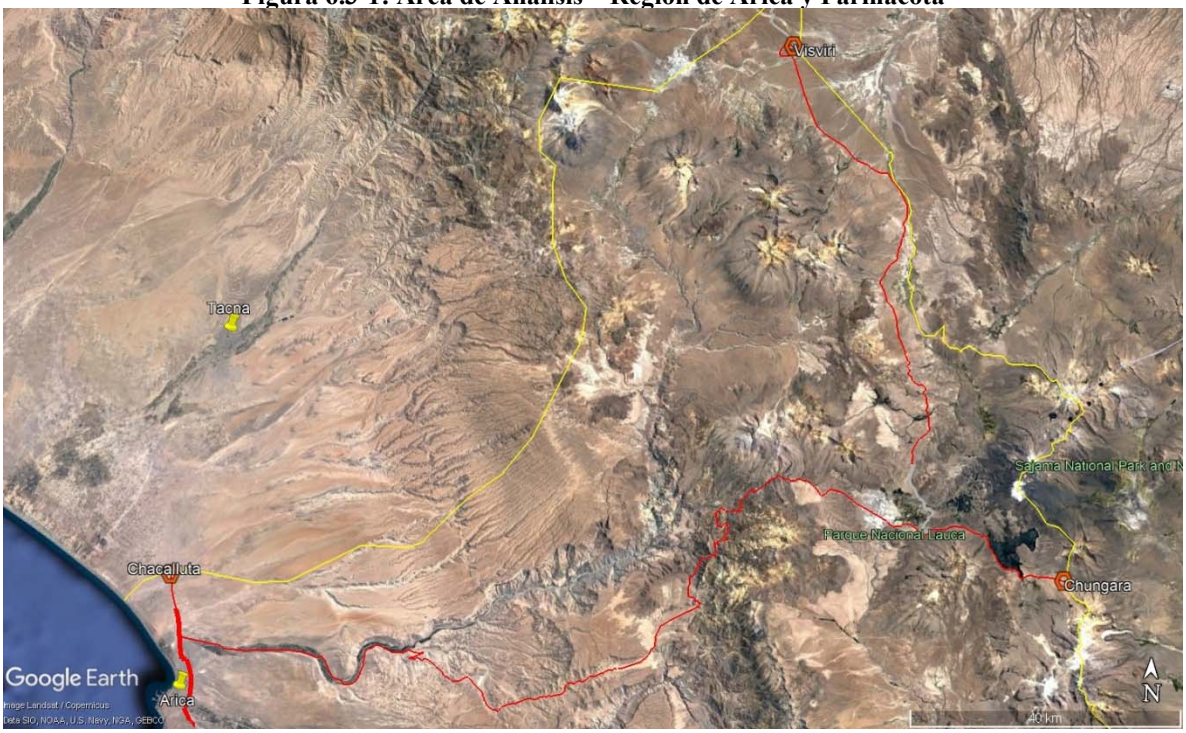
El recorrido consideraba realizar además visitas dentro de los países limítrofes, lo que se vio dificultado porque las empresas de arriendo de vehículo no permiten el tránsito de sus vehículos a Perú y Bolivia, limitando la posibilidad de realizar recorridos en esos países. En el caso de Perú, se pudo superar esa limitación recorriendo con un taxi hasta Tacna. En el caso de Argentina, se realizaron recorridos de gran extensión por las provincias vecinas de Jujuy, Salta, Catamarca y La Rioja.

6.3 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

6.3.1 Recorrido

En la región de Arica y Parinacota se localizan tres pasos fronterizos de interés, correspondientes a Chacalluta, Visviri y Chungará o Tambo Quemado. Además aparecen como puntos de interés Arica, Tacna y las rutas de conexión.

Figura 6.3-1: Área de Análisis – Región de Arica y Parinacota



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Las rutas relevantes en este caso corresponden a la Ruta 5 entre Arica y Chacalluta, además de la continuación hacia Tacna, y la ruta 11-Ch, que es la ruta internacional que une Arica con Tambo Quemado. A partir de esta ruta nace también la ruta A-93 Parinacota – Visviri.

6.3.2 Catastro vial

Se realizó un recorrido por la Ruta 5 desde Arica hasta el límite fronterizo, continuando por la Ruta 1 Sur peruana hasta Tacna. La Ruta 5 en Arica forma parte de la red vial urbana contando en general con dos pistas por sentido hasta el fin del límite urbano. Hacia el norte, mantiene el perfil de dos pistas por sentido hasta el aeropuerto Chacalluta, donde se reduce a una pista por sentido hasta el límite. Cabe destacar que en su recorrido genera una intersección de rotonda con la ruta 11 Ch, que continúa hasta el límite con Bolivia.

Entre Arica y Tacna hay aproximadamente 60 Km, de los cuales cerca de 20 km están en territorio chileno (incluyendo recorrido por vialidad urbana de Arica). La mayor parte corresponde a vías de dos pistas por sentido y mediana, excepto los últimos 6 kilómetros entre el acceso al aeropuerto y el límite con Perú. Por el lado peruano, se dispone de estándar de una pista por sentido (calzada simple) por aproximadamente 30 km, disponiéndose de doble calzada a partir del cruce con la vía férrea (a nivel), unos 10 km antes de ingresar a la ciudad.

Doble calzada Ruta 5 (Puente Lluta)

Calzada simple Ruta 5 (hacia el límite)

Ruta 1S Perú (calzada simple)

Ingreso a Tacna (inicio calzada doble)

La conexión entre Tacna y Arica está íntegramente pavimentada. En el mediano plazo, debería disponerse de una conexión de doble calzada entre ambas ciudades, restando en el caso chileno menos de 6 kilómetros.

Como se señaló, desde la Ruta 5 se inicia la ruta 11Ch mediante una rotonda. La ruta 11Ch une entonces la Ruta 5 al norte de Arica con el límite a Bolivia, por el sector de Tambo Quemado. Se encuentra completamente pavimentada y cuenta con perfil de calzada simple en prácticamente toda su extensión.

En el primer tramo, el trazado sigue el valle del río Lluta, presentando pendientes moderadas y trazado poco sinuoso.

Tramo inicial Ruta 11Ch

Sector Poconchile

En el sector entre El Tambo y Zapahuira, la topografía resulta más complicada y la ruta 11Ch presenta un estándar apropiado a las condiciones de pendiente y curvatura, con inclusión de terceras pistas y defensas camineras. En el sentido de bajada se observan además pistas de emergencia.

Ruta 11 Ch (sector tercera pista)

Ruta 11 Ch (Puente Qda Cardones 2)

El tipo de soluciones y estándar es probablemente el ideal para un camino internacional, y probablemente debiera replicarse en toda la ruta.

Entre Zapahuira y Putre se realizan obras para mejorar el estándar actual, por lo que se cuenta con actuación de bandereros. Las detenciones se aprovecharon para realizar encuestas origen destino, como se muestra en el capítulo 9.

Detenciones por desvíos	Sector de obras

Desde Putre al oriente se observan sectores sinuosos y se va aumentando paulatinamente la altitud. El estándar de la vía es pavimentado y con adecuada señalización.

Sector de pendiente y curvas	Ruta 11-Ch (Parinacota)

En el tramo final, se mantiene el estándar pavimentado y con mayor sinuosidad en el entorno del Lago Chungará y Volcán Parinacota. El control fronterizo chileno se encuentra muy cercano a la frontera.

Ruta 11-Ch (Volcán Parinacota)	

Desde la ruta 11-Ch se inicia la ruta A-93 que permite acceder a la localidad de Parinacota y continuar hacia Visviri. El primer tramo se encuentra con pavimento básico, en regular estado.

Ruta A-93, Km 10 aprox.	Sector Ruta A-93 con pavimento deteriorado

En la figura siguiente se muestra el recorrido efectuado.

Figura 6.3-2: Recorrido efectuado – Región de Arica y Parinacota

Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Tanto la carga que accede por Chacalluta como por Chungará tiene como destino preferente el puerto de Arica, y la zona sur de Perú y los departamentos de La Paz y Oruro son parte del hinterland del puerto. El acceso en todos los casos se realiza por la Ruta 5 y las avenidas S. Arata / L. Beretta P./Chile/San Martín hasta el puerto, que se ubica en el centro de la ciudad.

De manera similar a Iquique y Antofagasta, la ciudad creció y concentró actividades en torno al puerto por lo que resulta complejo aislar el efecto del tránsito urbano del asociado a la actividad portuaria.

Resulta relevante constatar que existe una zona extraportuaria (Antepuerto EPA) cuyo rol es regular la llegada de camiones con carga al puerto y servir de lugar de estacionamiento para camiones en espera de carga de retorno. Dicha zona extraportuaria se localiza sobre la ruta 11-CH y cercana a la intersección con la Ruta 5.

Figura 6.3-3: Detalle de accesibilidad al Puerto de Arica

La vialidad de acceso corresponde a avenidas de dos pistas por sentido y con mediana, siendo un hito destacado el acceso al recinto portuario, que se encuentra sobre la Av. San Martín. Se han realizado mejoras geométricas, para segregar vehículos livianos de camiones y habilitar dos pistas de entrada y dos de salida para los camiones. No obstante, es posible ver filas de camiones esperando acceder sobre la pista más cercana a la costa. La maniobra de salida implica un viraje a izquierda, cruzando las dos pistas de la calzada norte/sur para acceder a la pista sur/norte, lo que también origina conflictos viales. Si bien se ha regulado con el antepuerto y otras iniciativas, aún es habitual observar camiones estacionados en distintos lugares de la ciudad y sobre las rutas principales.

6.3.3 Reuniones con actores relevantes

Se sostuvieron conversaciones con funcionarios de los controles fronterizos de Chacalluta y de Chungará. Dentro de los aspectos más destacados, se explicó el funcionamiento en modalidad integrada de doble cabecera, considerando los controles fronterizos de Challauta y Santa Rosa con el Perú, y de Chungará / Tambo Quemado con Bolivia. Se revisaron además los horarios y se obtuvo información de las principales cargas movilizadas en el caso de Chungará (exportaciones de soya, minerales, carne, cueros, azúcar, importaciones de bienes no perecibles, petróleo y automóviles, principalmente).

6.4 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE TARAPACÁ

6.4.1 Recorrido

En la región de Tarapacá se encuentran el paso fronterizo de Colchane y los sectores de Cancosa, Abra Oriente de Napa e Hito 60, que tienen potencial para constituirse en pasos fronterizos. Resulta relevante el puerto y capital regional de Iquique, así como localidades interiores como Huara y Pozo Almonte, y localidades cordilleranas como Colchane, Cancosa y Ujina.

Figura 6.4-1: Área de Análisis – Región de Tarapacá

Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

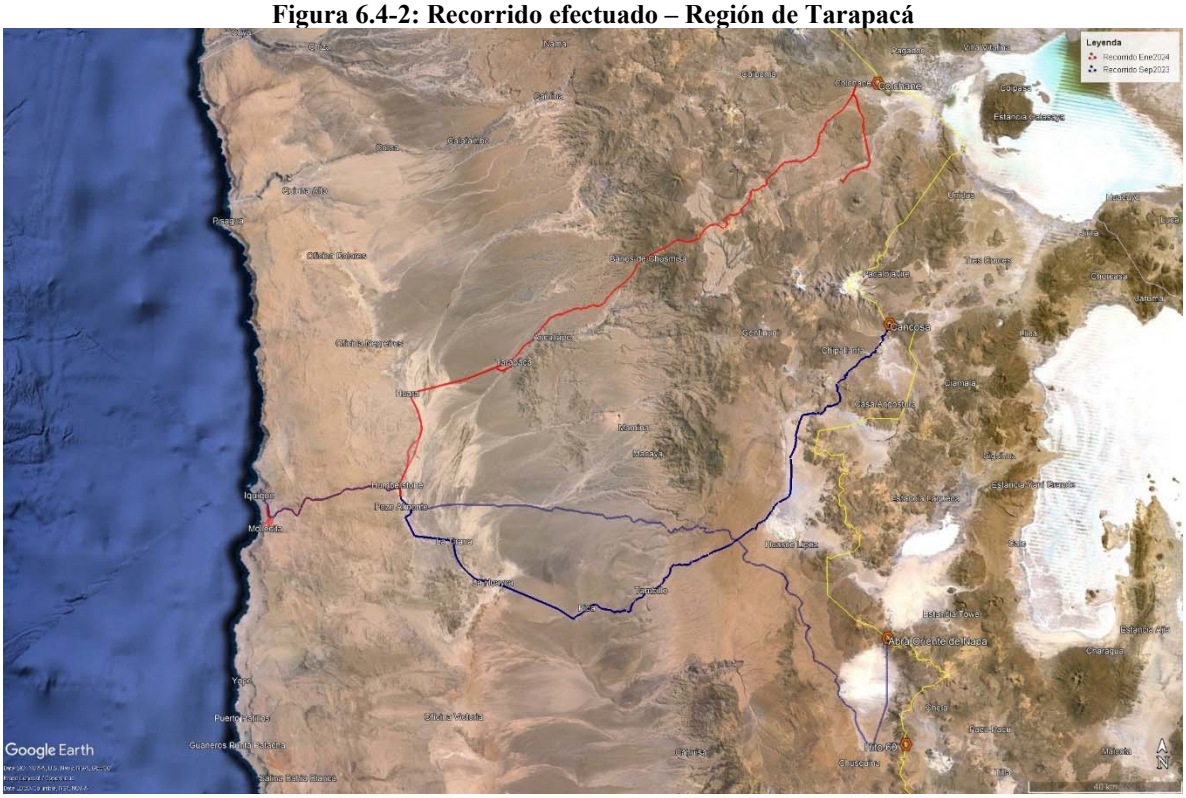
Desde el punto de vista del catastro vial resultan de interés las rutas 16, que une Iquique con la Ruta 5, la ruta internacional 15-Ch que une Huara con Colchane, y la vialidad que da acceso a la zona precordillerana donde se incluyen las rutas A-65, A-97-B, A-961 (a Cancosa), A-971 (a Abra Oriente de Napa) y A-973 (a Hito 60).

6.4.2 Catastro vial

En septiembre de 2023 e realizó un recorrido y catastro de las rutas 16, A-65, el tramo de la ruta A-97-B entre las rutas A-961 y A-973, y las vías cercanas a la frontera A-961 (a Cancosa), A-971 (a Abra Oriente de Napa) y A-973 (a Hito 60). También se recorrió la ruta A-665 (Ruta 5 a Pica) y A-685 (Pica a ruta A-65) además del tramo de la ruta A-675 (acceso a Salar de Huasco).

Las rutas recorridas se muestran en la siguiente figura:

Figura 6.4-2: Recorrido efectuado – Región de Tarapacá



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Cabe señalar que la ruta 16 se encuentra concesionada y con estándar de doble calzada, en tanto las rutas A-65 y A-665 tienen carácter bidireccional y están pavimentadas. La ruta A-685 presenta los últimos 30 km en ripio antes de acceder a la ruta A-65 y un tramo de la ruta

A-97-B, entre la ruta A-65 y Ujina, se encuentra pavimentado. El resto de la vialidad, en general, corresponde a vías no pavimentadas.

<table>
<tr><td>
</td><td> </td></tr>
<tr><td>Ruta 5, acceso a ruta A-65</td><td>Ruta A-65 Sector Salar de Huasco</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Cruce ruta A-97-B (a Ollagüe) y A-973 (a Hito LX)</td><td>Ruta A-973, que cruza el salar</td></tr>
<tr><td> </td><td> </td></tr>
<tr><td>Ruta A-756 sector Salar de Huasco</td><td>Ruta A-97-B con restos de pavimento</td></tr>
</table>

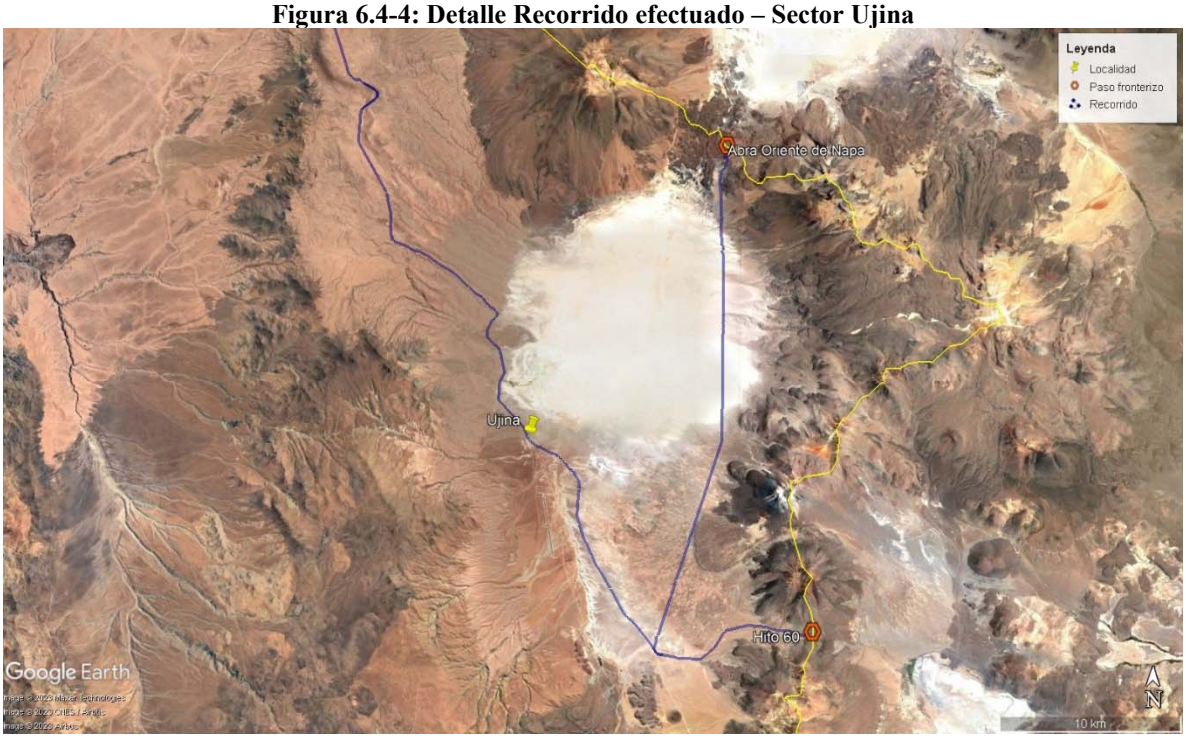
Ruta A-961, cruce de bofedal

Ruta A-961, acceso a Cancosa

Figura 6.4-3: Detalle Recorrido efectuado – Sector Salar de Huasco

Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Figura 6.4-4: Detalle Recorrido efectuado – Sector Ujina



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Se destaca que la ruta A-97-B en el sector de Salar de Huasco presenta restos de pavimentación básica que resulta poco transitable, probablemente debido a la acción del invierno altiplánico. En la ruta A-961 se observaron sectores ripiados donde se debía transitar con precaución, indicándose en entrevistas que presentaba eventuales cortes con nieve o lluvias importantes.

En enero del presente año se visitó además el paso fronterizo de Colchane, recorriendo la ruta 15-Ch desde Huara hasta Colchane. Si bien está pavimentada en buena parte de su recorrido, la ruta 15-Ch presenta sectores con fallas de pavimento, sectores con una pista pavimentada y otros sin pavimento.

Ruta 15-Ch, acceso Cerro Unita	Ruta 15-CH, sector Chusmiza

Ruta 15-CH, sector sin pavimento	Ruta 15-Ch, pavimento en regular estado

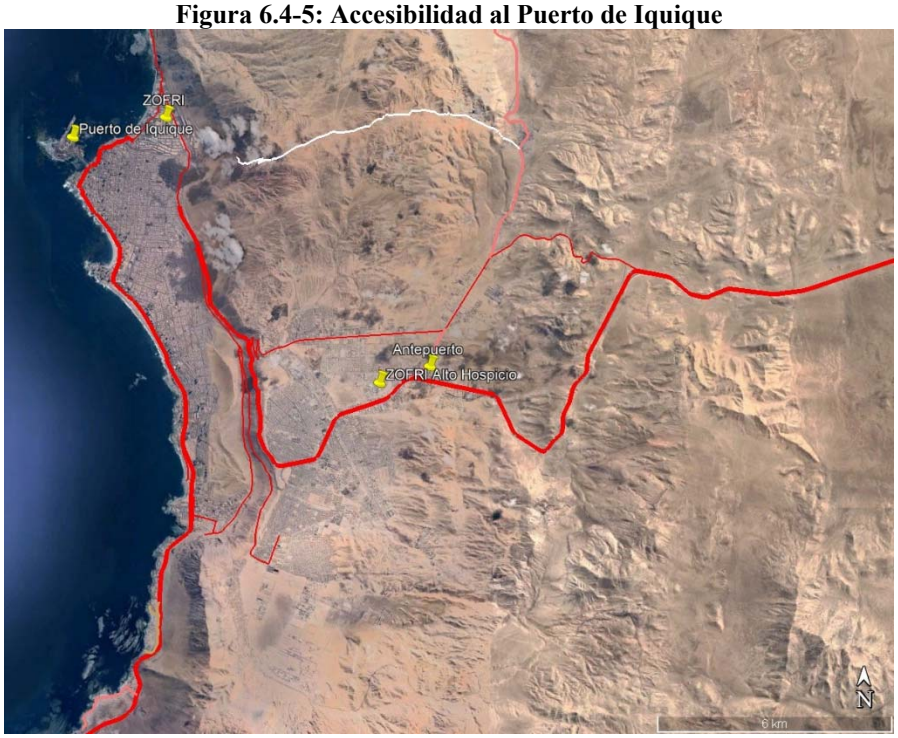
Ruta 15-Ch, restos de pavimentación	Ruta 15-Ch, cruce con A-97-B

Se recorrió también un tramo de la ruta A-15-B, que pasa por el poblado de Cariquima y continúa bordeando el nevado del mismo nombre. La ruta está pavimentada, en buen estado, hasta el sector de acceso a Umiña donde termina el pavimento.

Ruta A-97-B, tramo pavimento en buen estado	Ruta A-97-B, fin de pavimento

Un hito relevante para el movimiento de carga corresponde al puerto de Iquique y su Zona Franca, localizados en la parte norte de la ciudad. Otros hitos relevantes para la logística internacional son un sector de parque industrial ZOFRI y un antepuerto, localizados en Alto Hospicio.

Figura 6.4-5: Accesibilidad al Puerto de Iquique



La conexión desde Ruta 5 se realiza por la ruta 16, vía concesionada de dos pistas por sentido, que atraviesa la zona urbana de Alto Hospicio con estándar de autovía segregada. La conexión entre Alto Hospicio e Iquique se desarrolla por dos vías independientes, una en cada sentido de tránsito, que empalman en la rotonda El Pampino. La vialidad de conexión se desarrolla a media ladera y con restricciones de pendiente, dado el desnivel existente entre Alto Hospicio y la capital regional. Recientemente se han incorporado conexiones desde la parte centro y sur de la ciudad, con el fin de reducir el nivel de congestión de la rotonda El pampino, que sigue siendo un cuello de botella relevante, particularmente para los vehículos de carga que se dirigen al puerto o a la ZOFRI. La vialidad relevante de acceso corresponde a la Av. Circunvalación, las avenidas Las Montañas y Las Cabras, y la av. A. Prat (costanera).

El acceso al puerto se realiza por Av. J. Barrera, vía que corresponde a un terraplén de acceso a la isla donde está construido el complejo portuario. Su longitud evita afectar normalmente la costanera, pero es habitual observar filas de camiones esperando acceder. La salida del puerto está regulada mediante semáforo.

Las mayores dificultades se observan en un tramo de Av. Las Cabras, que se estrangula entre Centenario y El Colorado, y en la intersección que se produce en Circunvalación desde Las Montañas pasando por L. Jaspard. Se debe mencionar el elevado parque vehicular de la ciudad, lo que unido a la actividad comercial de las vías mencionadas incide en habituales situaciones de congestión.

Figura 6.4-6: Detalle Accesibilidad al Puerto de Iquique

6.4.3 Reuniones con actores relevantes

En el primer recorrido, se conversó con funcionarios de carabineros de las unidades de Ujina y Cancosa, además de efectivos del Ejército y Carabineros desplegados en la frontera, en los sectores de Abra Oriente de Napa e Hito 60.

En Colchane, se entrevistó al coordinador del control fronterizo, sr Francisco Bourdisson. Se destacan las complicadas condiciones operacionales del control, inaugurado en 2009 y concebido para un tránsito de 50 camiones semanales, largamente superado por los 200 camiones diarios, 30 buses y unos 50 vehículos livianos en temporada alta. A lo anterior se debe sumar la presencia de un número significativo de inmigrantes indocumentados, cuya presencia se explica por los servicios de buses que llegan a la frontera.

El detalle de los antecedentes recopilados en las reuniones se incluye como anexo.

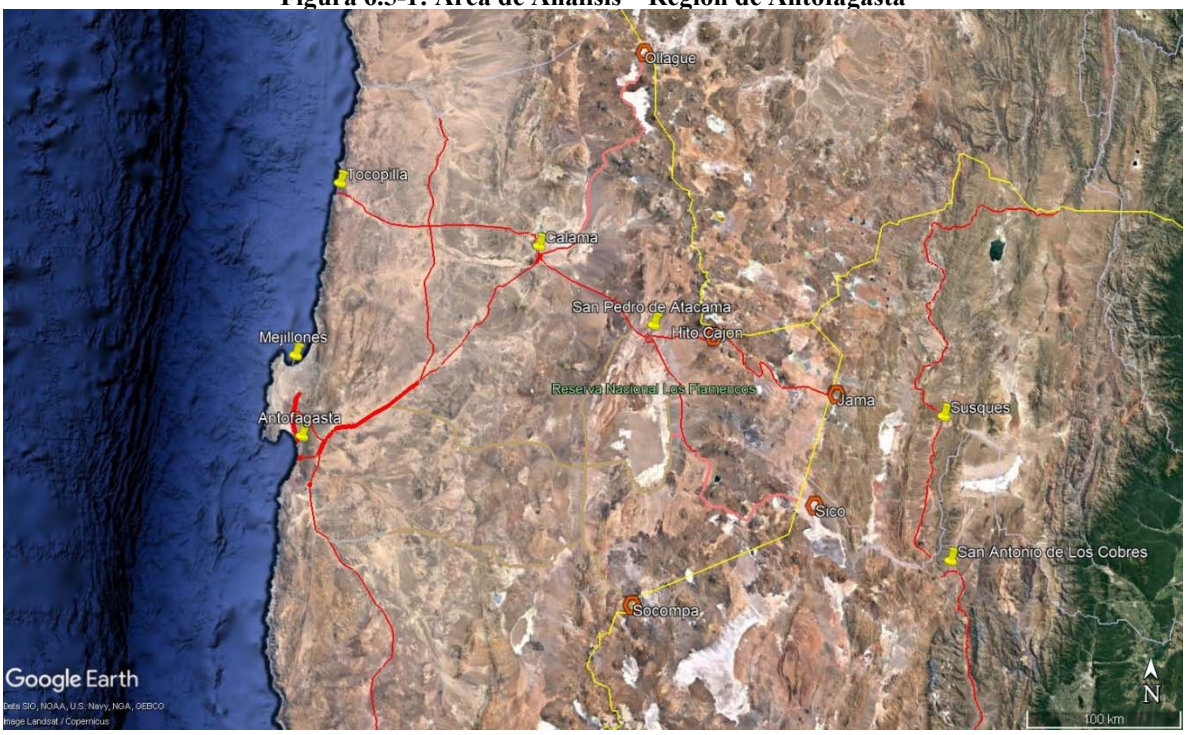
6.5 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA

6.5.1 Recorrido

En la región de Antofagasta se encuentran, de norte a sur, los pasos fronterizos de Ollagüe, Hito Cajón, Jama, Sico y Socompa. Resultan relevantes los puertos de Tocopilla, Mejillones

y Antofagasta y las localidades argentinas de Susques (Jujuy) y San Antonio de Los Cobres (Salta).

Figura 6.5-1: Área de Análisis – Región de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Las principales vías de interés en la región son la ruta 1, vía costera que une Tocopilla con Antofagasta, la ruta 5 en el tramo entre Antofagasta y la ruta 25, la ruta 25 que une la Ruta 5 con Calama, las rutas 24 y 29 que unen Tocopilla con Calama y las rutas internacionales 21-Ch, que conecta Calama con Ollagüe, 23-Ch que une Calama con San Pedro de Atacama y el paso Sico, y 27-Ch que une San Pedro de Atacama con el paso Jama.

6.5.2 Catastro vial

En septiembre de 2023 se realizó un recorrido y catastro de las rutas 1, 5, 24, 25, 29 y tramos de las rutas 23-Ch y 27-Ch. Además se visitó el control fronterizo de Hito Cajón.

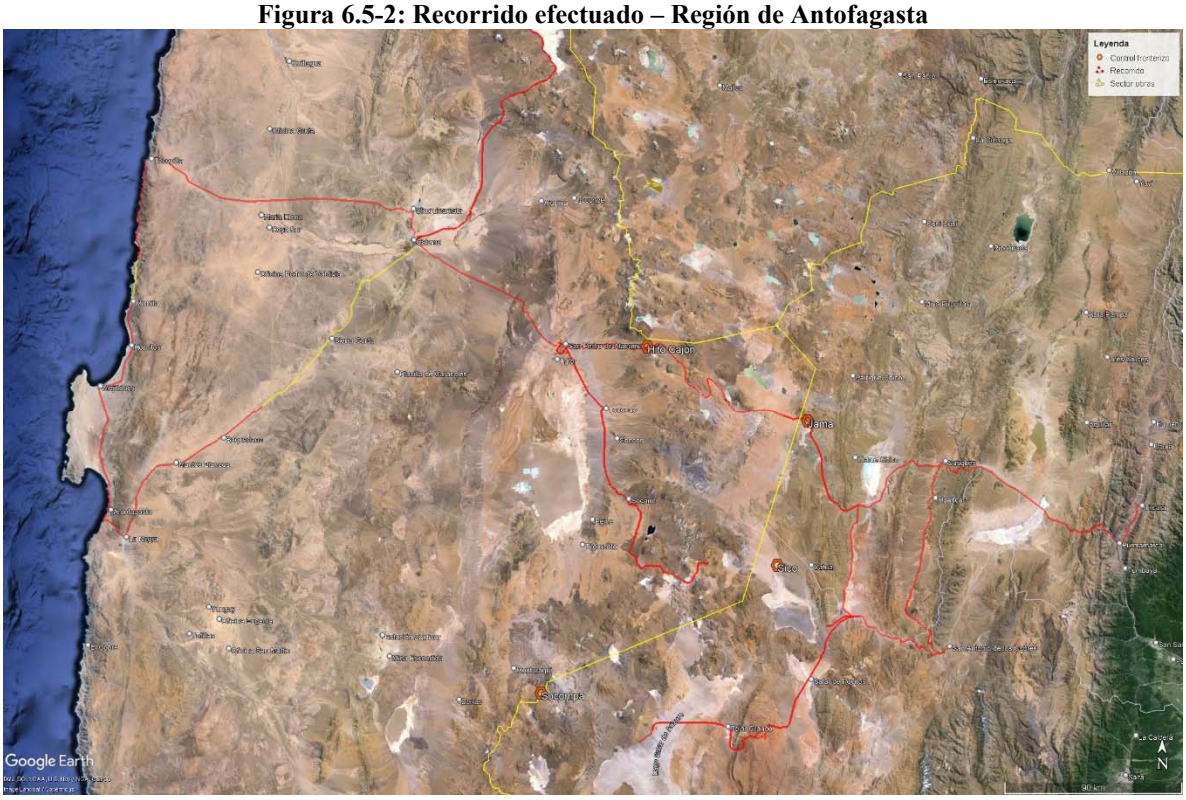
Dentro de los principales elementos de interés, se detectaron numerosos sectores de descanso en las rutas mencionadas, además de pistas de emergencia en las rutas 24 y 27-Ch. Cabe señalar además que se encontraba en obras un sector de la Ruta 1 Caleta Buena – Cobija y también se observaron obras asociadas a la concesión de la Ruta 25.

En el mes de enero del presente año, se realizó un recorrido tendiente a reconocer los pasos Ollagüe, Jama, Sico y Socompa.

También se realizó un recorrido por el paso de Jama para llegar a las provincias argentinas de Jujuy y Salta, visitando algunos caminos de interés.

Las rutas recorridas se muestran en la siguiente figura:

Figura 6.5-2: Recorrido efectuado – Región de Antofagasta



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

Para este efecto, se recorrió la ruta 21 Ch hasta Ollagüe y regreso, constatando que está completamente pavimentada, con algunos tramos en regular estado de carpeta. Se observan varios cruces ferroviarios a nivel y escasos espacios para estacionamiento de camiones a lo largo de la ruta.

Ruta 21-Ch	Estacionamiento en Ruta 21-Ch

Ruta 21-CH, vista de cruce FFCC	Ruta 21-Ch, sector Salar de Carcote

Se recorrió además un tramo de la ruta B-97-A[1], que conecta Ollagüe con Colchane. La ruta se encuentra en ripio, en regular estado.

Ruta B-97-A, cruce con ruta 21-Ch (Ollagüe)	Vista hacia el sur de B-97-A

Posteriormente, se recorrió la ruta 27-Ch, la que se encuentra completamente pavimentada y en buen estado. Presenta varias pistas de emergencia en el sentido de bajada, ya que presenta un sector de pendiente pronunciada y extensa.

[1] La señalética indica la ruta como B-15-A

Ruta 27-Ch, sector acceso paso Hito Cajón

Ruta 27-Ch, 114 km a la frontera

Ruta 27-Ch, pavimento regular estado

Ruta 27-Ch, arco en frontera

Se continuó hasta el control fronterizo de Jama, en territorio argentino, y se recorrió la ruta nacional 52 hasta la conexión con la ruta nacional 9, en el sector de Purmamarca. La ruta se encuentra completamente pavimentada, pero presenta sectores de cuestas y pendientes pronunciadas, destacando el sector de Cuesta de Lipán.

Ruta 52, sector Jama

Ruta 52, sector Susques

Ruta 52, se destaca ancho de berma

Ruta 52, sector Salinas Grandes

Ruta 52, inicio Cuesta de Lipán

Ruta 52, Cuesta de Lipán

Se recorrió también la ruta nacional 40, en el tramo entre Susques (Jujuy) y San Antonio de Los Cobres (Salta), que no está pavimentada y presenta sectores bastante estrechos. Se destaca el sector conocido como La Juguetería, con grandes bloques de roca en torno a la ruta.

Ruta 40, provincia de Jujuy

Ruta 40, sector La Juguetería

Ruta 40, provincia de Salta	Ruta 40, se observa viaducto del Tren de las Nubes

En torno al área urbana de San Antonio de Los Cobres se observa parte de la vialidad pavimentada, pero el resto de las rutas en el sector cordillerano de Salta no lo está. La ruta nacional 51, que lleva al paso Sico, parte en San Antonio de Los Cobres presenta un sector (Alto Chorrillo) de cuesta pronunciada, con curvas cerradas y pendientes, en regular estado.

Hacia el poniente, la ruta 51 se mantiene en ripio, aunque en el sector de Caucharí se genera una variante que correspondería al camino internacional, en mejor estado de conservación. Por razones logísticas, no se recorrió completamente el tramo, recordando además que el paso Sico se encontraba cerrado para el tránsito de vehículos livianos.

Ruta 51, sector Caucharí, cruce con RP27	Ruta 51, variante en buen estado (50 Km a control fronterizo)

Se recorrió también la RP27 que conecta hacia la precordillera argentina, permitiendo acceder a diferentes faenas mineras, pasando por distintos salares como el de Pocitos y el de Arizaro, entre otros. Esta ruta permite conectar con un camino secundario que lleva hacia la laguna y volcán Socompa, aledaños al paso del mismo nombre. El primer tramo, entre Caucharí (Ruta 51) y la localidad de Salar de Pocitos presenta un buen estándar, con una plataforma amplia y con tratamiento de sal, lo que permite desarrollar mayores velocidades.

Desde Salar de Pocitos al sur poniente, la ruta se encuentra en regular estado, con tramos sobre los salares y otros sectores de sierra, con restricciones geométricas y sectores de cuesta.

RP27, sector Salar de Pocitos

RP 27, sector Quebrada del Diablo

Finalmente, ya de regreso en territorio nacional usando las rutas RP70 y 52 se recorrió la ruta 23-Ch para reconocer la vialidad que permite acceder a los pasos Sico y Socompa. La ruta está completamente pavimentada, siendo usada en la actualidad principalmente por servicios turísticos a lagunas y otros atractivos cercanos. El paso Sico está abierto sólo para tránsito ocasional de camiones, los que deben hacer su control aduanero en San Pedro de Atacama, ya que el control integrado de Sico se encuentra en obras de mejoramiento.

Ruta 23-Ch, cruce camino a Peine

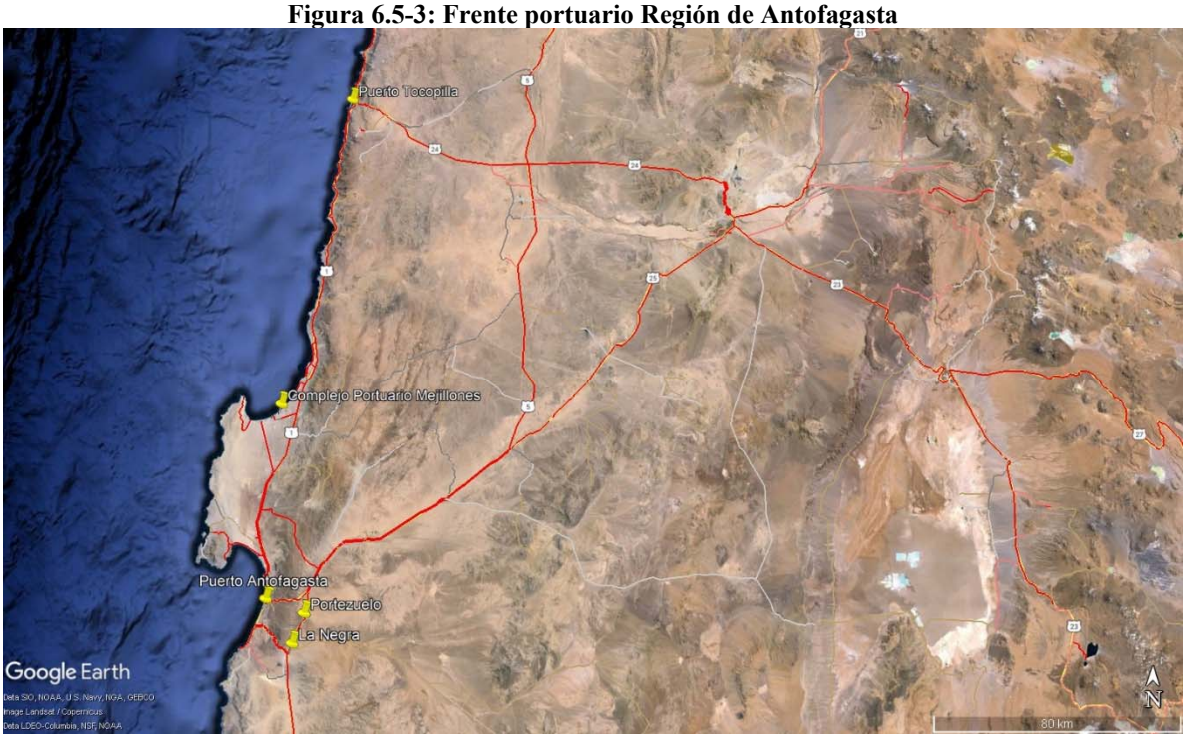
Vista general de Ruta 23-Ch

Ruta 23-Ch, sector de pavimento en mal estado

Ruta 23-Ch, sector El Laco

Desde el punto de vista del transporte de carga internacional, el frente portuario regional abarca desde Tocopilla hasta Antofagasta, destacando particularmente el complejo portuario de Mejillones y el puerto de Antofagasta.

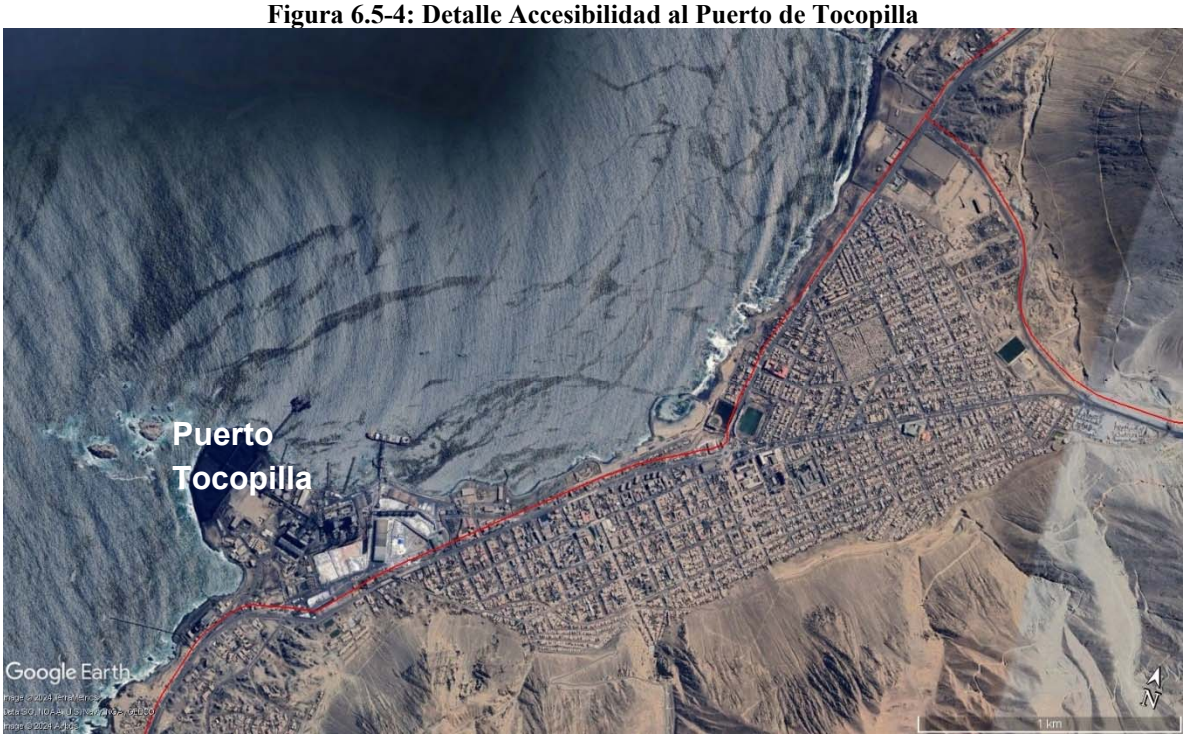
Figura 6.5-3: Frente portuario Región de Antofagasta



La accesibilidad portuaria está dada por las Rutas 24 y Ruta 1, siendo determinante la condición de vía costanera de la Ruta 1 y la localización al extremo sur del puerto. Si bien Tocopilla cuenta con un acceso alternativo por la Av. 18 de Septiembre, esta une de manera diagonal la Ruta 24 con la Ruta 1 (Av. Arturo Prat), de manera que todo el flujo de carga, tanto del norte como del sur, utiliza la Ruta 1 en su circulación. La vía en ese tramo cuenta con dos pistas por sentido de circulación y mediana, donde se generan intersecciones semaforizada (San Martín, para el acceso norte al puerto) y de prioridad (Primera Escuadra Nacional, para el acceso norte). No se dispone de facilidades explícitas para los virajes sobre la Ruta 1 y las vías de acceso no están adecuadas para el tránsito de vehículos pesados.

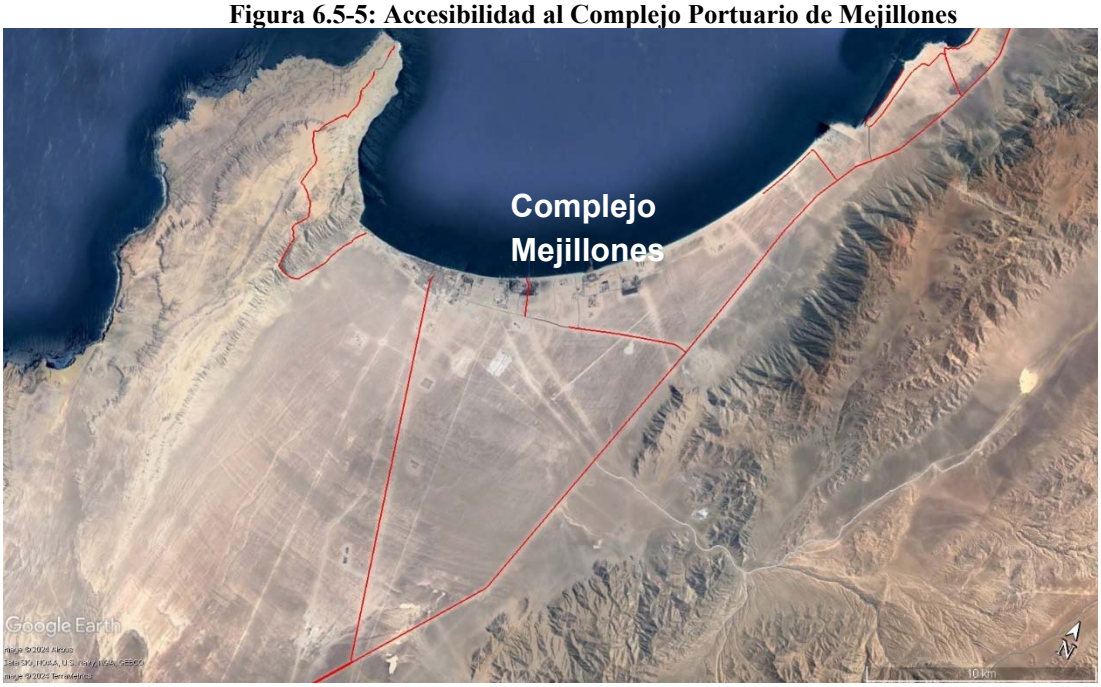
Cabe señalar que además de las instalaciones portuarias, se encuentra aledaña una planta termoeléctrica que presenta accesos propios pero que incide también sobre la operación de la Ruta 1,

Figura 6.5-4: Detalle Accesibilidad al Puerto de Tocopilla



Desde el punto de vista de la accesibilidad, la condición del Mejillones difiere mucho de Tocopilla y Antofagasta, ya que el complejo portuario se planificó de manera específica, evitando las dificultades de conectividad y acopio que presentan actualmente los otros puertos, en torno a los cuales crecieron las ciudades.

Figura 6.5-5: Accesibilidad al Complejo Portuario de Mejillones



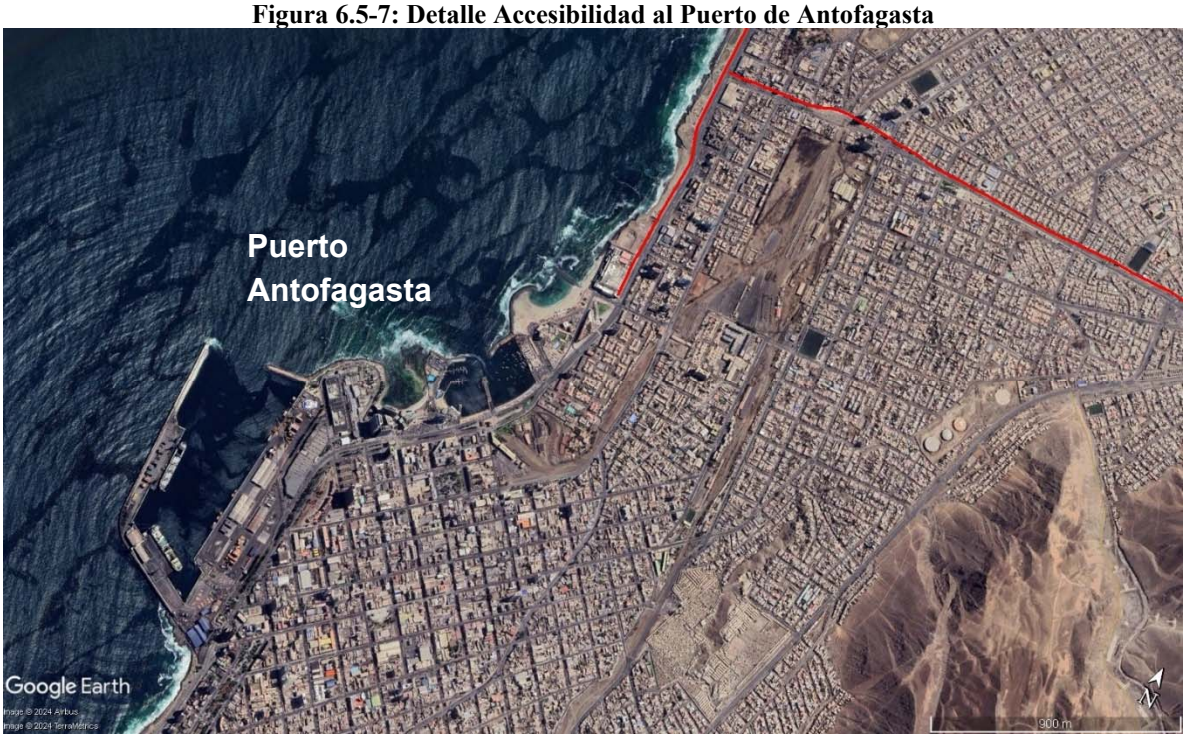
Si bien los accesos se realizan desde la Ruta 1, tanto la ruta B-262 (acceso norte) como B-272 (acceso sur) contemplan intersecciones adecuadas con ramales amplios de viraje a derecha y pistas para viraje izquierda y vías de aceleración para acceder a la calzada en casos de viraje. La ruta B-272 permite además el acceso a la localidad de Mejillones, existiendo una vía de unión entre ambas rutas de acceso que bordea la ciudad (Av. Fertilizantes) con estándar de doble calzada y mediana. De lo observado en terreno0 no se apreciaron mayores problemas de operación pero si se observaron camiones estacionados a un costado del camino, particularmente camiones extranjeros en la intersección de la B-262 con Ruta 1 (acceso norte).

Los accesos a Antofagasta están dados por las rutas 26 y 28, la primera en calzada simple y la segunda en doble calzada, y sus proyecciones en la ciudad hacia la avenida costanera (E. Pérez Z./Grecia/Rep de Croacia/Ejército), que da continuidad además a la Ruta 1. Esta última tiene estándar de doble calzada segregada en toda su extensión y se encuentra regulada por semáforos.

Figura 6.5-6: Accesibilidad al Puerto de Antofagasta

El acceso principal al puerto de Antofagasta se realiza por la Av. Salvador Allende y vía costanera, estando el acceso formal en una semi rotonda en Av. Grecia frente a las calles Condell y Coquimbo. La Av. Grecia cuenta con dos pistas por sentido y dispone de pista de viraje izquierda desde el sur al poniente, materializada sobre la mediana.

Figura 6.5-7: Detalle Accesibilidad al Puerto de Antofagasta



Las dificultades de acceso y necesidad de controlar el movimiento de camiones ha llevado a generar un terminal extraportuario, orientado al acopio de minerales, en Portezuelo. También se ha desarrollado un complejo industrial en torno al sector de La Negra y existen otras iniciativas de antepuertos para Antofagasta.

6.5.3 Reuniones con actores relevantes

Como parte del levantamiento de información, se conversó de manera preliminar con el Director Regional de Vialidad y el Director Provincial de Vialidad de El Loa respecto a los principales proyectos de inversión y temas de mantenimiento vial de las rutas internacionales.

Se conversó además con personal de carabineros, de aduana y SAG en el control fronterizo de Hito Cajón.

En el segundo recorrido, se conversó con personal de SAG y aduanas en Ollagüe, personal de aduanas en San Pedro de Atacama y con personal nacional en el control integrado de Jama.

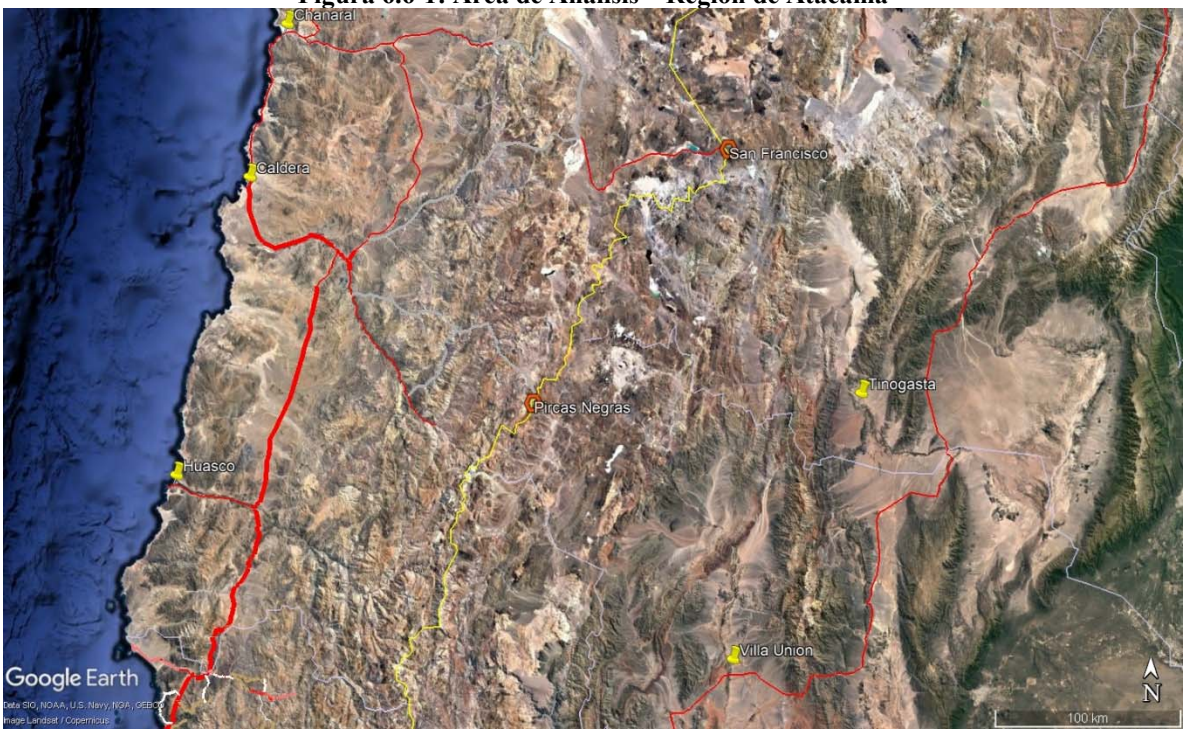
El detalle de los antecedentes recopilados en las reuniones se incluye como anexo.

6.6 RECORRIDO DE TERRENO EN LA REGIÓN DE ATACAMA

6.6.1 Recorrido

En la región de Atacama se localizan los pasos fronterizos de San Francisco y Pircas Negras. Se consideran como puntos de referencia la capital regional y los puertos de Chañaral, Caldera y Huasco, además de las ciudades argentinas de Tinogasta (Catamarca) y Villa Unión (La Rioja) que son las más cercanas a la Ruta 40.

Figura 6.6-1: Área de Análisis – Región de Atacama



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

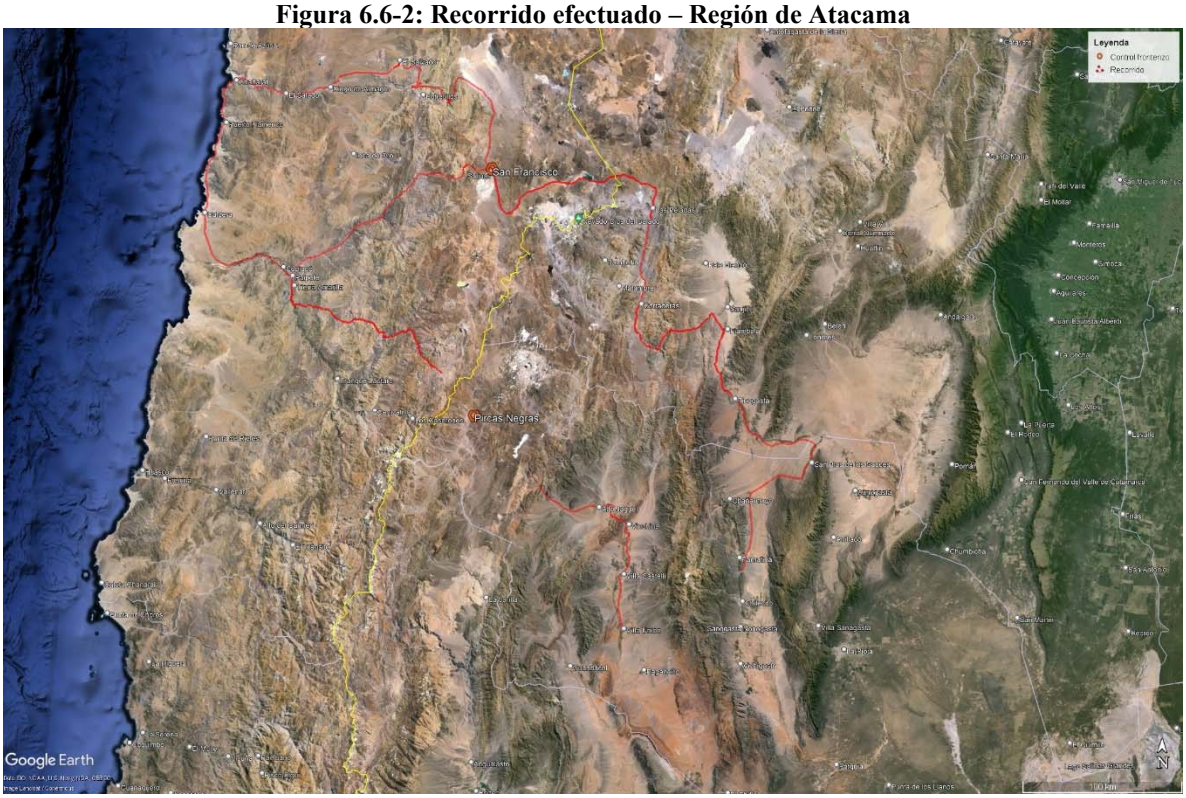
Las rutas relevantes para efectos de recorrido y catastro vial son la Ruta 5, que recorre la costa entre Chañaral y Caldera y luego tiene un rol de longitudinal central, la ruta C-13 que atraviesa trasversalmente la región desde Chañaral hasta empalmar con la 31-Ch, la ruta internacional 31-Ch que une Copiapó con el paso San Francisco, la C-33 que une la 31-Ch con el paso Pircas Negras, y la C-46 que une Huasco con la Ruta 5.

6.6.2 Catastro vial

El recorrido realizado en la región estuvo orientado a reconocer las rutas internacionales que conectan a los pasos San Francisco y Pircas Negras. El paso Pircas Negras se encuentra cerrado desde antes de la pandemia, por lo que se recorrió la ruta 33-Ch que parte en Copiapó pasando por localidades como Tierra Amarilla, Nantoco y La Guardia.

Se recorrió también algunos caminos en las provincias de Catamarca y La Rioja, realizando un recorrido que incluyó el paso San Francisco desde Copiapó y regresando por la conexión entre este paso y Chañaral.

Figura 6.6-2: Recorrido efectuado – Región de Atacama



Fuente: Elaboración propia sobre Google Earth

La ruta 33-Ch tiene estándar de doble calzada y pavimento en buen estado entre Copiapó y Tierra Amarilla. A partir del by pass a Tierra Amarilla, la ruta se mantiene pavimentada hasta Nantoco, donde se produce un viraje al oriente. La ruta está pavimentada aproximadamente 70 Km desde Copiapó. Luego continúa sin pavimento, pasando por varios sectores de cuestas y trazado sinuoso. Se recorrió hasta el sector del río Pircas Negras, donde se encontraba el control fronterizo chileno.

Ruta 33-Ch, sector Nantoco	Viraje para acceder a ruta internacional

Ruta 33-Ch, se aprecia un badén en tramo pavimentado	Ruta 33-Ch, sector de cuesta (no pavimentado)

Ruta 33-Ch, tramo pavimentado	Ruta 33-Ch, sector cuesta no pavimentada

Ruta 33-Ch, sector Río Turbio	Ruta 33-Ch, restos del control fronterizo chileno

Posteriormente, se recorrió la ruta 31-Ch que conduce al paso San Francisco. La ruta está pavimentada en la mayor parte de su extensión, con diferentes estándares y tipologías de pavimento. En el Km 80 hay un sector de cuesta (Quebrada San Andrés) que no está pavimentado (4 km aproximadamente), luego en el Km 120 hay un sector de ripio por 10 km, en el km 156 se observa otro tramo de cuesta (Codoceo) en regular estado y sin pavimento (14 km aproximadamente). En el Km 199 se inicia la cuesta del río Lamas, que se encuentra pavimentada y en buen estado. El pavimento continúa hasta la frontera.

Vista primeros kilómetros de ruta 31-Ch

Ruta 31-Ch, sector de cuesta no pavimentada

Ruta 31-Ch, sector con pavimento básico (sal)

Ruta 31-Ch, sector Cuesta Codoceo con pavimento básico

Sector cambio de carpeta, cercano a control fronterizo

Control fronterizo chileno, Salar de Maricunga

Ruta 31-Ch, inicio cuesta Río Lama	Ruta 31-Ch, cuesta Río Lama

Ruta 31-Ch, sector laguna	Sector de frontera, a un costado hito limítrofe.

En territorio argentino, se recorrió la Ruta Nacional 60, pasando por Fiambalá y Tinogasta. La ruta 60 está completamente pavimentada y en buen estado.

Ruta 60, sector Cortaderas	Ruta 60, sector de badén

Desde Tinogasta, la ruta 60 sigue hacia el oriente hasta unirse con la ruta nacional 40, en el sector de San Blas de Los Sauces. También existe una ruta desde Tinogasta al sur, usando la RP3 en Catamarca y la RP78 en La Rioja, que conecta finalmente con la Ruta 40 en el sector de Guandacol. Todas las rutas mencionadas están pavimentadas y en buen estado.

La Ruta 40 une la ruta 60 con la ruta nacional 76, pasando por las ciudades de Chilecito y Villa Unión. Presenta un buen estándar en todo el tramo, incluyendo un sector de cuestas

denominado Cuesta de Miranda, que es un atractivo turístico y está en muy buenas condiciones geométricas y de pavimento.

Ruta 40, Cuesta de Miranda, detalle de estructuras	Ruta 40, ruta escénica Cuesta de Miranda

La ruta 76 es la vía que accede al paso Pircas Negras desde la provincia de La Rioja y se recorrió desde Villa Unión hasta la Quebrada de Santo Domingo. La ruta está pavimentada con una pista por sentido, a excepción de un sector de cuesta (Quebrada de Troya) y pasa por localidades orientadas al turismo como Villa Unión, Villa Castell, La Vinchina y Alto Jagüel.

Ruta 76, sector La Vinchina	Ruta 76, ruta escénica de los Altos Andes Riojanos

Ruta 76, sector Cuesta La Troya	Ruta 76, fin de pavimento, obras de variante por Quebrada Santo Domingo

En la Quebrada Santo Domingo se observan obras de una variante al camino internacional, las que se encuentran paralizadas desde junio de 2023. El camino actual, se encuentra en ripio en regular estado y permite acceder a Laguna Brava, que es un atractivo turístico provincial.

De regreso en territorio nacional, se recorrió el tramo desde el control fronterizo en Salar de Maricunga hacia Chañaral, pasando por El Salvador y Diego de Almagro. El primer tramo se encuentra completamente pavimentado y en buen estado (aproximadamente 30 km), pero luego continúa un sector de salar y cuestas con ripio en regular estado. Una vez superada la cuesta, se dispone de pavimento básico en buen estado y desde el sector de El Salvador ya se cuenta con pavimento, en toda la extensión.

Tramo inicial de ruta, pavimento en buen estado

Ruta C-173, sector Salar de Pedernales

Sector Cuesta Asiento

Sector Cuesta jardín

Ruta C-173, al oriente de Diego de Almagro

Ruta C-173, cercano a Ruta 5

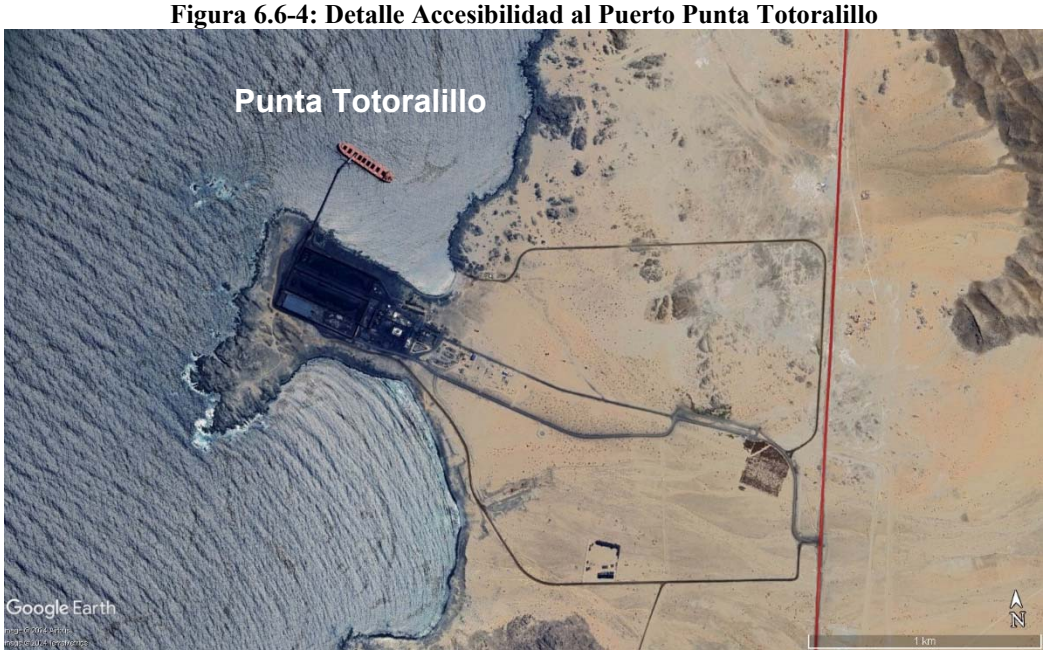
Se destaca que el frente portuario regional está conformado por los puertos de Chañaral, Caldera y Huasco, además de una serie de puertos privados de carga de minerales, articulados por la Ruta 5 en el tramo Chañaral – Caldera y la ruta C-46 de acceso a Huasco. Se destaca que la Ruta 5 entre Chañaral – Caldera se encuentra concesionado pero en estándar de calzada simple, en tanto de Caldera al sur está concesionado en doble calzada.

En el caso de Chañaral, se observa que las instalaciones portuarias están localizadas al sur poniente de la ciudad, que es conectada por la Ruta 5. En el sector, la Ruta 5 tiene una pista por sentido y presenta curvatura horizontal y vertical, e manera que el acceso se realiza en un sector restrictivo, con pista de viraje izquierda en sentido sur poniente y pista de aceleración hacia el sur, pero sin facilidades explícitas para el acceso desde el norte del país.

Figura 6.6-3: Detalle Accesibilidad al Puerto de Barquito (Chañaral)

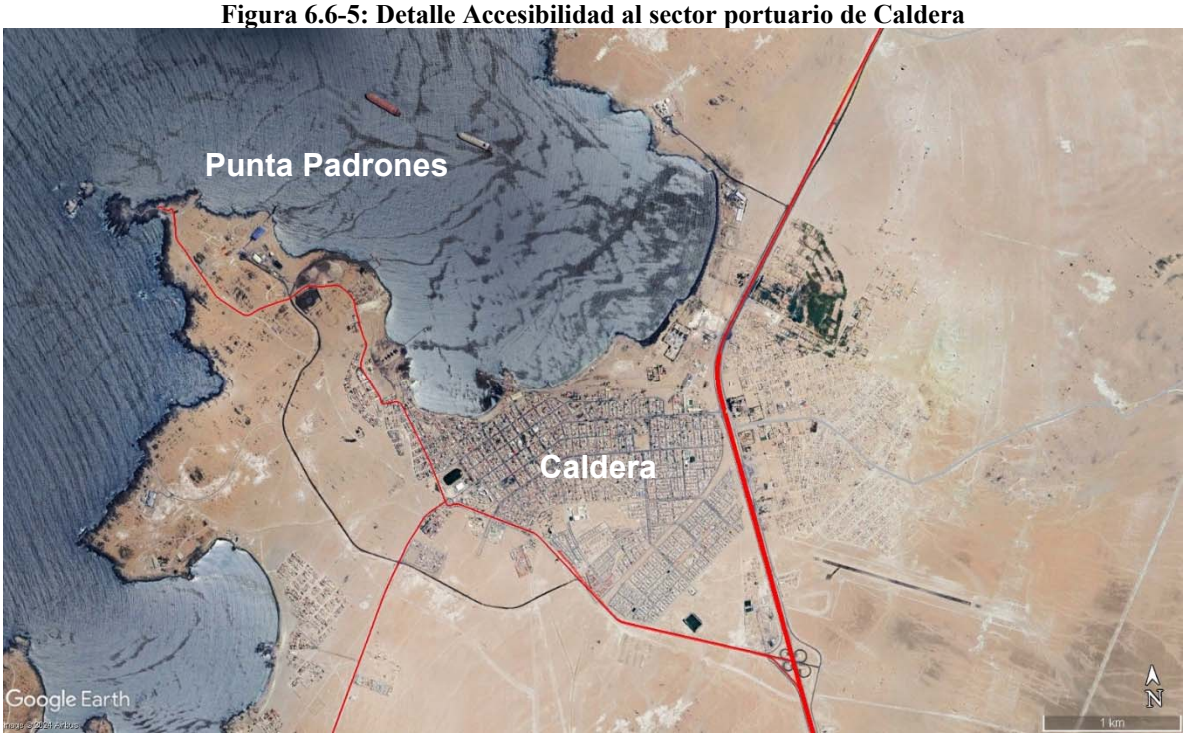
Al sur de Chañaral se encuentra Punta Totoralillo, cuyo acceso también se realiza desde la Ruta 5 pero en mejores condiciones geométricas ya que se trata de un tramo recto, con buena visibilidad, y dispone de pistas de viraje y de acceso que facilitan la operación de camiones.

Figura 6.6-4: Detalle Accesibilidad al Puerto Punta Totoralillo



En el caso de Caldera, se dispone de un acceso norte por Av. Diego de Almeyda orientado principalmente a vehículos livianos, y un acceso sur, por Ruta C-314 (Av. Canal Beagle) en que la conexión con Ruta 5 se realiza mediante un trébol desnivelado que permite todos los movimientos.

Figura 6.6-5: Detalle Accesibilidad al sector portuario de Caldera



El segundo acceso es el que utilizan normalmente los camiones en relación a Punta Padrones, que dispone de una vía bidireccional que nace en Av. Canal Beagle y se proyecta hacia el poniente, evitando el paso por los sectores residenciales de Caldera.

Finalmente, respecto al puerto de Huasco, el acceso se realiza por la ruta C-46 desde Ruta 5. Se habilitó un by pass, orientado al tráfico pesado, que evita el tránsito por el sector más poblado y aledaño a la ruta C-46 de Huasco Bajo. Este by pass pavimentado es una calzada simple bidireccional, con enlaces desnivelados de tipo trompeta en ambos extremos.

Figura 6.6-6: Detalle Accesibilidad al sector portuario de Huasco

Desde el término del by pass a Huasco Bajo, existe en la actualidad un trazado irregular en tierra que permite evitar el paso por la ciudad de Huasco y acceder al sector portuario compuesto por los muelles Las Losas, Guacolda I y Guacolda II.

6.6.3 Reuniones con actores relevantes

Se conversó con funcionarios de los servicios de aduanas, SAG e Investigaciones en el control chileno del paso San Francisco. Se indica que el tránsito corresponde principalmente a vehículos livianos, con camiones esporádicos desde Mejillones a Tinogasta, con insumos para la exploración del litio. De los aproximadamente 20 vehículos diarios que transitan, el 75% corresponde a argentinos, algunos de los cuales ingresan a Chile y se registran para actividades de montaña y en el sector de Laguna Verde.

Estudio
"ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

7 ESTUDIOS DE BASE DE TRÁNSITO 7-1

7.1 DIAGNÓSTICO DE INFORMACIÓN DISPONIBLE 7-1
7.2 PROPUESTA DE MEDICIONES 7-2
7.3 METODOLOGÍA 7-6
7.4 DISEÑO DEL FORMULARIO 7-7
7.4.1 Vehículos Livianos 7-7
7.4.2 Camiones 7-10
7.5 PUNTOS DE ENCUESTA 7-11
7.6 PRINCIPALES RESULTADOS 7-12
7.6.1 Tamaño Muestral Obtenido 7-12
7.6.2 Descripción Muestral 7-15
7.6.3 Movimiento internacional 7-19

7 ESTUDIOS DE BASE DE TRÁNSITO

La realización de mediciones de tránsito y/o encuestas origen destino se orientó a complementar la información disponible o bien a resolver carencias de información puntuales. Para este efecto, se presenta a continuación un diagnóstico de la información disponible y de aquella que se estima necesaria para el presente estudio.

A partir de ese diagnóstico se realizó una propuesta de estudios de base, la que se complementa con un diseño metodológico y del instrumento de medición a utilizar, que se presentan en las secciones siguientes.

7.1 DIAGNÓSTICO DE INFORMACIÓN DISPONIBLE

La información disponible corresponde a registros de Aduana y de la Policía de Investigaciones, referidos a vehículos y viajeros, respectivamente.

Los niveles de flujo se encuentran bien cubiertos por los antecedentes disponibles, y ya reportados, principalmente de las publicaciones mensuales de Aduana. Si bien se carece de un detalle en términos de flujos horarios o por sentido, resultan suficientes para dimensionar adecuadamente la demanda de cada paso.

En el caso de los viajeros, se cuenta con antecedentes de la nacionalidad y género del viajero, pero normalmente no se cuenta o no resulta confiable la información de origen y destino del viaje. El único antecedente corresponde al indicado en la tarjeta migratoria, donde se establece el destino del viaje de manera referencial (e.g. hotel de destino).

En el caso de la carga, se registra en el MIC-DTA antecedentes como aduana de origen, ruta, aduana de destino y características generales de la carga. La información del viaje podría ser determinada a partir de los antecedentes contenidos en el MIC- DTA, pero la tipología de carga puede ser difícil de discernir correctamente. Se ha acordado con Aduanas la entrega de información detallada del MIC DTA. Se hace presente que esta situación difícilmente se puede resolver con un volumen limitado de encuestas, cuya representatividad puede ser discutible.

Como se observa, las mayores carencias estarían en la información origen – destino de los viajeros. De los antecedentes recopilados en terreno, es posible inferir en algunos casos cuáles son los movimientos más relevantes en algunos pasos, en tanto en otros resulta necesario determinar si se trata de viajes al país vecino o son viajes nacionales que se realizan

por territorio argentino. Durante la temporada de verano se observa además la generación de circuitos turísticos que pueden utilizar varios pasos durante una visita.

Dado que existe una restricción presupuestaria, resulta recomendable considerar encuestas origen – destino en los pasos fronterizos más demandados, ya que aumenta la probabilidad de capturar pares origen – destino de interés. Considerando la mayor variabilidad esperable en el comportamiento de los turistas, resulta también recomendable que las mediciones se realicen durante los meses de verano (Enero, Febrero).

7.2 PROPUESTA DE MEDICIONES

Se propuso realizar encuestas origen destino orientadas a capturar viajes realizados en vehículos livianos durante la temporada de verano en rutas y pasos fronterizos que concentran el mayor nivel de actividad en la zona norte.

Los pasos fronterizos a levantar se indican a continuación describiendo además la forma en que se abordó cada caso:

- Chacalluta: El paso fronterizo integrado considera un control en territorio chileno (Chacalluta) para los vehículos que salen de Perú/Ingresan a Chile, y otro recinto en territorio peruano (Santa Rosa) para el sentido contrario. Cada recinto está a cargo de la respectiva administración nacional, lo que dificultaba conseguir autorización para medir ambos sentidos de tránsito. Por esta razón, se optó por realizar una EOD en el sector de control de carabineros de Chacalluta, algunos metros al sur del control fronterizo chileno.
- Chungará: También se trata de un control integrado, con el complejo Chungará en territorio chileno a cargo de la salida de Bolivia/ingreso a Chile y el de Tambo Quemado en territorio boliviano para el movimiento en sentido contrario. Además de la dificultad observada previamente, se encuentran en desarrollo obras viales en el tramo entre Zapahuira y Putre que implican al menos dos extensas detenciones en cada sentido. Por esta razón, se optó por aprovechar la detención con bandereros, lo que además permitía capturar viajes que utilizaran eventualmente el paso de Visviri.
- Colchane: En este caso se optó por realizar las encuestas dentro del complejo fronterizo chileno, con encuestadores en la salida hacia Bolivia y al término del proceso migratorio en dirección a Chile.
- Ollagüe: Se realizó la encuesta origen destino en el control fronterizo chileno, tomando ambos sentidos de tránsito.
- Jama: El control fronterizo integrado se encuentra en territorio argentino, por lo que se optó por realizar encuestas origen destino en la salida de San Pedro de Atacama

hacia la ruta 27-CH. Esta localización permitía capturar además eventuales viajes por el paso Hito Cajón.

- Sico: El paso se encuentra habilitado de manera excepcional para el transporte de carga, que debe hacer trámites migratorios en las dependencias de San Pedro de Atacama. Se realizaron encuestas en la vía pública, en ambos sentidos de tránsito, además de registrar a los usuarios esporádicos del paso Sico.
- San Francisco: Se realizó la encuesta origen destino en el control fronterizo chileno, tomando ambos sentidos de tránsito.
- Pircas Negras: El paso se encuentra cerrado desde la pandemia, ya que se está habilitando el control fronterizo integrado que estará en territorio argentino, además de obras viales para una variante por el lado argentino. En su reemplazo, se optó por realizar encuestas origen destino en la ruta 33-CH, al sur de Nantoco.

Adicionalmente, se levantaron otros ocho puntos de encuestas origen destino en rutas relevantes de la zona norte, para caracterizar el flujo en el área de estudio. Los puntos definidos para las encuestas fueron los siguientes:

CUADRO 7.2-1: LOCALIZACIÓN DE PUNTOS DE CONTROL EOD

Región	PC	Lugar	Ruta
Tarapacá	4	Tenencia Huara	Ruta 5
Tarapacá	5	Plaza peaje Troncal	Ruta 16
Tarapacá	6	Aduana El Loa	Ruta 1
Antofagasta	7	Sector acceso a María Elena	Ruta 24
Antofagasta	11	Plaza peaje Troncal	Ruta 1
Antofagasta	12	Plaza peaje Troncal	Ruta 5
Atacama	14	Tenencia Puerto Viejo	Ruta 5
Atacama	16	Plaza peaje Troncal Cachiyuyo	Ruta 5

En las figuras siguientes se muestra, de manera referencial, la localización de los puntos de medición propuestos.

FIGURA 7.2-1: LOCALIZACIÓN PUNTOS EOD / REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

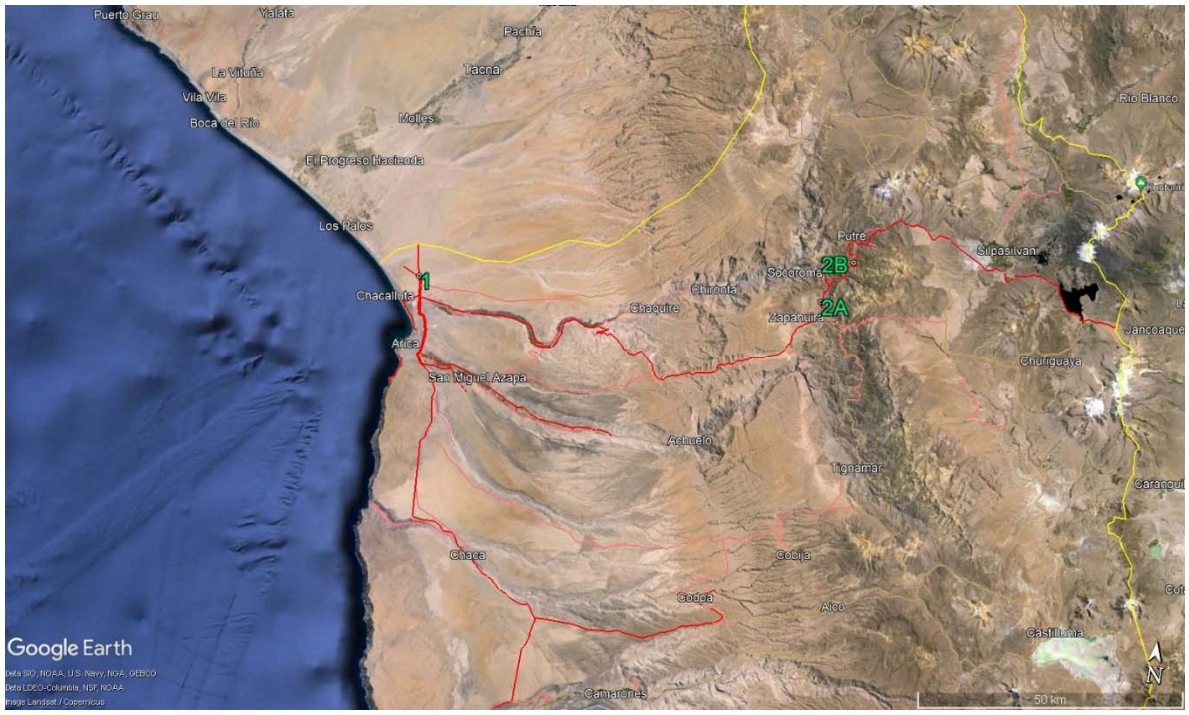


FIGURA 7.2-2: LOCALIZACIÓN PUNTOS EOD / REGIÓN DE TARAPACÁ

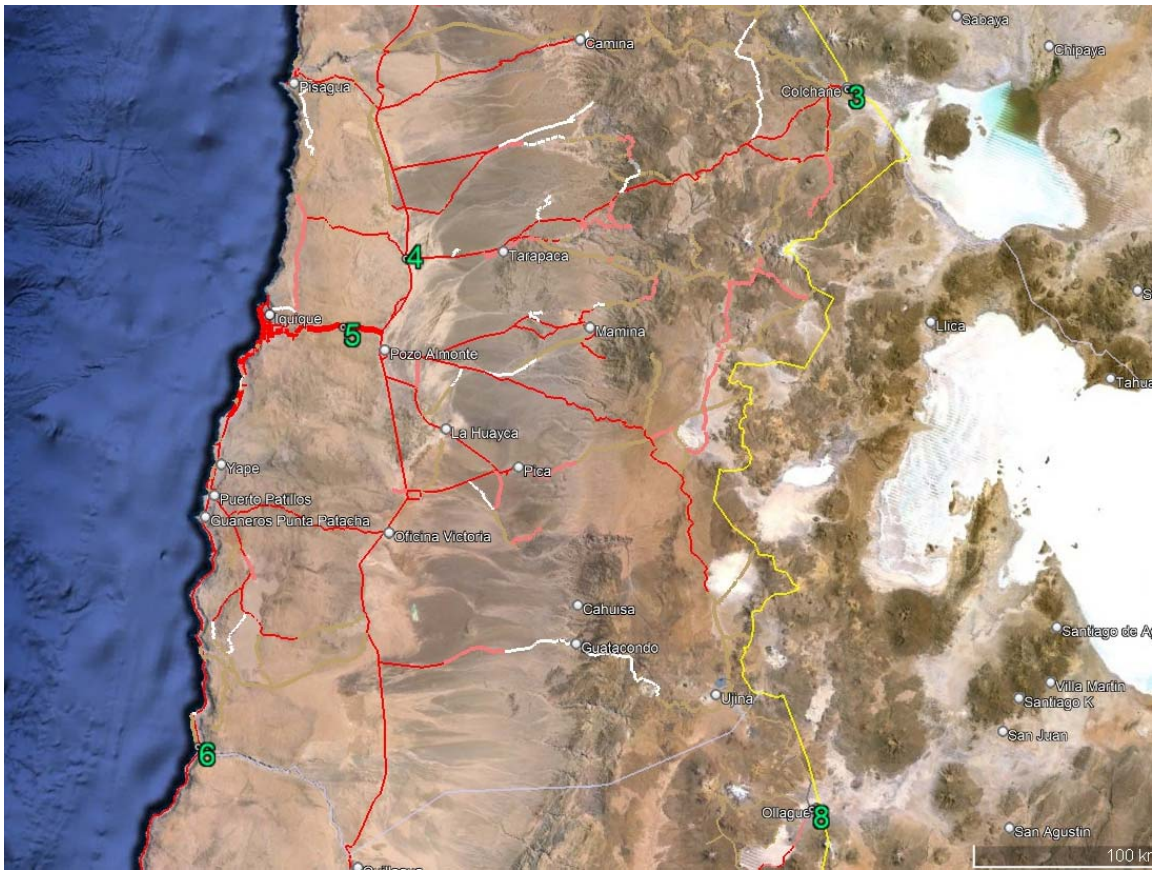


FIGURA 7.2-3: LOCALIZACIÓN PUNTOS EOD / REGIÓN DE ANTOFAGASTA

FIGURA 7.2-4: LOCALIZACIÓN PUNTOS EOD / REGIÓN DE ATACAMA

7.3 METODOLOGÍA

Se realizaron encuestas origen destino durante un día de la semana en los distintos puntos identificados en el punto anterior, considerando el período horario en el cual se encuentra operativo el paso fronterizo o bien en un mínimo de 12 horas, entre 7:30 y 19:30 hrs.

En paralelo a las encuestas origen destino se realizaron mediciones de flujo vehicular, lo que permite determinar los tamaños de muestra, considerando la siguiente expresión para el cálculo de los tamaños muestrales.

$$\eta \geq \frac{\rho(1-\rho)}{\left(\frac{e}{z}\right)^2 + \frac{\rho(1-\rho)}{N}}$$

Dónde:

η: Número de vehículos a encuestar

ρ: Proporción de viajes con un destino determinado

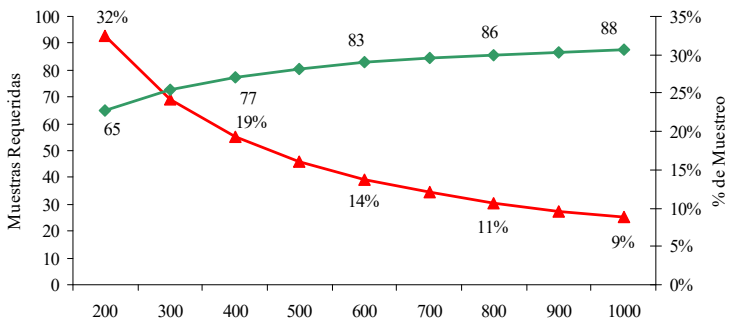
e: Nivel aceptable de error (expresado como una proporción)

z: Variable normal estándar para el nivel de confianza requerido

N: Flujo total observado de vehículos de transporte privado en el punto de control

La fórmula será utilizada para el cálculo de los tamaños de muestras imponiendo un error máximo tolerable del 10% para viajes con ocurrencia mayor al 50% y un nivel de confiabilidad del 95%. En función de esas especificaciones, se generan tamaños de muestras entre un 33% para TMDA de 200 veh y del orden del 10% de los viajes para TMDA superiores a 900 veh.

FIGURA 7.3-1: TAMAÑO MUESTRAL REQUERIDO POR VOLUMEN DE TRÁNSITO



Fuente: Elaboración propia

7.4 DISEÑO DEL FORMULARIO

7.4.1 Vehículos Livianos

Para las encuestas de origen destino en ruta se considera un formulario en que se recogen el origen y destino del viaje, así como consultas específicas por el propósito y la frecuencia del viaje y por la duración del mismo.

En lo que se refiere a las variables de segmentación de los viajeros, se incorporaron consultas orientadas a discriminar según número de pasajeros y tipo de vehículo, para los vehículos livianos.

A continuación, se indican los antecedentes consultados y/o registrados en ambos formularios.

Formulario EOD

1) Consultas Generales:
    - Fecha de medición
    - Punto de Control
    - Movimiento Encuestado
    - Nombre del encuestador y supervisor
    - Hora de Medición
2) Características del Vehículo:
    - Tipo de vehículo
        - (1) Autos
        - (2) Camionetas
        - (3) Van, furgón
        - (4), SUV, jeep.
    - Número de personas que viajan
3) Origen del Viaje y Destino del Viaje:
    - A nivel de ciudad o localidad
4) Variables de Segmentación
    - Propósito del Viaje
        - (1) Trabajo
        - (2) Turismo, Recreación
        - (3) Visita familiares/amigos
        - (4) Compras
        - (5) Salud
        - (6) Educación

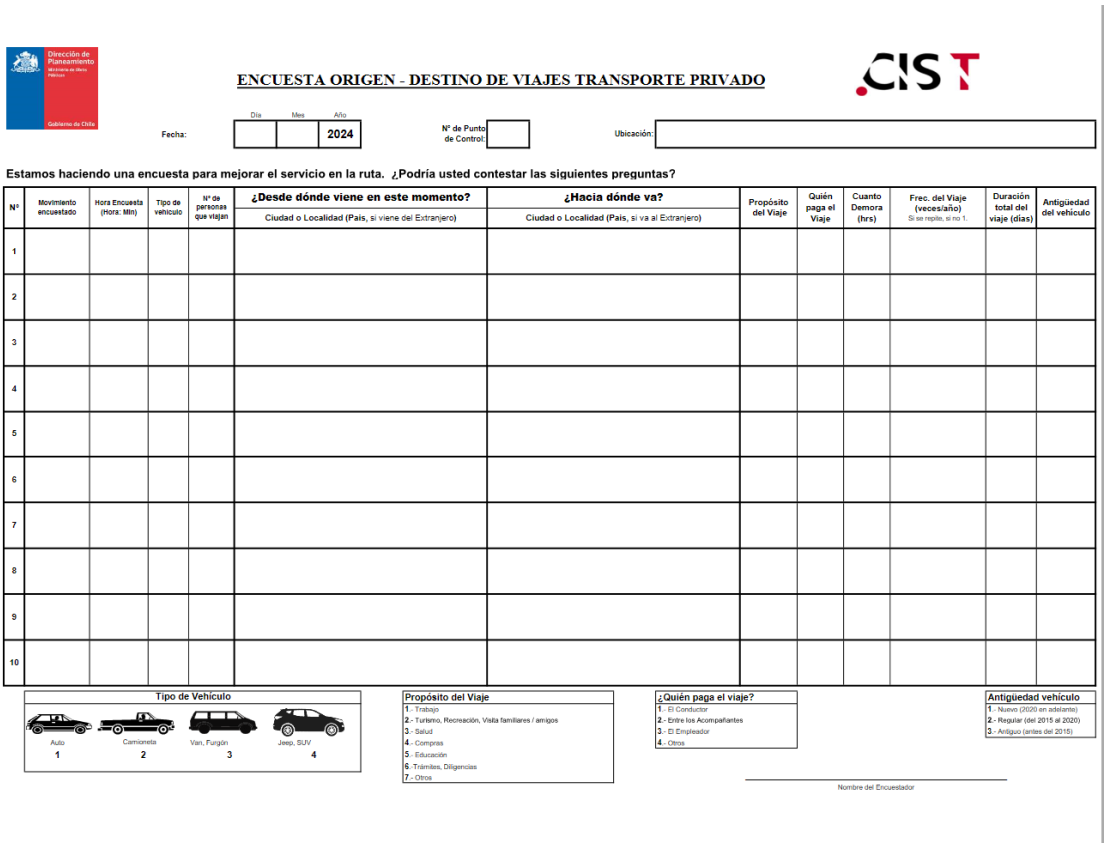
    - (7) Trámites/Diligencias
    - (8) Otros
- Frecuencia del viaje
    - (1) Diario
    - (2) Semanal
    - (3) Mensual
    - (4) Esporádico
- Vehículo
    - Antigüedad del vehículo

Para las encuestas realizadas en controles fronterizos se generó un formulario modificado, en que se consultó:

- Lugar de inicio del viaje, que podía ser el lugar de residencia o el lugar desde el que inició el viaje internacional que se consulta. Se debe tener en cuenta que un viaje internacional, especialmente de turismo, puede tener múltiples detenciones y durar más de un día. Por esta razón, se consultó además el lugar en que había pernoctado la noche anterior, que sería el origen del viaje que estaba realizando en ese momento.
- Lugar del destino del viaje, donde por las mismas razones anteriormente expuestas se consultaba por el lugar final del viaje y además por dónde pensaba pernoctar esa noche.
- Paso fronterizo de retorno, es decir si consideraba usar un paso fronterizo distinto (o había usado, si el viaje era de regreso).
- Frecuencia del viaje, se consultaba cuántas veces en el año realizaba el mismo viaje
- Cuánto demora, referido a la duración en horas del viaje que estaba realizando en ese momento.
- Duración total del viaje, referido al tiempo completo del viaje, medido en días, antes de retornar a su origen.

Los formularios utilizados se presentan a continuación.

FIGURA 7.4-1: FORMULARIO ENCUESTA A CONDUCTORES DE VEHÍCULOS LIVIANOS



ENCUESTA ORIGEN - DESTINO DE VIAJES TRANSPORTE PRIVADO

Fecha: Día Mes Año 2024 — Nº de Punto de Control: — Ubicación:

Estamos haciendo una encuesta para mejorar el servicio en la ruta. ¿Podría usted contestar las siguientes preguntas?

Nº	Movimiento encuestado	Hora Encuesta (Hora: Min)	Tipo de vehículo	Nº de personas que viajan	¿Desde dónde viene en este momento? Ciudad o Localidad (País, si viene del Extranjero)	¿Hacia dónde va? Ciudad o Localidad (País, si va al Extranjero)	Propósito del Viaje	Quién paga el Viaje	Cuanto Demora (hrs)	Frec. del Viaje (veces/año) Si se repite, si no 1.	Duración total del viaje (días)	Antigüedad del vehículo
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												

Tipo de Vehículo: Auto 1 — Camioneta 2 — Van, Furgón 3 — Jeep, SUV 4

Propósito del Viaje: 1.- Trabajo; 2.- Turismo, Recreación, Visita familiares / amigos; 3.- Salud; 4.- Compras; 5.- Educación; 6.- Trámites, Diligencias; 7.- Otros

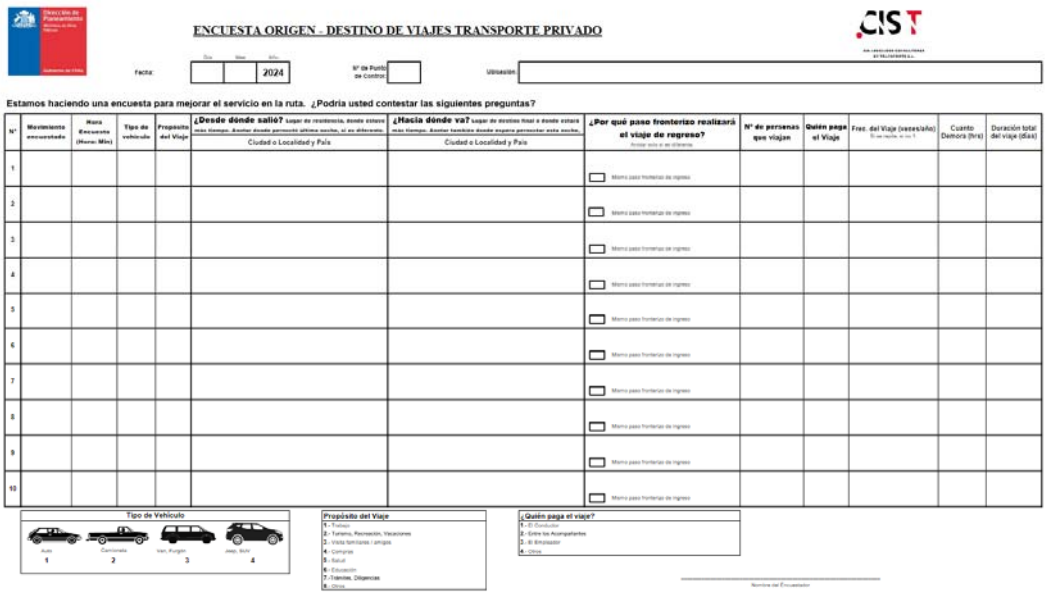
¿Quién paga el viaje?: 1.- El Conductor; 2.- Entre los Acompañantes; 3.- El Empleador; 4.- Otros

Antigüedad vehículo: 1.- Nuevo (2020 en adelante); 2.- Regular (del 2015 al 2020); 3.- Antiguo (antes del 2015)

Nombre del Encuestador

Fuente: Elaboración propia

FIGURA 7.4-2: FORMULARIO ENCUESTA A CONDUCTORES DE VEHÍCULOS LIVIANOS VERSIÓN CONTROL FRONTERIZO



ENCUESTA ORIGEN - DESTINO DE VIAJES TRANSPORTE PRIVADO

Fecha: Día Mes Año 2024 — Nº de Punto de Control: — Ubicación:

Estamos haciendo una encuesta para mejorar el servicio en la ruta. ¿Podría usted contestar las siguientes preguntas?

Nº	Movimiento encuestado	Hora Encuesta (Hora: Min)	Tipo de vehículo	Propósito del Viaje	¿Desde dónde salió? Lugar de residencia, donde estuvo esas 4 horas. Anotar donde pernoctó última noche, si es diferente. Ciudad o Localidad y País	¿Hacia dónde va? Lugar de destino final o donde estará esas 4 horas. Anotar también donde espera pernoctar esta noche. Ciudad o Localidad y País	¿Por qué paso fronterizo realizará el viaje de regreso? Anotar solo si es diferente.	Nº de personas que viajan	Quién paga el Viaje	Frec. del Viaje (veces/año) Si se repite, si no 1.	Cuanto Demora (hrs)	Duración total del viaje (días)
1							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
2							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
3							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
4							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
5							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
6							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
7							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
8							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
9							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					
10							☐ Mismo paso fronterizo de ingreso					

Tipo de Vehículo: Auto 1 — Camioneta 2 — Van, Furgón 3 — Jeep, SUV 4

Propósito del Viaje: 1.- Trabajo; 2.- Turismo, Recreación, Vacaciones; 3.- Visita familiares / amigos; 4.- Compras; 5.- Salud; 6.- Educación; 7.- Trámite, Diligencias; 8.- Otros

¿Quién paga el viaje?: 1.- El Conductor; 2.- Entre los Acompañantes; 3.- El Empleador; 4.- Otros

Nombre del Encuestador

7.4.2 Camiones

Para las encuestas de origen destino tanto en ruta como en pasos fronterizos se consideró un formulario en que se recogen el origen y destino del viaje, así como consultas específicas del tipo de carga y volumen movilizado.

Se consultó además por el tipo de camión, por la tara del vehículo y carga transportada, considerando las tipologías esperadas en el área de estudio.

A continuación, se indican los antecedentes consultados y/o registrados en ambos formularios.

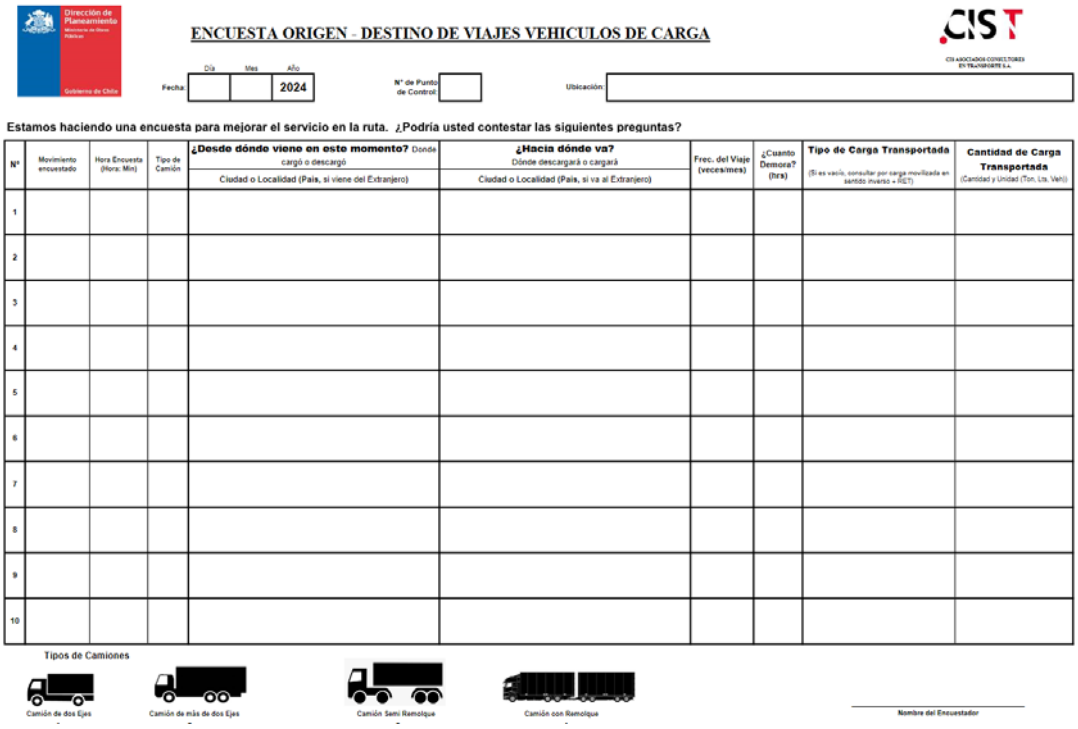
Formulario EOD

1) Consultas Generales:
   - Fecha de medición
   - Punto de Control
   - Movimiento Encuestado
   - Nombre del encuestador y supervisor
   - Hora de Medición
2) Características del Vehículo:
   - Tipo de vehículo
     - (1) Camión de 2 ejes
     - (2) Camión de más de 2 ejes
     - (3) Camión Semi-Remolque
     - (4) Camión con Remolque
3) Origen del Viaje y Destino del Viaje:
   - A nivel de ciudad o localidad
   - Cuanto demora el viaje **
4) Variables de Segmentación
   - Frecuencia del viaje
     - (1) Diario
     - (2) Semanal
     - (3) Mensual
     - (4) Esporádico
   - Información de la carga**
     - Carga Transportada
     - Cantidad de carga

El formulario utilizado se presenta a continuación.

FIGURA 7.4-3: FORMULARIO ENCUESTA A CONDUCTORES DE CAMIONES

Fuente: Elaboración propia



ENCUESTA ORIGEN - DESTINO DE VIAJES VEHICULOS DE CARGA

Día Mes Año
Fecha: 2024

N° de Punto de Control:

Ubicación:

Estamos haciendo una encuesta para mejorar el servicio en la ruta. ¿Podría usted contestar las siguientes preguntas?

N°	Movimiento encuestado	Hora Encuesta (Hora: Min)	Tipo de Camión	¿Desde dónde viene en este momento? Donde cargó o descargó — Ciudad o Localidad (País, si viene del Extranjero)	¿Hacia dónde va? Dónde descargará o cargará — Ciudad o Localidad (País, si va al Extranjero)	Frec. del Viaje (veces/mes)	¿Cuanto Demora? (hrs)	Tipo de Carga Transportada (Si es vacío, consultar por carga movilizada en sentido inverso + RUT)	Cantidad de Carga Transportada (Cantidad y Unidad (Ton, Lts, Veh))
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									

Tipos de Camiones

Camión de dos Ejes
Camión de más de dos Ejes
Camión Semi Remolque
Camión con Remolque

Nombre del Encuestador

7.5 PUNTOS DE ENCUESTA

El programa de mediciones consideró las siguientes fechas de realización:

CUADRO 7.5-1: FECHA DE REALIZACIÓN DE LA EOD

Región	PC	Lugar	Ruta	Fecha
Arica y Parinacota	1	Tenencia Carreteras Chacalluta	Ruta 5 Km 6	Lunes 22/01
Arica y Parinacota	2	6 km oriente de Zapahuira/10 km poniente acc Putre	Ruta 11CH	Lunes 22/01
Tarapacá	3	Control Colchane	Ruta 15CH	Martes 23/01
Tarapacá	4	Tenencia Huara	Ruta 5	Miércoles 24/01
Tarapacá	5	Plaza peaje Troncal	Ruta 16	Miércoles 24/01
Tarapacá	6	Aduana El Loa	Ruta 1	Jueves 25/01
Antofagasta	7	Sector acceso a María Elena	Ruta 24	Jueves 25/01
Antofagasta	8	Control Ollagüe	Ruta 21CH	Viernes 26/01
Antofagasta	9	Sector aeródromo	Ruta 27CH	Lunes 29/01
Antofagasta	10	Aduana San Pedro de Atacama	Ruta 23	Lunes 29/01
Antofagasta	11	Plaza peaje Troncal	Ruta 1	Lunes 29/01

Región	PC	Lugar	Ruta	Fecha
Antofagasta	12	Plaza peaje Troncal	Ruta 5	Martes 30/01
Atacama	13	Control San Francisco	Ruta 31CH	Martes 30/01
Atacama	14	Tenencia Puerto Viejo	Ruta 5	Miercoles 31/01
Atacama	15	Al sur de Nantoco	Ruta C-35	Miercoles 31/01
Atacama	16	Plaza peaje Troncal Cachiyuyo	Ruta 5	Jueves 01/02

Fuente: Elaboración propia

Previo a la realización de las encuestas, se enviaron oficios desde la Dirección de Planeamiento a la Dirección General de Concesiones, unidades de carabineros, delegaciones provinciales encargadas de los controles fronterizos y la Dirección de Vialidad, con el fin de obtener las autorizaciones necesarias y contar con apoyo policial en los puntos de encuesta localizados en vías interurbanas.

En general, las encuestas se desarrollaron durante 12 horas continuas entre 8 y 20 hrs, salvo excepciones asociadas principalmente a controles fronterizos que operaban en períodos más restringidos.

7.6 PRINCIPALES RESULTADOS

En este punto se presentan los resultados obtenidos, considerando que de manera simultánea a la realización de las encuestas se efectuaron conteos vehiculares cada quince minutos, distinguiendo entre vehículos livianos y de carga. En este último caso se distinguió entre camiones de dos ejes, de más de dos ejes, semi remolques y remolques.

7.6.1 Tamaño Muestral Obtenido

Como se observa en el cuadro siguiente, los tamaños muestrales obtenidos superaron el requerimiento al 95% de confianza a excepción de algunos casos puntuales, particularmente donde el flujo era bastante reducido.

CUADRO 7.6-1: TAMAÑO DE MUESTRA EOD VEH. LIVIANOS

PC	Lugar	Ruta	Sentido	Flujo Total Veh. Liv.	Nº EOD realizadas	Número de encuestas requeridas	Cumplimiento al 95%
1	Tenencia Carreteras Chacalluta	Ruta 5 Km 6	N/S	1.567	230	90	>100%
			S/N	1.357	290	90	>100%
2	6 km oriente de Zapahuira	Ruta 11CH	P/O	172	113	62	>100%
	10 km poniente acc Putre		O/P	172	90	62	>100%
3	Control Colchane	Ruta 15CH	O/P	75	34	42	81%
			P/O	70	40	40	99%
4	Tenencia Huara	Ruta 5	N/S	451	120	79	>100%

PC	Lugar	Ruta	Sentido	Flujo Total Veh. Liv.	Nº EOD realizadas	Número de encuestas requeridas	Cumplimiento al 95%
			S/N	462	110	80	>100%
5	Plaza peaje Troncal	Ruta 16	O/P	1.630	180	91	>100%
			P/O	2.107	269	92	>100%
6	Aduana El Loa	Ruta 1	O/P	696	110	84	>100%
			P/O	844	95	86	>100%
7	Sector acceso a María Elena	Ruta 24	O/P	327	114	74	>100%
			P/O	213	50	66	76%
8	Control Ollagüe	Ruta 21CH	O/P	41	35	29	>100%
			P/O	20	17	17	>100%
9	Sector aeródromo	Ruta 27CH	O/P	229	40	68	59%
			P/O	156	80	59	>100%
10	Aduana San Pedro de Atacama	Ruta 23	N/S	591	180	83	>100%
			S/N	662	130	84	>100%
11	Plaza peaje Troncal	Ruta 1	N/S	1.503	110	90	>100%
			S/N	1.428	120	90	>100%
12	Plaza peaje Troncal	Ruta 5	O/P	768	131	85	>100%
			P/O	944	164	87	>100%
13	Control San Francisco	Ruta 31CH	O/P	17	10	14	69%
			P/O	15	5	13	39%
14	Tenencia Puerto Viejo	Ruta 5	O/P	1.948	180	92	>100%
			P/O	1.564	160	90	>100%
15	Al sur de Nantoco	Ruta C-35	N/S	638	95	83	>100%
			S/N	617	164	83	>100%
16	Plaza peaje Troncal Cachiyuyo	Ruta 5	N/S	1.083	150	88	>100%
			S/N	1.166	157	89	>100%

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas realizadas

En el caso de los vehículos de carga se puede observar que los tamaños muestrales no son representativos en varios puntos de la encuesta. Esto se debe a que, en el caso de los flujos bajos de camiones, se requería alcanzar una muestra cercana a un censo, lo que no se logró y, en el caso de las encuestas en ruta, a la renuencia del personal policial a detener este tipo de vehículos, tanto por disponibilidad de espacio como para no alterar la circulación.

CUADRO 7.6-2: TAMAÑO DE MUESTRA EOD CAMIONES

PC	Lugar	Ruta	Sentido	Flujo Total Camiones	Nº EOD realizadas	Número de encuestas requeridas	Cumplimiento al 95%
1	Tenencia Carreteras Chacalluta	Ruta 5 Km 6	N/S	105	10	50	20%
			S/N	129	10	55	18%
2	6 km oriente de Zapahuira	Ruta 11CH	P/O	246	130	69	>100%
	10 km poniente acc Putre		O/P	297	88	73	>100%
3	Control Colchane	Ruta 15CH	O/P	75	49	42	>100%
			P/O	49	30	32	92%
4	Tenencia Huara	Ruta 5	N/S	155	71	59	>100%
			S/N	192	99	64	>100%
5	Plaza peaje Troncal	Ruta 16	O/P	277	19	71	27%
			P/O	322	10	74	14%
6	Aduana El Loa	Ruta 1	O/P	624	37	83	44%
			P/O	594	36	83	44%
7	Sector acceso a María Elena	Ruta 24	O/P	115	60	52	>100%
			P/O	147	57	58	98%
8	Control Ollagüe	Ruta 21CH	O/P	42	17	29	58%
			P/O	39	20	28	72%
9	Sector aeródromo	Ruta 27CH	O/P	137	60	56	>100%
			P/O	125	20	54	37%
10	Aduana San Pedro de Atacama	Ruta 23	N/S	51	2	33	6%
			S/N	57	11	36	31%
11	Plaza peaje Troncal	Ruta 1	N/S	1.110	120	88	>100%
			S/N	1.173	60	89	68%
12	Plaza peaje Troncal	Ruta 5	O/P	727	65	85	77%
			P/O	713	89	85	>100%
13	Control San Francisco	Ruta 31CH	O/P	0	0	0	>100%
			P/O	0	0	0	>100%
14	Tenencia Puerto Viejo	Ruta 5	O/P	435	35	79	44%
			P/O	851	44	86	51%
15	Al sur de Nantoco	Ruta C-35	N/S	231	43	68	63%
			S/N	224	37	67	55%
16	Plaza peaje Troncal Cachiyuyo	Ruta 5	N/S	491	45	80	56%
			S/N	382	44	77	57%

Fuente: Elaboración propia a partir de las mediciones efectuadas

7.6.2 Descripción Muestral

En este punto, se describen los resultados obtenidos para la muestra levantada, es decir el procesamiento de la información recogida en las encuestas, sin considerar la expansión muestral, para vehículos livianos y camiones.

Se presenta a continuación el tipo de vehículo encuestado:

CUADRO 7.6-3: PARTICIPACIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO LIVIANO

PC	Ubicación	Automóvil	Camioneta	Furgón/Van	Jeep/SUV
1	Chacalluta	47%	15%	9%	30%
2-A	11CH	41%	7%	16%	36%
2-B	11CH	50%	38%	0%	13%
3	Colchane	55%	12%	22%	11%
8	Ollague	25%	19%	40%	15%
9	Jama	23%	20%	38%	20%
10	San Pedro de Atacama	45%	26%	15%	14%
13	San Francisco	40%	0%	0%	60%
4	R5 Huara	43%	30%	9%	19%
5	R16 Acc Iquique	33%	27%	11%	29%
6	R1 El Loa	39%	27%	7%	27%
7	R24 Ma Elena	35%	49%	3%	13%
11	R1 Mejillones	36%	52%	0%	11%
12	R5 Antofagasta	19%	52%	6%	23%
14	R5 Copiapó	43%	38%	4%	14%
15	33CH Nantoco	30%	61%	4%	5%
16	R5 Vallenar	37%	35%	3%	25%

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Se observa una distribución heterogénea por tipo de vehículo, tanto en los puntos de control asociados a pasos fronterizos, como en los puntos sobre el resto de la red. En el caso de los camiones, se observa una proporción importante de camiones semi remolque en la mayoría de los puntos.

CUADRO 7.6-4: PARTICIPACIÓN POR TIPO DE CAMIÓN

PC	Ubicación	Cam 2 Ejes	Cam +2 Ejes	Cam Semi Remolque	Cam con Remolque
1	Chacalluta	40%	15%	45%	0%
2-A	11CH	1%	3%	92%	4%
2-B	11CH	1%	19%	78%	1%
3	Colchane	22%	3%	76%	0%
4	R5 Huara	12%	22%	60%	6%
5	R16 Acc Iquique	55%	10%	34%	0%

PC	Ubicación	Cam 2 Ejes	Cam +2 Ejes	Cam Semi Remolque	Cam con Remolque
6	R1 El Loa	5%	5%	89%	0%
7	R24 Ma Elena	4%	8%	88%	0%
8	Ollague	3%	3%	95%	0%
9	Jama	21%	46%	33%	0%
10	San Pedro de Atacama	85%	15%	0%	0%
11	R1 Mejillones	3%	14%	82%	0%
12	R5 Antofagasta	13%	2%	85%	0%
14	R5 Copiapó	18%	34%	48%	0%
15	33CH Nantoco	29%	15%	56%	0%
16	R5 Vallenar	9%	22%	69%	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Cabe señalar que no se observaron camiones en el punto de control 13, asociado al paso San Francisco.

Respecto al propósito del viaje, se tiene lo siguiente:

CUADRO 7.6-5: PROPÓSITO DEL VIAJE VEHÍCULO LIVIANO

PC	Ubicación	Trabajo	Turismo	Visita	Compras	Salud	Educación	Trámites	Otros
1	Chacalluta	34%	35%	4%	9%	15%	1%	1%	1%
2-A	11CH	18%	73%	0%	5%	0%	0%	2%	2%
2-B	11CH	36%	20%	1%	19%	3%	0%	8%	14%
3	Colchane	72%	4%	4%	5%	1%	0%	4%	9%
8	Ollague	23%	33%	31%	4%	0%	0%	2%	8%
9	Jama	45%	45%	1%	8%	0%	0%	0%	1%
10	San Pedro de Atacama	28%	28%	13%	24%	1%	0%	3%	4%
13	San Francisco	0%	100%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
4	R5 Huara	34%	54%	2%	2%	0%	3%	5%	0%
5	R16 Acc Iquique	39%	45%	2%	6%	0%	4%	5%	0%
6	R1 El Loa	28%	57%	2%	3%	0%	3%	5%	0%
7	R24 Ma Elena	43%	45%	0%	3%	0%	4%	5%	0%
11	R1 Mejillones	63%	16%	2%	7%	0%	3%	9%	0%
12	R5 Antofagasta	59%	31%	5%	4%	0%	2%	0%	0%
14	R5 Copiapó	47%	31%	2%	7%	0%	4%	8%	0%
15	33CH Nantoco	74%	5%	2%	6%	0%	6%	6%	0%
16	R5 Vallenar	30%	55%	1%	5%	0%	2%	7%	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Dependiendo del punto de control, destacan los propósitos trabajo y turismo como los más relevantes para los viajeros de transporte privado. Los propósitos educación y salud son poco relevantes, salvo en el caso del control de Chacalluta.

En relación a la frecuencia del viaje, se optó por agrupar los datos en viajes diarios o habituales, de frecuencia semanal, algunos viajes en el mes y ocasional.

CUADRO 7.6-6: FRECUENCIA DEL VIAJE VEHÍCULO LIVIANO

PC	Ubicación	Diario	Semanal	Mensual	Ocasional
1	Chacalluta	18%	23%	58%	0%
2-A	11CH	0%	5%	64%	32%
2-B	11CH	0%	36%	64%	0%
3	Colchane	26%	45%	26%	4%
8	Ollague	12%	40%	48%	0%
9	Jama	41%	8%	23%	28%
10	San Pedro de Atacama	47%	11%	37%	5%
13	San Francisco	0%	20%	80%	0%
4	R5 Huara	2%	4%	87%	7%
5	R16 Acc Iquique	11%	22%	51%	16%
6	R1 El Loa	1%	4%	65%	30%
7	R24 Ma Elena	9%	13%	55%	23%
11	R1 Mejillones	2%	11%	84%	3%
12	R5 Antofagasta	39%	28%	33%	0%
14	R5 Copiapó	9%	15%	66%	11%
15	33CH Nantoco	25%	27%	46%	3%
16	R5 Vallenar	1%	6%	93%	0%

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

En general, la frecuencia mensual resulta ser la habitual en la mayoría de los viajes consultados, observándose habitualidad en los viajes consultados en puntos de control fronterizo.

En el caso de los camiones, la mayoría también indicó algunos viajes al mes como frecuencia habitual. Los viajes ocasionales son minoría, lo que sugiere que se trata de recorridos habituales.

CUADRO 7.6-7: FRECUENCIA DEL VIAJE VEHÍCULOS DE CARGA

PC	Ubicación	Diario	Semanal	Mensual	Ocasional
1	Chacalluta	5%	10%	85%	0%
2-A	11CH	2%	18%	81%	0%
2-B	11CH	0%	13%	88%	0%
3	Colchane	1%	5%	94%	0%
4	R5 Huara	5%	21%	74%	0%
5	R16 Acc Iquique	3%	10%	86%	0%
6	R1 El Loa	0%	12%	88%	0%
7	R24 Ma Elena	9%	63%	28%	0%

PC	Ubicación	Diario	Semanal	Mensual	Ocasional
8	Ollague	0%	8%	92%	0%
9	Jama	8%	4%	89%	0%
10	San Pedro de Atacama	69%	15%	15%	0%
11	R1 Mejillones	3%	53%	43%	1%
12	R5 Antofagasta	6%	49%	44%	0%
14	R5 Copiapó	1%	57%	42%	0%
15	33CH Nantoco	20%	79%	1%	0%
16	R5 Vallenar	0%	25%	69%	7%

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Finalmente, se analizó el tipo de carga transportada en los diferentes vehículos agrupándose en categorías relvantes. El resumen se presenta en el cuadro siguiente.

CUADRO 7.6-8: PRINCIPALES CARGAS MOVILIZADAS

Categoría	Carga (Ton)
Minería	8.386
Construcción	3.914
Combustibles	3.091
Minería - Insumos	2.828
Alimentación	2.690
Maquinarias	2.345
Varios - Comercio	1.975
Agrícola - Soya	1.873
Otros	973
Agua	848
Residuos	378
Agrícola - Insumos	122
Envases	89
Total general	**29.512**

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Como resulta esperable, la mayor parte de la carga corresponde a minerales, destacando también los insumos requeridos a las actividades mineras. Los materiales de construcción y los combustibles son también cargas relevantes, así como abastecimiento de alimentos y transporte de maquinarias. Dentro de la carga agrícola destacó también la soya, movilizada principalmente desde Bolivia hacia los puertos.

7.6.3 Movimiento internacional

Dados los objetivos del estudio, se consideró relevante incorporar un mayor detalle en la descripción de la muestra obtenida en los puntos de control 1, 2A-2B, 3, 8, 9 y 10 asociados a los pasos fronterizos de Chacalluta, Chungará, Colchane, Ollagüe, Jama y San Francisco.

Para efectos de representación, se llevaron los viajes encuestados a viajes anuales considerando el factor de expansión de la muestra y la frecuencia declarada del viaje (diario, semanal, mensual u ocasional). En el caso diario se ponderó por 300 viajes anuales, en el caso semanal por 50 viajes anuales, la frecuencia mensual se multiplicó por 12 y el viaje ocasional se ponderó por la unidad.

CUADRO 7.6-9: PRINCIPALES PARES ORIGEN DESTINO DETECTADOS – VEH. LIVIANOS

Paso fronterizo	Origen	Destino	Viajes anuales estimados
Chacalluta	Arica	Tacna	50.738
	Tacna	Arica	81.211
	Iquique	Tacna	2.227
	Tacna	Valle Lluta	2.078
	Total viajes estimados anuales		138.869
Chungará	Arica	La Paz	633
	Iquique	La Paz	238
	Total viajes estimados anuales		1.936
Colchane	Iquique	Oruro	3.259
	Iquique	Cochabamba	1.080
	Oruro	Iquique	776
	Total viajes estimados anuales		11.851
Ollague	Calama	Litoral	1.093
	Uyuni	Calama	845
	Total viajes estimados anuales		2.590
Jama	Villazón (Bolivia)	San Pedro de Atacama	3.979
	Susques (Argentina)	San Pedro de Atacama	2.049
	Villazón (Bolivia)	Antofagasta	1.970
	Jujuy	San Pedro de Atacama	1.024
	Total viajes estimados anuales		15.925
San Francisco	Caldera	Catamarca	51
	La Serena	Salta	36
	La Serena	Salta	36
	Total viajes estimados anuales		330

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Como se observa, el principal movimiento internacional se observa en el paso Chacalluta y corresponde a viajes entre Arica – Tacna, en ambos sentidos. Otros pares origen destino identificados conectan ciudades del norte del país como Iquique, Antofagasta, Calama y San

Pedro de Atacama con ciudades de países vecinos como La Paz, Oruro, Cochabamba, Salta, San Salvador de Jujuy y San Fernando del Valle de Catamarca.

En el cuadro siguiente se muestra la estimación resultante respecto del flujo observado durante todo el 2023:

CUADRO 7.6-10: FLUJO ANUAL ESTIMADO Y FLUJO REAL OBSERVADO 2023

Complejo fronterizo	Flujo anual estimados	Flujo observado 2023	Relación %
Chacalluta	138.869	314.881	44%
Chungará	1.936	17.335	11%
Colchane	11.851	20.539	58%
Ollagüe	2.590	9.776	27%
Paso Jama	15.925	35.009	45%
San Francisco	330	3.011	11%

Fuente: Elaboración propia e información de aduanas

En general, las estimaciones realizadas a partir de las encuestas no superan el flujo real en ninguno de los puntos. En todos los casos subestiman el flujo real debido a que las encuestas se realizaron en días laborales de verano, por lo que no recogen aumentos de fin de semana o factores estacionales. En los casos de Chungará y San Francisco es posible que además hubiera dificultades con el muestreo obtenido y los puntos de encuesta.

En relación a la carga, si bien se observan múltiples pares origen - destino, se presenta un resumen de los resultados de carga identificando los países de origen y destino de la carga:

CUADRO 7.6-11: PRINCIPALES PARES ORIGEN DESTINO DETECTADOS – CAMIONES

Paso fronterizo	Pais Origen	Pais Destino	Viajes anuales estimados
Chacalluta	Argentina	Peru	155
	Chile	Peru	748
	Peru	Chile	630
	Total viajes estimados anuales		1.533
Chungará	Chile	Bolivia	2.057
	Bolivia	Chile	2.528
	Bolivia	Peru	41
	Total viajes estimados anuales		4.625
Colchane	Bolivia	Chile	900
	Chile	Bolivia	1.013
	Total viajes estimados anuales		1.913
Ollagüe	Bolivia	Chile	415

Paso fronterizo	Pais Origen	Pais Destino	Viajes anuales estimados
	Chile	Bolivia	427
	Total viajes estimados anuales		842
Paso Jama	Argentina	Chile	356
	Argentina	Peru	301
	Brasil	Chile	55
	Brasil	Peru	411
	Chile	Argentina	300
	Chile	Paraguay	300
	Chile	Peru	1.875
	Paraguay	Chile	219
	Paraguay	Peru	137
	Total viajes estimados anuales		3.955

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Si bien se aprecia que los niveles de muestra no son representativos, y por tanto la estimación de viajes anuales está subestimada, permite observar que pasos fronterizos como Cochane y Ollague se especializan en movimiento de carga entre Bolivia y Chile, de manera similar a Chacalluta para carga entre Perú y Chile. No obstante, es posible observar también movimientos entre Perú y Argentina (en pasos Chacalluta y Jama), entre Bolivia y Perú (paso Chungará), entre Brasil y Perú o entre Paraguay y Perú (paso Jama). Las encuestas del paso Jama muestran una mayor variabilidad entre países de origen y destino, destacando Argentina, Brasil, Chile y Paraguay como orígenes y Perú, Argentina, Chile y Paraguay como destinos.

En los casos en que Chile aparece como el país de destino, se revisó si el destino correspondía a alguna de las ciudades puerto o bien al resto del país:

CUADRO 7.6-12: PRINCIPALES PARES ORIGEN DESTINO DETECTADOS – CAMIONES

Paso fronterizo	Pais Origen	Puerto Destino	Viajes anuales estimados
Chacalluta	Peru	Arica	630
	Total viajes estimados anuales		630
Chungará	Bolivia	Arica	2.406
	Bolivia	Iquique	122
	Total viajes estimados anuales		2.528
Colchane	Bolivia	Iquique	735
	Total viajes estimados anuales		900
Ollagüe	Bolivia	Antofagasta - Mejillones	415
	Total viajes estimados anuales		415
Paso Jama	Argentina	Iquique	274

Paso fronterizo	Pais Origen	Puerto Destino	Viajes anuales estimados
	Brasil	Arica	55
	Paraguay	Iquique	219
	Total viajes estimados anuales		630

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

Es posible apreciar cierta especialización por paso fronterizo, donde Chacalluta y Chungará se destinan preferentemente al puerto de Arica y Ollague se orienta a Antofagsta o Mejillones, en tanto el puerto de Iquique atrae viajes por los pasos de Chungará, Colchane y Jama. Cabe señalar que no siempre se especificaba si el destino era el puerto o el destino estaba dentro de la ciudad y se observaron destinos dentro de Chile que no correspondían a ciudades puerto, que no se muestran en el cuadro pero se contabilizan en el total.

CUADRO 7.6-13: PRINCIPALES PARES ORIGEN DESTINO DETECTADOS – CAMIONES

Paso fronterizo	Puerto Origen	Pais Destino	Viajes anuales estimados
Chacalluta	Arica	Peru	748
	Total viajes estimados anuales		748
Chungará	Arica	Bolivia	2.057
	Total viajes estimados anuales		2.057
Colchane	Iquique	Bolivia	417
	Total viajes estimados anuales		1.013
Ollagüe	Antofagasta	Bolivia	310
	Caldera	Bolivia	47
	Total viajes estimados anuales		427
Paso Jama	Antofagasta	Argentina	150
	Iquique	Argentina	75
	Total viajes estimados anuales		2.475

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

En el caso de flujo de exportación, se aprecia nuevamente la especialización de Arica respecto a los pasos de Chacalluta y Chungará. En el caso de Colchane, si bien el puerto de Iquique destaca existen otros orígenes en el país que destinan envíos a Bolivia. En el caso de Ollague se observa una participación relevante de Antofagasta, pero también el transporte de combustibles desde Caldera. En el caso del paso Jama solo dos puertos aparecen mencionados (Iquique y Antofagasta) pero existen otros orígenes de la carga desde Chile, inclusive desde la zona central.

En relación al tipo de cargas movilizadas, se ponderó el factor de representatividad anual de los viajes por el volumen de carga movilizada por el camión encuestado, con el fin de tener una aproximación de la distribución de las principales cargas internacionales.

CUADRO 7.6-14: PRINCIPALES CARGAS MOVILIZADAS POR RUBRO

Paso fronterizo	Rubro	Carga movilizada (Ton/anuales)
Chacalluta	Agua	1.548
	Construcción	2.157
	Maquinarias	3.150
	Minería - Insumos	18.494
	Carga anual estimada	**25.349**
Chungará	Agrícola - Soya	39.270
	Alimentación	20.116
	Combustibles	12.781
	Construcción	13.268
	Maquinarias	2.268
	Minería	38.835
	Minería - Insumos	1.458
	Sin carga	0
	Varios - Comercio	1.855
	Carga anual estimada	**129.850**
Colchane	Agrícola - Insumos	1.759
	Alimentación	7.243
	Combustibles	1.646
	Construcción	8.179
	Maquinarias	5.246
	Minería	3.141
	Residuos	25
	Varios - Comercio	1.497
	Carga anual estimada	**28.735**
Ollagüe	Combustibles	8.511
	Maquinarias	59
	Minería	14.121
	Sin carga	0
	Carga anual estimada	**22.691**
Paso Jama	Maquinarias	12.412
	Minería	4.255
	Residuos	881
	Sin carga	0
	Carga anual estimada	**17.549**

Fuente: Elaboración propia a partir de las EOD efectuadas

En relación al volumen de carga estimada, el paso más relevante es el de Chungará, seguido por Colchane y Chacalluta. Los pasos de Ollague y Jama muestran un menor nivel de carga

movilizada. La carga minera (minerales e insumos) y agrícola (principalmente soya desde Bolivia) aparecen como los sectores más relevantes, destacando además el movimiento de combustibles, observado en los pasos vinculados con Bolivia.

Estudio
"ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

8 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA 8-1

8.1 PASO CHACALLUTA 8-2
8.1.1 Accesibilidad 8-2
8.1.2 Complejo fronterizo 8-2
8.1.3 Usuarios 8-3
8.2 PASO VISVIRI 8-3
8.2.1 Accesibilidad 8-3
8.2.2 Complejo fronterizo 8-3
8.2.3 Usuarios 8-4
8.3 PASO CHUNGARÁ 8-5
8.3.1 Accesibilidad 8-5
8.3.2 Complejo fronterizo 8-5
8.3.3 Usuarios 8-5
8.4 PASO COLCHANE 8-7
8.4.1 Accesibilidad 8-7
8.4.2 Complejo fronterizo 8-7
8.4.3 Usuarios 8-8
8.5 PASO CANCOSA 8-8
8.5.1 Accesibilidad 8-8
8.5.2 Complejo fronterizo 8-9
8.5.3 Usuarios 8-9
8.6 PASO ABRA ORIENTE DE NAPA 8-9
8.6.1 Accesibilidad 8-9
8.6.2 Complejo fronterizo 8-9
8.6.3 Usuarios 8-10
8.7 PASO HITO LX 8-10
8.7.1 Accesibilidad 8-10
8.7.2 Complejo fronterizo 8-10
8.7.3 Usuarios 8-10
8.8 PASO OLLAGÜE 8-10
8.8.1 Accesibilidad 8-10

8.8.2 Complejo fronterizo 8-11
8.8.3 Usuarios 8-11
8.9 PASO HITO CAJÓN 8-12
8.9.1 Accesibilidad 8-12
8.9.2 Complejo fronterizo 8-12
8.9.3 Usuarios 8-12
8.10 PASO JAMA 8-13
8.10.1 Accesibilidad 8-13
8.10.2 Complejo fronterizo 8-13
8.10.3 Usuarios 8-13
8.11 PASO SICO 8-14
8.11.1 Accesibilidad 8-14
8.11.2 Complejo fronterizo 8-14
8.11.3 Usuarios 8-15
8.12 PASO SOCOMPA 8-15
8.12.1 Accesibilidad 8-15
8.12.2 Complejo fronterizo 8-15
8.12.3 Usuarios 8-16
8.13 PASO SAN FRANCISCO 8-16
8.13.1 Accesibilidad 8-16
8.13.2 Complejo fronterizo 8-16
8.13.3 Usuarios 8-17
8.14 PASO PIRCAS NEGRAS 8-17
8.14.1 Accesibilidad 8-17
8.14.2 Complejo fronterizo 8-18
8.14.3 Usuarios 8-18
8.15 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO 8-18
8.15.1 Conectividad con Perú 8-18
8.15.2 Conectividad con Bolivia 8-18
8.15.3 Conectividad con Argentina 8-20

8 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURA

En este capítulo se presenta, para los pasos visitados, una síntesis con las principales características en cuanto a la infraestructura vial de los accesos y de las instalaciones para la atención de los procesos de migración, identificando las principales brechas detectadas en el trabajo de terreno. Se caracteriza también a los tipos de usuarios que utilizan el paso y una cuantificación de los volúmenes de tránsito en términos de TMDA.

A partir de los antecedentes recabados, las visitas a terreno, el catastro de información y los estudios de base realizados, se genera para cada paso de frontera analizado un diagnóstico integral del sistema de transporte determinando entre su grado de adecuación actual en relación al uso predominante.

A modo de ejemplo, si un paso está preferentemente orientado al tráfico de carga, se analizará si cuenta con el estándar vial y el equipamiento asociado. En el caso de un paso localizado en un área de gran potencial turístico, se revisará si la situación actual facilita o perjudica la realización de circuitos binacionales, a partir del equipamiento disponible y la vialidad de conexión a los atractivos turísticos más cercanos.

Se analizará en particular las condiciones de seguridad vial de la vía, ya que un volumen elevado de accidentes podría hacer recomendable incluir medidas como terceras pistas, lechos de frenado o zonas de descanso.

Si bien en los principales pasos se dispone de controles fronterizos integrados o de reciente construcción, se considerará también dentro de las recomendaciones un eventual mejoramiento/ampliación de las instalaciones disponibles, particularmente las localizadas en territorio nacional.

También se revisarán eventuales “cuellos de botella” actuales y proyectados en las facilidades portuarias y extraportuarias, que puedan sugerir la necesidad de inversiones en centros logísticos o de intercambio modal.

8.1 PASO CHACALLUTA

8.1.1 Accesibilidad

Por el lado chileno, se conecta desde Arica mediante la Ruta 5 en su paso por la ciudad y ofrece un estándar de dos pistas por sentido hasta el cruce con la ruta al aeropuerto Chacalluta. Desde el sector de acceso al aeropuerto hasta el límite internacional presenta un estándar de una pista por sentido, pavimentada, por cerca de 6 km.

Por el lado peruano, se conecta a la Ruta 1S que lleva directamente hasta Tacna. La ruta 1S es una de las principales rutas longitudinales del Perú y culmina finalmente en Lima. La ruta 1S se encuentra completamente pavimentada, con estándar de una pista por sentido y en buen estado. En el tramo urbano de Tacna aumenta su capacidad a dos pistas por sentido.

8.1.2 Complejo fronterizo

El paso fronterizo opera en formato integrado de doble cabecera, con un complejo en territorio chileno (Chacalluta) y otro en territorio peruano (Santa Rosa). Ambos están localizados sobre la ruta, de manera que disponen de vías de by pass para los movimientos que no requieren detenerse en cada control (de sur a norte en Chacalluta y norte a sur en Santa Rosa). Esto pues originalmente operaban como controles independientes en cada país.

Si bien la integración favorece la circulación de vehículos, implica en general un mayor tiempo de revisión de cada entidad y por tanto detenciones más prolongadas. Existe además un tránsito importante de pasajeros de transporte público, tanto en buses como en taxis compartidos, que requieren un procedimiento diferenciado y listados de pasajeros previamente registrados. También se registra un movimiento bastante intenso de mercadería en formato reducido, movilizadas en vehículos menores. En ese sentido, las instalaciones de los complejos deberían revisarse, favoreciendo los espacios de estacionamiento diferenciados por tipo de usuario (e.g. automóviles particulares, camiones de carga, transporte público) o bien adecuar los procesos de revisión que en la actualidad obligan a los pasajeros a dejar los vehículos para hacer los trámites y luego volver al mismo.

El horario de atención es de 8:30 a 23 hrs en general en Chile y de 6 a 21 hrs en Perú, pero en fines de semana y festividades se opera durante las 24 horas. Dado que es uno de los pasos fronterizos de mayor movimiento de Chile, sería conveniente que operara de manera permanente durante las 24 horas.

En relación a la localización de los controles fronterizos, estos están bien ubicados, cercanos a la frontera en ambos casos. Si se quisiera avanzar en una mayor integración, podría

considerarse el habilitar un control fronterizo único, probablemente en el sector de frontera, que se adecue a las tipologías de usuarios que se observan.

8.1.3 Usuarios

Por el paso Chacalluta existe tránsito mixto de vehículos livianos, buses y camiones por carretera. Los vehículos livianos y buses circulan con varios propósitos, debido a la cercanía geográfica entre las ciudades de Arica y Tacna, como ser: trabajo, turismo, asuntos personales, comercio, y salud.

Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 2.263 durante 2019 (año de referencia antes de la pandemia) y 1.167 durante 2022 (entre mayo y diciembre). En buses, se estima un TMDA igual a 1.228 en 2019 y 647 en 2022 (entre mayo y diciembre).

Los camiones circulan con el propósito de transportar carga principalmente. Se estima un TMDA de camiones igual a 178 durante el año 2019 y 258 durante el año 2022.

8.2 PASO VISVIRI

8.2.1 Accesibilidad

Por el lado chileno, la conexión se realiza desde Arica a través de la Ruta 5, Ruta 11 Ch y la ruta A-93. La ruta 5 tiene estándar de dos pistas por sentido y pavimento. La ruta 11 CH está pavimentada, salvo sectores actualmente en obra entre Zapahuira y Putre. La ruta A-93 cuenta con pavimento básico en regular estado hasta la localidad de Visviri. También se dispone de conectividad ferroviaria, mediante el ferrocarril Arica – La Paz, actualmente operativo pero en desuso.

Por el lado boliviano, se conecta a la Ruta 19 Charaña - El Alto de la Red Vial Fundamental. Entre Charaña y Botijlaca (160 km) se dispone de una ruta en ripio en regular estado y entre Botijlaca y El Alto (53 km) se dispone de una ruta pavimentada, con estándar de una pista por sentido. En el tramo urbano de El Alto aumenta la capacidad a dos pistas por sentido.

En Charaña continua la infraestructura férrea del tren Arica - La Paz.

8.2.2 Complejo fronterizo

El complejo fronterizo se encuentra dentro de la localidad chilena de Visviri, a unos 205 km de Arica y a más de 4000 msnm. El complejo se compone de unidades tipo container para

las diferentes entidades administrativas, en un formato lineal que permite abordar la pasada de vehículos. En términos generales es adecuado para la demanda actual, si bien requeriría de mayor espacio si se quisiera controlar camiones con carga o un mayor volumen de buses.

Con periodicidad semanal, se realiza una feria de carácter tripartito en el hito común entre Chile, Bolivia y Perú.

8.2.3 Usuarios

Por el paso Visviri existe tránsito reducido de vehículos livianos y camiones por carretera. Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 2 durante el año 2019 (año de referencia antes de la pandemia) e igual 1 durante el año 2022 (entre mayo y diciembre). En camiones, se estima un TMDA de 1 durante 2019 y 0 durante 2022 (se registraron 13 camiones durante todo el año). Solamente se registró 1 bus durante todo el año 2019 y 2 buses en el año 2022.

De acuerdo a información proporcionada por la Administradora Boliviana de Carreteras, durante el año 2022 el TMDA fue igual a 244 veh (ambos sentidos) en el punto de control más cercano a la frontera en Bolivia (Caquiaviri, ubicado a 125 km del límite fronterizo). Esta información es registrada normalmente por microempresas de conservación vial.

A partir de entrevistas realizadas durante la visita a terreno, se obtuvo la información de que los flujos vehiculares son de tránsito local, camiones bolivianos vacíos y carga de Zofri hacia Charaña.

La carga que circula por este paso es menor y lo hace por medio carretero y ferrocarril. De acuerdo a registros del año 2022 obtenidos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, por carretera se transporta carga principalmente de artículos de consumo semiduraderos y duraderos, artículos de consumo no duraderos, y bienes de capital. Por ferrocarril, se ha registrado muy baja carga, correspondiente a suministros industriales elaborados principalmente.

Respecto a la cantidad de personas que circulan por este paso, de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia se registraron 5 visitantes internacionales diarios en ambos sentidos en promedio durante el año 2019 y 1 durante el año 2022.

De las entrevistas realizadas en terreno, también se obtuvo información respecto a la realización de una feria tripartita semanal (domingos) de comunidades cercanas (chilenas, bolivianas y peruanas) en el límite fronterizo.

8.3 PASO CHUNGARÁ

8.3.1 Accesibilidad

Para acceder al paso Chungará se requiere utilizar la ruta 11-Ch que se inicia en la Ruta 5, al norte de Arica. La ruta internacional está completamente pavimentada y en buenas condiciones de circulación, con excepción del tramo ya mencionado entre Zapahuira y Putre, que está en obras.

Por el lado boliviano, se conecta a la Ruta 4 Tambo Quemado - Puerto Busch de la Red Vial Fundamental que forma parte del Corredor Este - Oeste boliviano. El tramo Tambo Quemado - Patacamaya dispone de pavimento con estándar de una pista por sentido; en esta población existe posibilidad de continuar viaje hacia La Paz (a 101 km) o hacia Oruro (a 129 km) utilizando la Ruta 1. También es posible llegar a Oruro a través de la Ruta 31 que empalma con la Ruta 4 en Curahuara de Carangas (a 93 km del límite fronterizo), o a través de la Ruta 27 que empalma con la Ruta 4 en Jucus Huaylla (a 36 km del límite fronterizo). Las Rutas 27 y 31 están pavimentadas y disponen de una pista por sentido.

8.3.2 Complejo fronterizo

El paso fronterizo opera en formato integrado de doble cabecera, con un complejo en territorio chileno (Chungará) y otro en territorio boliviano (Tambo Quemado), distante unos 12 km. El complejo chileno es reciente (tiene aproximadamente 5 años) y tiene condiciones adecuadas, si bien se aprecian deficiencias en los espacios de estacionamiento disponibles para camiones, ya que estos son normalmente camiones con acoplado, lo que requiere espacios importantes para maniobras. Por esta razón, se deben revisar en fila en patio techado del recinto, lo que genera filas de camiones que se extienden fuera del recinto.

La localización del control fronterizo es adecuada, ya que se encuentra prácticamente en la frontera. Cabe señalar que se realiza semanalmente (todos los viernes en la mañana) una feria de las comunidades cercanas (chilenas y bolivianas) en el mismo límite fronterizo, por lo que se debiera disponer de un espacio adecuado.

8.3.3 Usuarios

Por el paso Chungará existe tránsito mixto de camiones, vehículos livianos y buses por carretera. Los camiones circulan con el propósito de transportar carga principalmente. Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de camiones igual a 483 durante el año 2019 (año de referencia antes de la pandemia) y 450 durante el año 2022. Los vehículos livianos y buses circulan con varios propósitos, siendo el

turismo uno de los más relevantes. Se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 36 durante 2019 y 32 durante 2022 (entre mayo y diciembre). En buses, se estima un TMDA igual a 21 en 2019 y 16 en 2022 (entre mayo y diciembre).

De acuerdo a información proporcionada por la Administradora Boliviana de Carreteras, el año 2022 tuvo un TMDA de 638 veh (ambos sentidos) en el punto de control más cercano a la frontera en Bolivia (Tranca Tambo Quemado, ubicado a 8 km del límite fronterizo). Esta información es registrada normalmente por microempresas de conservación vial.

A partir de entrevistas realizadas durante la visita a terreno, se obtuvo la información de que aproximadamente 300 a 400 camiones circulan diariamente, donde un 95% corresponde a carga en tránsito hacia puerto de Arica, y 5% a carga de consumo desde y hacia Chile. También se obtuvo información respecto al flujo de buses, que ronda entre 10 a 12 buses diarios. Los viajes en vehículos livianos en particular incrementan durante las fiestas de fin de año. Los domingos se registra bastante movimiento, principalmente de camiones y buses que quieren llegar a primera hora del lunes a Arica.

La carga que circula por este paso corresponde a múltiples categorías. De acuerdo a registros del año 2022 obtenidos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, la mayor carga en toneladas en sentido Chile a Bolivia corresponde a las siguientes cinco categorías: suministros industriales elaborados, combustibles y lubricantes, alimentos y bebidas elaborados destinados principalmente para consumo en hogares, bienes de capital, y piezas y accesorios de equipo de transporte. En sentido Bolivia a Chile, la mayor carga en toneladas corresponde a las siguientes cinco categorías: suministros industriales elaborados, suministros industriales básicos, alimentos y bebidas elaborados destinados principalmente para consumo de hogares, alimentos y bebidas básicas destinados principalmente para la industria, y alimentos y bebidas básicos destinados principalmente para consumo de hogares.

Respecto a la cantidad de personas que circulan por este paso, de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia se registraron 824 visitantes internacionales diarios en ambos sentidos en promedio durante el año 2019 y 431 durante el año 2022.

De las entrevistas realizadas en terreno, también se obtuvo información respecto a la realización de una feria semanal (viernes en la mañana) de comunidades cercanas (chilenas y bolivianas) en el mismo límite fronterizo.

8.4 PASO COLCHANE

8.4.1 Accesibilidad

El acceso al paso fronterizo se realiza por la ruta 15-Ch, pavimentada en buena parte del recorrido, presenta sectores con importantes fallas en el pavimento, sectores con una pista con carpeta y otros sin pavimento. En el sector más alto (Chusmiza – La Virgen) ocasionalmente se acumula nieve, lo que ocasiona cortes en la operación del complejo, aunque el sector de Colchane se encuentre despejado.

Por el lado boliviano, se conecta a la Ruta 12 Pisiga Bolivar - Caihuasi de la Red Vial Fundamental. Esta ruta atraviesa Oruro y se conecta a la Ruta 4, formando parte del Corredor Este - Oeste boliviano. La Ruta 12 dispone de pavimento con estándar de una pista por sentido.

8.4.2 Complejo fronterizo

El complejo fronterizo se inauguró en 2009, con un tránsito proyectado de 50 camiones semanales, lo que se encuentra totalmente superado. Adicionalmente al flujo vehicular, inmediatamente después de la reja de accesos que está sobre la frontera se localiza un terminal de buses, lo que genera un tránsito irregular de peatones e incluso pequeños carros con equipajes y mercadería por el control fronterizo. A la salida del mismo acceden a diversos servicios de transporte, como minibuses y taxis que facilitan el traslado a Iquique. Se observa que el control presenta accesos y salidas en curva, lo que resulta inadecuado para camiones de gran tamaño y el mix de usuarios actual.

Recientemente ha habido problemas por la presencia de un número significativo de inmigrantes indocumentados, cuya presencia se explica por los servicios de buses que llegan a la frontera.

La localización del control fronterizo chileno, inmediatamente al lado de la frontera resulta inadecuado ya que se encuentra entre las localidades de Colchane (Chile) y Pisiga (Bolivia) que tiene una comunicación permanente, incluyendo ferias en la plaza de cada poblado cada quince días. Esto implica un tránsito permanente de personas y vehículos, que se suman a las dificultades para fiscalizar adecuadamente al tránsito internacional.

Resulta recomendable generar un nuevo complejo fronterizo, de mayor tamaño o mejores condiciones geométricas, localizado al poniente de Colchane, de manera que permita realizar un control efectivo de quienes ingresan a territorio nacional. El recinto actual podría servir para realizar también algún tipo de control del tránsito entre las localidades vecinas.

8.4.3 Usuarios

Por el paso Colchane existe tránsito mixto de camiones, vehículos livianos y buses por carretera. Los camiones circulan con el propósito de transportar carga principalmente. Con información de flujos vehiculares anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de camiones igual a 176 durante el año 2019 (año de referencia antes de la pandemia) y 226 durante el año 2022. Los vehículos livianos y buses circulan con varios propósitos, siendo el turismo uno de los más relevantes. Los flujos de vehículos livianos generan un TMDA de 58 durante el año 2019 y 43 durante el año 2022 (entre mayo y diciembre). En buses, se estima un TMDA de 71 durante el año 2019 y 21 durante el año 2022 (entre mayo y diciembre).

De acuerdo a información proporcionada por la Administradora Boliviana de Carreteras, el año 2022 tuvo un TPDA de 1007 veh (ambos sentidos) en el punto de control más cercano a la frontera en Bolivia (Huachacalla, ubicado a 70 km del límite fronterizo). Esta información es registrada normalmente por microempresas de conservación vial.

La carga que circula por este paso corresponde a múltiples categorías. De acuerdo a registros del año 2022 obtenidos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, la mayor carga en toneladas en sentido Chile a Bolivia corresponde a las siguientes cinco categorías: combustibles y lubricantes elaborados, suministros industriales elaborados, bienes de capital, piezas y accesorios de equipo de transporte, y artículos de consumo semiduraderos. En sentido Bolivia a Chile, la mayor carga en toneladas corresponde a las siguientes tres categorías: suministros industriales elaborados, suministros industriales básicos, y alimentos y bebidas elaborados destinados principalmente al consumo de hogares.

Respecto a la cantidad de personas que circulan por este paso, de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia se registraron 1.380 visitantes internacionales diarios en ambos sentidos en promedio durante el año 2019 y 529 durante el año 2022.

8.5 PASO CANCOSA

8.5.1 Accesibilidad

Para acceder a Cancosa es posible utilizar la ruta 15-Ch ya mencionada y luego la ruta A-97-B que sigue hacia el sur. La ruta A-97-B está pavimentada hasta el cruce con la ruta A-557 (acceso a Umina) y luego continúa en estándar de ripio.

Alternativamente, se puede usar la ruta A-65 que se inicia en la Ruta 5, sector de Pozo Almonte, y se extiende hacia el oriente en estándar de pavimento. En el sector de Salar de

Huasco se conecta la ruta A-65 con la A-97-B mediante una vía con pavimento básico (ruta A-675). La ruta A-97-B bordea hacia el norte el salar de Huasco y algunas localidades, en general de regular a mal estado, con trazas de pavimento básico.

Desde la ruta A-97-B, proveniente del norte por la 15-Ch o del sur por la A-65, se accede a la ruta A-961 que lleva al poblado de Cancosa. La ruta A-961 se encuentra en estándar de ripio y presenta un sector de cuesta que sufre cortes eventuales por acumulación de nieve.

Por el lado boliviano, se conecta al camino Chacoma - Bella Vista que dispone de ripio y poca conectividad a poblaciones importantes.

8.5.2 Complejo fronterizo

En la actualidad, sólo se encuentra habilitado una unidad policial que realiza labores de control fronterizo, dado que el paso no se encuentra habilitado. Sólo se permite circular a comunidades locales a la feria binacional que se realiza en la frontera.

8.5.3 Usuarios

Los únicos usuarios en la actualidad corresponden a comerciantes y pobladores locales que participan de la feria que se realiza en la frontera.

8.6 PASO ABRA ORIENTE DE NAPA

8.6.1 Accesibilidad

Para acceder a este paso se debe utilizar la ruta A-65, que se inicia en Pozo Almonte, por una vía pavimentada hasta la localidad de Ujina, donde se encuentra la minera Collahuasi. El tramo final de la vía tendría el rol A-97-B. Desde la ruta pavimentada se debe circular por el interior del salar de Coposa, en vías no pavimentadas pero en buen estado. La ruta para acceder al sector de Abra Oriente de Napa tiene el rol A-971.

Por el lado boliviano, se conecta al camino Abra de Napa que dispone de ripio y poca conectividad a poblaciones importantes.

8.6.2 Complejo fronterizo

No se cuenta con facilidades fronterizas de ningún tipo. En la actualidad, se observan garitas de personal de Ejército y Carabineros para control fronterizo.

8.6.3 Usuarios

No se cuenta con usuarios, ya que el paso no está habilitado.

8.7 PASO HITO LX

8.7.1 Accesibilidad

Para acceder a este paso se debe usar la ruta A-97-B ya mencionada, desde el norte por la ruta A-65 y desde el sur la ruta se inicia en la 21-Ch en el sector de Ollague. Desde la ruta a-97-B se accede por la A-973, en estándar de ripio y regular a buen estado, ya que es mantenida por la minera Collahuasi.

Por el lado boliviano, se conecta a la Ruta 5 de la Red Vial Fundamental La Palizada - Hito LX, ruta que atraviesa la población de Uyuni y las ciudades de Potosí y Sucre. El tramo Hito LX - Uyuni (264 km) es de ripio y en época de lluvia presenta dificultades para la circulación. Esta ruta pertenece al Corredor Central-Sur y atraviesa la zona turística y de reservas de litio de Uyuni.

8.7.2 Complejo fronterizo

No se cuenta con facilidades fronterizas de ningún tipo. En la actualidad, se observan garitas de personal de Ejército y Carabineros para control fronterizo.

8.7.3 Usuarios

No se cuenta con usuarios, ya que el paso no está habilitado.

8.8 PASO OLLAGÜE

8.8.1 Accesibilidad

La ruta de acceso a Ollague es la 21-Ch, que se inicia en la avenida de Circunvalación en Calama y lleva directamente hasta la frontera, pasando por localidades como Chiu Chiu, Lasana, Estación Ascotán y Ollague. La vía se encuentra pavimentada en toda su extensión. También existe conectividad ferroviaria (Ferrocarril Antofagasta Bolivia), que se encuentra operativa y presta servicios principalmente a un yacimiento minero (San Cristóbal)

Por el lado boliviano, se conecta a los caminos Avaroa - San Juan y Avaroa - Villa Alota - San Cristóbal, ambos empalman con la Ruta 5 (que luego conecta con Uyuni, Potosí y Sucre). El camino Avaroa - San Juan presenta condición de ripio. El camino Avaroa - Villa Alota -

San Cristóbal atraviesa por la mina San Cristóbal (productora de zinc, plata y plomo), en un camino en condición de ripio entre Avaroa y Villa Alota, y pavimento entre Villa Alota y el empalme con la Ruta 5.

En Avaroa continua la infraestructura férrea del tren Antofagasta - Uyuni. En cercanías de la población Río Grande inicia el ramal hacia la mina San Cristóbal.

8.8.2 Complejo fronterizo

El control fronterizo de Ollagüe estaba orientado originalmente para la revisión del tráfico ferroviario, por lo que los recintos disponibles resultan poco adecuados para las necesidades del personal que labora, para los usuarios y para responder al significativo aumento de tránsito internacional, tanto de camiones, vehículos livianos y buses. Los recintos disponibles están poco conexos entre sí, y corresponden también a los lugares de residencia de las distintas entidades que laboran (PDI, Aduanas, SAG). Se recomienda la construcción de un nuevo complejo que permita una atención conjunta, con espacios adecuados para los distintos servicios, con refugios para los usuarios y facilidades para la revisión del transporte de carga, tanto ferroviario como caminero.

Se encuentra localizado a un costado de la vía férrea, a la salida de la localidad de Ollagüe, distante unos 2 km de la frontera. Se podría revisar su localización, particularmente si se considera la construcción de un nuevo complejo, idealmente más cercano a la frontera.

8.8.3 Usuarios

Por el paso Ollagüe existe tránsito mixto de camiones, vehículos livianos y buses por carretera, además de ferrocarril. Los camiones circulan con el propósito de transportar carga principalmente. Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de camiones igual a 50 durante el año 2019 (año de referencia antes de la pandemia) y 86 durante el año 2022. Los vehículos livianos y buses circulan con varios propósitos, siendo el turismo uno de los más relevantes. Se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 24 durante 2019 y 21 durante 2022 (entre mayo y diciembre). En buses, se estima un TMDA igual a 6 en 2019 y 2 en 2022 (entre mayo y diciembre).

De acuerdo a información proporcionada por la Administradora Boliviana de Carreteras, el año 2022 tuvo un TMDA de 725 veh (ambos sentidos) en el punto de control más cercano a la frontera en Bolivia (Ramaditas, ubicado a 174 km del límite fronterizo). Esta información es registrada normalmente por microempresas de conservación vial.

La carga que circula por este paso corresponde a múltiples categorías y lo hace por medio carretero y ferrocarril. De acuerdo a registros del año 2022 obtenidos del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, por carretera la mayor carga en toneladas en sentido Chile a Bolivia corresponde a las categorías combustibles y lubricantes elaborados, y suministros industriales elaborados. En sentido Bolivia a Chile, la mayor carga en toneladas corresponde a la categoría suministros industriales básicos. Por ferrocarril, la carga corresponde únicamente a suministros industriales básicos.

Respecto a la cantidad de personas que circulan por este paso, de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia se registraron 156 visitantes internacionales diarios en ambos sentidos en promedio durante el año 2019 y 124 durante el año 2022.

8.9 PASO HITO CAJÓN

8.9.1 Accesibilidad

El acceso a hito Cajón se realiza por la ruta 27-CH. completamente pavimentada, y mediante un breve desvío desde la ruta. Una vez realizados los trámites se continúa por una vía de 5 Km aproximadamente, en muy mal estado y no pavimentada. Cabe destacar que los vehículos se dirigen en general sólo hasta la frontera, por lo que recorren este tramo de ida y regreso.

Por el lado boliviano, se conecta al camino Hito Cajón - Villa Alota (que luego conecta con San Cristóbal y Uyuni). Este camino atraviesa la zona turística de Laguna Colorada y la Reserva Nacional de Fauna Andina Eduardo Avaroa en condición de ripio.

8.9.2 Complejo fronterizo

Se dispone de un complejo fronterizo de construcción reciente, con dependencias para funcionarios de Aduana, SAG y PDI, además de personal de Carabineros para protección del recinto. En general se cuenta con todas las facilidades, incluyendo escáner para revisión de equipajes.

8.9.3 Usuarios

Los usuarios del paso fronterizo corresponden a visitantes, principalmente turistas que circulan en sus vehículos, además de servicios tipo transfer que movilizan turistas hasta la frontera con Bolivia, donde son recogidos por otro vehículo en territorio boliviano para proseguir con su recorrido por los atractivos en el vecino país.

Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 3 durante el año 2019 (año de referencia antes de la pandemia) y 2 durante el año 2022 (entre mayo y diciembre). Los flujos anuales de buses son iguales a 7 en 2019 y 4 en 2022. No existe flujo de camiones.

El tránsito de carga es muy limitado, y de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia, corresponde a las categorías suministros industriales elaborados y bienes de capital.

Respecto a la cantidad de personas que circulan por este paso, de acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística de Bolivia se registraron 177 visitantes internacionales diarios en ambos sentidos en promedio durante el año 2019 y 13 durante el año 2022.

8.10 PASO JAMA

8.10.1 Accesibilidad

La ruta 27-CH permite acceder hasta la frontera y se inicia en San Pedro de Atacama. Se encuentra completamente pavimentada y en buenas condiciones.

Por el lado argentino, la ruta 52 está completamente pavimentada y en buen estándar. Entre Jama y la localidad de Susques presenta buenas condiciones geométricas, pero entre Susques y Purmamarca atraviesa dos sectores de cuestas, con curvas restrictivas y pendientes importantes. El segundo tramo de cuestas es conocido como la Cuesta de Lipán y es un atractivo turístico. En el sector de Purmamarca empalma con la ruta 9, también pavimentada, lo que permite acceder a la ciudad de San Salvador de Jujuy y, por la misma ruta, hasta la ciudad de Salta.

8.10.2 Complejo fronterizo

El control fronterizo se realiza en el sector de Jama, en territorio argentino, mediante un control integrado de cabecera única. De acuerdo a lo indicado por el personal chileno, las condiciones del lugar son adecuadas y no se requieren mejoramientos mayores.

8.10.3 Usuarios

Por el paso Jama existe tránsito mixto de vehículos livianos, buses y camiones por carretera. Los vehículos livianos y buses circulan con propósito comercio y turismo. Los camiones circulan con el propósito de transportar carga principalmente. Existen circuitos de turismo de

aventura en montaña en bicicleta que conectan Purmamarca (Argentina) con San Pedro de Atacama (Chile) a través del paso Jama.

Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 82 durante el año 2019 (año de referencia antes de la pandemia) y 57 durante 2022 (entre mayo y diciembre). En buses, se estima un TMDA igual a 6 en 2019 y 3 en 2022 (entre mayo y diciembre). En camiones, se estima un TMDA de 70 durante el año 2019 y 89 durante el año 2022.

8.11 PASO SICO

8.11.1 Accesibilidad

Para acceder al paso Sico se dispone de la ruta internacional 23-Ch que se inicia en la avenida Circunvalación de Calama y pasa por San Pedro de Atacama. En la actualidad se dispone de un by pass a San Pedro de Atacama por el sur, que evita el paso de vehículos pesados por dentro de la localidad. La ruta se encuentra completamente pavimentada hasta la frontera.

También existe una conexión desde la Ruta 5, en el sector de Baquedano, que conecta con la localidad de Peine, denominada ruta B-39 (ex B-385). Esta ruta se encuentra actualmente en ripio, pero configura una opción de conectividad transversal alternativa a la ruta 25 acercando el paso Sico a los puertos de Mejillones y Antofagasta.

Por el lado argentino, utiliza la ruta 51 que no está pavimentada en la mayor parte de su extensión. En el sector del complejo fronterizo integrado, se aprecia una bifurcación entre la ruta 51 (ruta internacional) y la RP37 que conduce a la localidad de Catúa y Olacapato, donde empalma nuevamente con la Ruta 51. La ruta 51, pese a no estar pavimentada presenta un mejor estándar en ese tramo, observándose paso regular de maquinaria. Desde el empalme de las rutas 27, 37 y 51 en el sector de Olacapato la ruta continúa al oriente en regular estado, pasando por un sector de cuestas (Chorrillos) en regular estándar hasta acceder a San Antonio de Los Cobres. Cercano a esta ciudad está el cruce con la Ruta 40, que tampoco está pavimentada. Desde San Antonio de Los Cobres, la ruta 51 continúa hasta la capital provincial (Salta) por una vía pavimentada.

8.11.2 Complejo fronterizo

El control fronterizo se realiza de manera integrada con cabecera única, localizada en territorio argentino. Actualmente no está habilitado y estaría en obras de mejoramiento. Funcionarios chilenos plantearon diversos inconvenientes relacionados con la disponibilidad de servicios y calidad de la infraestructura, los que se estarían abordando.

Respecto a la localización, este está a unos 10 km de la frontera por territorio argentino. Al respecto, funcionarios chilenos plantearon la dificultad de esta ubicación, distante más de 200 km de centros asistenciales o de emergencia, tanto en Chile como en Argentina.

En la actualidad, solo se autoriza el tránsito de camiones por el paso, los que deben realizar sus trámites migratorios en San Pedro de Atacama.

8.11.3 Usuarios

Actualmente, por el paso Sico existe tránsito solamente de camiones. Existen circuitos de turismo de aventura en montaña en bicicleta a través del paso Sico.

La información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile muestra que 28 camiones transitaron por este paso durante el 2022. Antes de abril de 2020, se permitía el paso de vehículos livianos y buses también. Durante el año 2019, existió un TMDA de 6 vehículos livianos y 2 camiones. Se registraron 55 buses en todo el año 2019.

8.12 PASO SOCOMPA

8.12.1 Accesibilidad

El paso Socompa es de uso ferroviario en la actualidad, y se conecta por vía férrea directamente con la ciudad de Antofagasta. Por carretera se puede acceder desde Ruta 5, sector Barazarte, mediante la ruta B-55 que en su mayor parte no está pavimentada. También se puede acceder desde la Ruta 23-Ch por la ruta B-246 o cruzando el salar de Atacama desde Peine por la ruta B-379/B-367 hasta empalmar con la ruta B-55 ya mencionada. Ninguna de las rutas mencionadas está pavimentada excepto la ruta de acceso a Peine.

Por el lado argentino, se dispone de una ruta en ripio, en regular estado que conecta la laguna de Socompa con el Salar de Arizaro y que comunica después con la localidad de Tolar Grande. Desde Tolar Grande hasta Salar de Pocitos se utiliza la RP27, en regular estado y que pasa por un sector de cuesta conocido como Siete curvas y para el que se dispone además de una variante. Desde Salar de Pocitos a la Ruta 51 (sector Olacapato) se usa la RP27 que tampoco está pavimentada, pero presenta un mejor estándar.

8.12.2 Complejo fronterizo

El complejo fronterizo existente está orientado al tránsito ferroviario. Si se quisiera habilitar para transporte caminero debiera adecuarse para tal efecto.

8.12.3 Usuarios

Los usuarios corresponden a tráfico de carga por ferrocarril. Existen circuitos de turismo de aventura en montaña en bicicleta a través del paso Socompa.

8.13 PASO SAN FRANCISCO

8.13.1 Accesibilidad

La conexión desde Copiapó se realiza por la ruta 31 Ch que está pavimentada entre la frontera y el Salar de Maricunga (control fronterizo). Entre la cuesta Codoceo (Km 82) y el control fronterizo (Km 172) se observan diferentes tipos de carpeta, destacando además dos sectores de cuesta entre Km 82 y 84, y entre Km 143 y 155, aproximadamente que limita el tránsito de camiones de grandes dimensiones. También existe una conexión desde Chañaral que usa un tramo de la Ruta 5 y la ruta C-13 que termina en el sector del complejo fronterizo chileno, en el salar de Maricunga, desde donde empalma a la ruta 31-Ch. La ruta C-13 se encuentra pavimentada desde Ruta 5 hasta el sector de cuesta Llanta y luego entre el sector de Salar Pedernales hasta el salar de Maricunga (35 Km aproximadamente). El resto del tramo se encuentra en ripio o pavimento básico en regular estado.

Por el lado argentino, se utiliza la ruta 60 que pasa por una serie de refugios de montaña hasta acceder al control fronterizo denominado La Gruta. Al poniente y luego al sur pasa por laguna Cortaderas y luego por un sector de serranías para acceder a la ciudad de Fiambalá. Por la ruta 60 se puede continuar hasta la ciudad de Tinogasta y luego, por la ruta 38 acceder a la capital provincial de San Fernando del Valle de Catamarca. La ruta 60 se encuentra completamente pavimentada y en buen estado.

8.13.2 Complejo fronterizo

El complejo fronterizo chileno se encuentra en el sector del Salar de Maricunga, a unos 100 km de la frontera y distante 170 km desde Copiapó. Las condiciones del recinto son adecuadas para la demanda actual, aunque limitadas para el control eventual de camiones con carga.

Se hace presente que la ubicación del control fronterizo no es la adecuada, ya que existen rutas que permitirían evadir el control y existe un movimiento desde Argentina a actividades de andinismo o acceso al sector de Laguna Verde que podrían no estar siendo controladas. Existe un acuerdo con Gendarmería argentina para que los visitantes a Laguna Verde (distante unos 20 km de la frontera) vayan hasta el control chileno (recorrido de 80 km al control y 80 de regreso) a registrarse, pero no existe certeza de que se cumpla. La ubicación

preferente debería ser más cercana a la frontera, pero ello genera la dificultad de acceso de los funcionarios y el enfrentar condiciones de alta montaña.

8.13.3 Usuarios

Por el paso San Francisco existe tránsito de vehículos con propósito turismo y comercio. El paso estuvo cerrado por la pandemia y se mantuvo inactivo por tres años. El paso San Francisco permite la conectividad de la región de Atacama con las provincias argentinas La Rioja y Catamarca. En medios de Argentina se destaca la importancia del paso San Francisco por la cercanía con centros de minería de litio y zonas de turismo de aventura, y principalmente como alternativa de paso cuando los Libertadores se encuentra cerrado por condiciones climáticas.

Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 11 durante 2019 (año de referencia antes de la pandemia). Se registraron 33 buses y 1 camión en total durante todo el año 2019. Durante todo el año 2022, se registraron 70 vehículos livianos, 18 buses y 141 camiones, generando valores de TMDA menores a 1.

8.14 PASO PIRCAS NEGRAS

8.14.1 Accesibilidad

Por el lado chileno, se dispone de la ruta 33-Ch (C-33 en alguna señalética) que se inicia en el sector de Paipote donde empalma con la 31-Ch y sigue hacia el sur, pasando por Tierra Amarilla y Nantoco. Continúa hacia el oriente con pavimento hasta aproximadamente el Km 70 y luego en ripio, con sectores de cuestas hasta la frontera.

Por el lado argentino, la conexión se realiza por la ruta provincial 76, donde pasa por el sector de Laguna Brava, Alto Jagüel y un sector de cuesta conocido como La Troya desde donde accede a la localidad de La Vinchina y posteriormente la ciudad de Villa Unión. Esta última ciudad está en la conexión con la Ruta 40, por lo que permite acceder a los parques nacionales Talampaya e Ischigualasto, y a través de las rutas provinciales 74 y 38 a la capital provincial, La Rioja. En la vista a terreno se observaron trabajos para generar una variante a la ruta actual en Quebrada Santo Domingo, los cuales se encuentran paralizados desde mediados de 2023. La ruta 76 está sin pavimento desde la frontera hasta el sector de Quebrada Santo Domingo (inicio de variante en obras) y tampoco está pavimentado el sector de la cuesta La Troya. El resto de la vía está completamente pavimentada, demarcada y en buen estado.

8.14.2 Complejo fronterizo

El complejo fronterizo por el lado chileno se encuentra inhabilitado y estaba compuesto por contenedores, poco adecuados para las condiciones de montaña.

Existe acuerdo con Argentina para que se realice un control integrado de cabecera única, con el control establecido en territorio argentino. El complejo estaría en proceso de adecuación para su uso por ambos países.

8.14.3 Usuarios

Por el paso Pircas Negras existe tránsito muy limitado de vehículos livianos con propósito turismo principalmente, debido a que se considera de tipo estacional, con apertura en los meses de verano. Con información de flujos anuales del Servicio Nacional de Aduana de Chile, se estima un TMDA de vehículos livianos igual a 2 durante 2019 (año de referencia antes de la pandemia). Durante todo el año 2022, se registraron 14 vehículos livianos.

Ha estado cerrado durante el año 2023 y tampoco hubo apertura en verano de 2024.

8.15 SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

8.15.1 Conectividad con Perú

En términos generales, tanto la vialidad como los complejos fronterizos son adecuados, teniendo en cuenta que Chacalluta es además uno de los pasos fronterizos de mayor movimiento en Chile. A mediano plazo, se debería completar la doble calzada hasta la frontera, lo que debiera complementarse con una ampliación el tramo peruano. Probablemente el requerimiento más relevante sería aumentar el horario de operación, que se extiende ocasionalmente en fines de semana o festivos a 24 horas.

8.15.2 Conectividad con Bolivia

La frontera con Bolivia es bastante extensa y se extiende sobre el altiplano, lo que implica en general elevadas alturas y condiciones topográficas complicadas. La frontera es calificada de alto riesgo por diversas situaciones de contrabando, robo de vehículos y, recientemente, por migración descontrolada. En términos generales, el uso más relevante está dado por el transporte de carga vinculada al comercio exterior boliviano, amparada por los tratados vigentes entre Chile y Bolivia. Si bien existe un natural flujo de visitantes entre ambos países, se han recogido antecedentes asociados a la dificultad de adquirir combustible en Bolivia y la imposibilidad de arrendar vehículos para circular por el vecino país, todo lo cual limita el

tránsito vinculado al turismo. Un caso extremo, que ilustra esta dificultad es que la mayoría de los turistas que pasan por Hito Cajón llegan a la frontera en un vehículo chileno y son recogidos por un vehículo boliviano para continuar su viaje.

En ese sentido, el análisis debería referirse primordialmente a las condiciones de las rutas internacionales y controles fronterizos para facilitar el transporte de carga. Esta actividad se concentra fundamentalmente en tres pasos: Chungará, Colchane y Ollagüe. El paso de Visviri se usa de modo ocasional por vehículos vacíos, de manera que no resulta relevante. El paso Chungará es el que presenta mejores condiciones tanto en su vialidad, pese a que se encuentran en desarrollo obras de mejoramiento, como en su complejo fronterizo, que igualmente presenta algunas necesidades de mejora. El paso de Colchane resulta crítico en la actualidad, principalmente por el flujo de migrantes indocumentados que recibe diariamente, pero también porque el propio complejo fronterizo resulta inadecuado para la demanda que enfrenta y la ruta internacional requiere importantes mejoras. El paso de Ollagüe cuenta con vialidad adecuada al requerimiento, pero el control fronterizo también requiere una modernización importante y acorde al creciente flujo que está recibiendo.

Si bien no forma parte del análisis realizado, tanto Visviri como Ollagüe son además controles fronterizos de carga ferroviaria, infraestructura que se usa solo ocasionalmente y que debiera ser revitalizada para abordar algunas de las dificultades actuales. Las recientes necesidades de combustible en Bolivia, que se reflejan en un tránsito permanente de camiones cisterna por los pasos mencionados, sugieren también la necesidad de incorporar nuevas tecnologías, ya sea a través de vagones estanque para transitar por la ferrovía o bien oleoductos desde alguno de los puertos chilenos en el área de influencia.

Se analizaron también posibilidades de pasos fronterizos en Cancosa, Abra Oriente de Napa o Hito LX que requerirían importantes inversiones para mejorar la vialidad de acceso, siendo el Hito LX el que presentaría una mayor potencialidad asociada a facilitar el acceso de turistas a Uyuni y un futuro corredor del litio[1]. Como se señaló previamente, resulta complejo analizar este tipo de iniciativas si no están enmarcadas en un acuerdo diplomático más amplio y tendiente a resolver algunas de las dificultades indicadas para el libre tránsito de visitantes por ambos países.

No se debe olvidar además que la gran mayoría de los pasos con Bolivia están en localidades integradas mayoritariamente por comunidades indígenas con lazos cercanos a localidades bolivianas, lo que da origen a un movimiento permanente y que se manifiesta, por ejemplo, en periódicas ferias conjuntas que se realizan cerca de la frontera respectiva.

[1] La habilitación del hito LX y del hito XLI (Cancosa - Bellavista) fueron propuestos por Bolivia en la XV reunión del Comité de Frontera e Integración, en septiembre de 2023.

Resulta de interés mencionar la potencialidad de mejorar la ruta longitudinal A-97-B/B-97-A que conecta Colchane con Ollague por la precordillera, lo que eventualmente favorecería además los pasos de Cancosa, Abra Oriente de napa o Hito LX. Considerando que la ruta indicada resulta próxima a la frontera, su mejoramiento podría además favorecer los esfuerzos de fiscalización y control de migración y contrabando.

Finalmente, se debe considerar que la mayor parte de los trazados se desarrollan en altura, con presencia de nieve en invierno en sectores específicos y sometido a precipitaciones eventuales en lo que se denomina el invierno altiplánico. Lo anterior hace necesario disponer de servicios de despeje de nieve, particularmente en el sector de La Virgen en ruta 15-Ch y con menor periodicidad en la ruta 11-Ch. En el caso de Cancosa también se señalaron problemas de aislamiento por acumulación de nieve, en tanto en Ollagüe se realizan obras se estabilización de taludes en sectores de la ruta 21-Ch. En relación al invierno altiplánico, se provocan afectaciones a la plataforma vial en todas las rutas del altiplano, lo que hace necesario disponer de servicios de mantenimiento. A modo de ejemplo, se informó que el estado actual del pavimento en Hito Cajón es resultado de la acción de hielo y la acción del invierno altiplánico.

8.15.3 Conectividad con Argentina

En contraste con la conectividad boliviana, en el caso de Argentina se observa un libre tránsito entre ambos países lo que se refleja en que el movimiento más relevante es el de vehículos livianos y en menor medida a flujo de carga. Si bien está permitido también el tránsito de buses, se ha visto resentido con posterioridad a la pandemia.

En ese contexto, la integración fronteriza se manifiesta en controles integrados, emplazados en territorio argentino para Jama, Sico y Pircas Negras, si bien los dos últimos no están actualmente operativos. En este caso, si bien no es posible proponer obras de mejoramiento, resulta importante que se avance en el funcionamiento de los controles de Sico y Pircas Negras. El control fronterizo de San Francisco cuenta con condiciones adecuadas para la demanda actual, pero su localización (a más de 100 km de la frontera) resulta inadecuada y debiera revisarse.

Desde el punto de vista de la vialidad, las rutas internacionales 27-Ch (paso Jama) y 23-Ch (paso Sico) están completamente pavimentadas en el lado chileno. La ruta 31-Ch está pavimentada hasta la frontera, pero requiere completarse tanto hacia Copiapó como hacia Chañaral y presenta limitaciones a la circulación de camiones en sectores de cuesta. La ruta 33-Ch, a Pircas Negras, está parcialmente pavimentada y se debe avanzar en ese objetivo.

En el lado argentino, las rutas 52 (paso Jama en Jujuy) y 60 (paso San Francisco, en Catamarca) están completamente pavimentadas. Se requiere un esfuerzo importante por parte de las provincias de Salta y La Rioja para completar una conectividad pavimentada.

El paso de Socompa está habilitado para carga ferroviaria, debiendo avanzarse tanto en Chile como en Argentina para contar con una vialidad que posibilite su uso eventual para vehículos livianos o camiones.

De manera similar a los pasos fronterizos con Bolivia, los pasos también se desarrollan en condiciones de altitud y montaña, por lo que se debiera contar con unidades de mantenimiento para despejar la nieve y realizar mantenimientos ante eventos de lluvias que den origen a desprendimientos de suelo o remociones. En el caso de los pasos Jama, Sico e Hito Cajón, la base de servicios de despeje está actualmente en San Pedro de Atacama lo que puede afectar el tiempo de respuesta.

No puede dejar de mencionarse que la relativa baja utilización de los pasos con Argentina está asociada a las enormes distancias que se deben recorrer en ambos países, tanto para acceder a puertos como también en algo básico como poder abastecerse de combustible. Si dichas distancias además deben recorrerse por rutas no pavimentadas representa una impedancia importante a su utilización. En ese sentido, si bien Jama está a cerca de 500 km del puerto de Mejillones, cuenta con vialidad completamente pavimentada y combustible en Antofagasta, Calama y San Pedro de Atacama por el lado chileno, y en Jama, Susques, Tilcara o San Salvador de Jujuy por el lado argentino. El paso Sico tiene combustible en San Pedro de Atacama (209 km a la frontera) y en San Antonio de Los Cobres (133 km a la frontera), distancias que aumentan significativamente para el caso de un uso terrestre de Socompa[2]. El paso San Francisco tiene combustible en Copiapó (280 Km a la frontera) y luego en Fiambalá (201 Km a la frontera). El caso de Pircas Negras sería relativamente más favorable, ya que cuenta con combustible en Tierra Amarilla (175 Km a la frontera) y en Villa Castelli (230 Km aprox.). También escapa a los alcances del análisis, pero resulta necesario disponer de servicios básicos a los visitantes en las rutas internacionales como combustible, alimentación o baños públicos.

[2] Hay localidades intermedias en Argentina como Catua en el caso de Sico, o Tolar Grande-Salar de Pocitos en el caso de Socompa donde existe hotelería o alimentación, pero no disponen de combustible. En el caso chileno, algunos centros mineros disponen de provisión de combustible para uso interno.

CUADRO 8.15-1: DISTANCIAS MÁXIMAS SIN COMBUSTIBLE/SERVICIOS EN PASOS FRONTERIZOS CON ARGENTINA

Paso	Localidad Chile	Localidad Argentina	Distancia máxima sin servicios
Jama	San Pedro de Atacama	Jama	163 Km.
Sico*	San Pedro de Atacama	San Antonio de Los Cobres	342 Km.
Socompa*	San Pedro de Atacama	San Antonio de Los Cobres	556 Km.
San Francisco	Copiapó	Fiambalá	481 Km.
Pircas Negras*	Tierra Amarilla	Villa Castelli	405 Km.

Fuente: Elaboración propia, considerando disponibilidad de servicios públicos de combustible. * No habilitado

El problema de las enormes distancias a recorrer, válido tanto para los pasos argentinos como bolivianos, afecta también a los funcionarios de Aduanas, Policía de Investigaciones y Servicio Agrícola y Ganadero, los cuales cumplen turnos en los controles fronterizos y deben ser movilizados desde sus centros operativos (normalmente la capital regional o provincial), además de ser asistidos logísticamente y evacuados en casos de emergencias. Este aspecto también incide en la localización de los controles fronterizos y hace relevante el disponer de conexiones viales adecuadas, idealmente pavimentadas y con mínimos cortes por eventos climáticos.

Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

9 Proyección de demanda _____ 9-1

9.1 Presentación _____ 9-1

9.2 Proyección de Actividades Relevantes _____ 9-1

9.2.1 Proyecciones demográficas _____ 9-1
9.2.1.1 Territorio Chileno _____ 9-1
9.2.1.2 Territorio Argentino _____ 9-3
9.2.1.3 Territorio Peruano _____ 9-10
9.2.1.4 Territorio Boliviano _____ 9-11
9.2.2 Proyecciones económicas _____ 9-14
9.2.2.1 Evolución del PIB en Chile _____ 9-14
9.2.2.2 Evolución del PIB en Perú _____ 9-15
9.2.2.3 Evolución del PIB en Bolivia _____ 9-16
9.2.2.4 Evolución del PIB en Argentina _____ 9-17
9.2.2.5 Escenarios macroeconómicos _____ 9-17
9.2.3 Proyecciones sectoriales _____ 9-22
9.2.3.1 Proyección Mercado del Litio _____ 9-22
9.2.3.2 Proyección del Hidrógeno Verde H2V _____ 9-25
9.2.3.3 Proyección del Mercado de los Cítricos en Argentina _____ 9-28
9.2.3.4 Análisis del mercado de combustibles en Bolivia _____ 9-30
9.2.4 Otras proyecciones _____ 9-33
9.2.4.1 Proyecciones para el Corredor Bioceánico del Eje Capricornio _____ 9-33
9.2.4.2 Proyecciones Uyuni - Hito LX _____ 9-37

9.3 Modelos de Estimación de Demanda _____ 9-38

9.3.1 Estimación de modelos de series de tiempo _____ 9-38
9.3.1.1 Demanda base _____ 9-40
9.3.1.2 Modelos para el flujo de vehículos livianos _____ 9-41
9.3.1.3 Modelos para la carga _____ 9-44

9.3.1.4 Modelos para el flujo de buses 9-48
9.3.2 Proyección de flujos vehiculares y carga 9-52
9.3.3 Modelo gravitacional 9-53

9.4 Proyección de Demanda por paso 9-56

9 PROYECCIÓN DE DEMANDA

9.1 PRESENTACIÓN

En este capítulo se presenta la proyección de la demanda para los distintos pasos analizados para los cortes temporales definidos 2030 y 2040. Para la determinación de las proyecciones se han considerado las principales actividades que explican la demanda base, aspecto que se analiza en el punto siguiente.

En el tercer punto se realizan estimaciones de demanda basadas en la información disponible de aduanas para varios años, lo que permite generar modelos de serie de tiempo en función de variables económicas como el PIB de los países asociados o bien mediante un modelo de interacción espacial. En el cuarto punto se presenta una síntesis con las proyecciones realizadas.

9.2 PROYECCIÓN DE ACTIVIDADES RELEVANTES

En este punto se presentan los principales antecedentes empleados en la proyección de demanda, que incluye las proyecciones demográficas del área de estudio, las proyecciones macroeconómicas de las economías que explican el movimiento internacional, proyecciones de sectores específicos de interés para el presente estudio y antecedentes adicionales que se utilizan para el análisis.

9.2.1 Proyecciones demográficas

9.2.1.1 Territorio Chileno

A partir de los datos generados con el censo abreviado del año 2017 el Instituto Nacional de Estadísticas de Chile (INE) hace una revisión de la población residente en Chile en el período 2002-2017 y proyecta a nivel comunal la población hasta el año 2035; como el estudio requiere contar con datos para los cortes temporales 2030, 2035 y 2040; partir del año 2036 se consideran las tasas de crecimiento nacionales obtenidas a partir de la Proyección de Población 1992-2050 del país elaborada por el INE basadas en el Censo 2017. En el cuadro que sigue se presentan las tasas de crecimiento nacionales para los cortes temporales 2030, 2035 y 2040.

CUADRO 9.2-1: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN CHILENA AÑOS 2030-2040

Chile	Tasas de Crecimiento
2030-2035	0,39%
2035-2040	0,26%

Fuente: INE, Proyecciones de Población Total País 2002-2035 basadas en Censo 2017

A continuación, se presentan las proyecciones de población total a nivel comunal para los diferentes cortes temporales, para las regiones que forman parte del área de estudio.

CUADRO 9.2-2: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040, REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

Entidad	Población Total		
	2030	2035	2040
Arica	267.651	275.033	278.568
Camarones	1.254	1.254	1.254
Provincia Arica	*268.905*	*276.287*	*276.287*
General Lagos	782	770	770
Putre	2.613	2.635	2.635
Provincia Parinacota	*3.395*	*3.405*	*3.405*
Región de Arica y Parinacota	**272.300**	**279.692**	**279.692**

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de INE basadas en Censo 2017

CUADRO 9.2-3: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2020 A 2040 REGIÓN DE TARAPACÁ

Entidad	Población Total		
	2030	2035	2040
Iquique	238.173	240.905	244.001
Alto Hospicio	162.080	178.792	181.090
Provincia Iquique	*400.253*	*419.697*	*425.091*
Pozo Almonte	20.016	20.782	21.049
Camiña	1.344	1.311	1.328
Colchane	1.485	1.421	1.439
Huara	3.185	3.259	3.301
Pica	6.585	6.749	6.836
Provincia Tamarugal	*32.615*	*33.522*	*33.953*
Región de Tarapacá	432.868	453.219	459.043

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de INE basadas en Censo 2017

CUADRO 9.2-4: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2020 A 2040 REGIÓN DE ANTOFAGASTA

Entidad	Población Total		
	2030	2035	2040
Antofagasta	460.437	471.431	477.490
Mejillones	17.036	17.824	18.053
Sierra Gorda	1.832	1.845	1.869
Taltal	14.093	14.090	14.271
Provincia Antofagasta	*493.398*	*505.190*	*511.682*
Calama	199.407	200.900	203.482
Ollagüe	243	225	228
San Pedro de Atacama	11.469	11.694	11.844
Provincia El Loa	*211.119*	*212.819*	*215.554*
María Elena	6.135	5.953	6.030
Tocopilla	28.405	28.375	28.740
Provincia Tocopilla	*34.540*	*34.328*	*34.769*
Región de Antofagasta	**739.057**	**752.337**	**762.006**

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de INE basadas en Censo 2017

CUADRO 9.2-5: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2020 A 2040 REGIÓN DE ATACAMA

Entidad	Población Total		
	2030	2035	2040
Chañaral	12.749	12.532	12.693
Diego de Almagro	13.371	13.027	13.194
Provincia Chañaral	*26.120*	*25.559*	*25.887*
Copiapó	180.257	182.530	184.876
Caldera	20.388	20.535	20.799
Tierra Amarilla	14.443	14.379	14.564
Provincia Copiapó	*215.088*	*217.444*	*220.238*
Alto del Carmen	5.789	5.764	5.838
Freirina	7.958	7.996	8.099
Huasco	11.877	12.006	12.160
Vallenar	57.229	56.851	57.582
Provincia Huasco	*82.853*	*82.617*	*83.679*
Región de Atacama	**324.061**	**325.620**	**329.805**

Fuente: Elaboración propia a partir de proyecciones de INE basadas en Censo 2017

9.2.1.2 Territorio Argentino

En el territorio argentino, el último censo de población fue realizado en el año 2022 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC); no obstante no se cuenta con proyecciones basadas en dicho censo. Solo existen proyecciones a nivel departamental hasta el año 2025, basadas en el Censo del año 2010 y para los cortes temporales posteriores al año 2025 se cuenta con proyecciones a nivel provincial en el período 2010-2040.

Para la elaboración de esta proyección se tuvieron en cuenta los resultados definitivos del Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2022, realizado en territorio argentino, como así también las proyecciones departamentales para el corte temporal 2025 y proyecciones provinciales para los cortes 2030, 2035 y 2040. A los datos censales del año 2022 se le aplica el crecimiento departamental del período 2022-2025 y la población obtenida se proyecta a los cortes temporales posteriores a la tasa provincial que se presenta en el cuadro que sigue.

CUADRO 9.2-6: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN ARGENTINA AÑOS 2025-2040

Provincia	2025-2030	2030-2035	2035-2040
Jujuy	0,90%	0,80%	0,60%
Salta	1,00%	0,90%	0,80%
Catamarca	0,70%	0,50%	0,40%
La Rioja	1,10%	0,90%	0,80%
Chaco	0,80%	0,70%	0,50%
Corrientes	0,60%	0,50%	0,40%
Misiones	0,90%	0,70%	0,60%
Formosa	0,60%	0,40%	0,30%
Córdoba	0,90%	0,80%	0,70%
Santa Fe	0,70%	0,60%	0,50%
Santiago del Estero	0,90%	0,70%	0,60%
Tucumán	1,00%	0,90%	0,80%

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-7: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE JUJUY

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Cochinoca	15.726	16.333	16.856
Dr. Manuel Belgrano	339.842	352.964	364.275
El Carmen	128.267	133.219	137.489
Humahuaca	21.027	21.839	22.538
Ledesma	100.186	104.054	107.389
Palpalá	70.589	73.315	75.664
Rinconada	1.901	1.975	2.038
San Antonio	7.154	7.430	7.668
San Pedro	94.531	98.182	101.328
Santa Bárbara	22.045	22.896	23.629
Santa Catalina	2.384	2.476	2.555
Susques	4.287	4.453	4.595
Tilcara	15.986	16.604	17.136
Tumbaya	5.809	6.034	6.227
Valle Grande	2.592	2.692	2.778
Yavi	27.219	28.270	29.176
Provincia de Jujuy	**859.544**	**892.733**	**921.342**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-8: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE SALTA

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Anta	74.662	78.089	81.167
Cachi	9.846	10.298	10.704
Cafayate	19.598	20.498	21.306
Capital	683.094	714.447	742.606
Cerrillos	61.312	64.126	66.654
Chicoana	27.137	28.383	29.501
General Güemes	62.032	64.879	67.437
General José de San Martín	194.291	203.209	211.218
Guachipas	4.092	4.280	4.449
Iruya	6.019	6.296	6.544
La Caldera	13.570	14.193	14.752
La Candelaria	7.940	8.304	8.631
La Poma	1.960	2.050	2.130
La Viña	9.672	10.116	10.514
Los Andes	8.618	9.014	9.369
Metán	51.626	53.996	56.124
Molinos	6.356	6.648	6.910
Orán	174.626	182.642	189.840
Rivadavia	41.254	43.148	44.848
Rosario de la Frontera	37.577	39.302	40.851
Rosario de Lerma	55.753	58.311	60.610
San Carlos	8.443	8.831	9.179
Santa Victoria	9.812	10.263	10.667
Provincia de Salta	**1.569.292**	**1.641.320**	**1.706.012**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-9: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE CATAMARCA

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Ambato	5.209	5.347	5.450
Ancasti	3.376	3.466	3.533
Andalgalá	20.371	20.913	21.314
Antofagasta de la Sierra	2.134	2.191	2.233
Belén	32.514	33.378	34.018
Capayán	21.021	21.580	21.994
Capital	200.263	205.585	209.526
El Alto	4.464	4.583	4.671
Fray Mamerto Esquiú	15.462	15.873	16.177
La Paz	27.206	27.929	28.464
Paclín	4.922	5.053	5.150
Pomán	12.598	12.933	13.181
Santa María	28.369	29.123	29.682
Santa Rosa	14.296	14.676	14.957
Tinogasta	26.131	26.825	27.339
Valle Viejo	36.158	37.119	37.831
Provincia de Catamarca	**454.496**	**466.574**	**475.517**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-10: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE LA RIOJA

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Arauco	18.178	19.053	19.841
Capital	234.753	246.045	256.223
Castro Barros	5.158	5.406	5.629
Chamical	16.981	17.798	18.534
Chilecito	66.271	69.459	72.332
Coronel Felipe Varela	12.011	12.589	13.110
Famatina	7.226	7.574	7.887
General Ángel V. Peñaloza	3.359	3.521	3.666
General Belgrano	8.196	8.590	8.946
General Juan F. Quiroga	3.932	4.121	4.291
General Lamadrid	2.000	2.096	2.183
General Ocampo	7.722	8.093	8.428
General San Martín	5.340	5.597	5.828
Independencia	2.567	2.690	2.802
Rosario Vera Peñaloza	16.656	17.457	18.179
San Blas de los Sauces	4.508	4.725	4.920
Sanagasta	3.088	3.237	3.371
Vinchina	2.819	2.954	3.077
Provincia de La Rioja	**420.764**	**441.003**	**459.247**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-11: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE CHACO

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Almirante Brown	41.862	43.264	44.453
Bermejo	30.018	31.024	31.876
Chacabuco	37.295	38.545	39.604

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Comandante Fernández	109.831	113.511	116.629
12 de Octubre	25.600	26.458	27.184
2 de Abril	9.784	10.112	10.389
Fray Justo Santa María de Oro	11.552	11.939	12.267
General Belgrano	13.915	14.381	14.776
General Donovan	16.272	16.817	17.279
General Güemes	73.152	75.604	77.681
Independencia	23.761	24.557	25.232
Libertad	14.964	15.465	15.890
Libertador General San Martín	70.334	72.691	74.687
Maipú	27.787	28.718	29.507
Mayor Luis J. Fontana	65.016	67.195	69.041
9 de Julio	32.629	33.723	34.649
O'Higgins	23.262	24.042	24.702
Presidencia de la Plaza	14.753	15.248	15.667
1º de Mayo	15.672	16.198	16.643
Quitilipi	34.777	35.942	36.930
San Fernando	451.343	466.468	479.282
San Lorenzo	17.141	17.716	18.203
Sargento Cabral	20.004	20.674	21.242
Tapenagá	4.332	4.477	4.600
25 de Mayo	34.932	36.103	37.095
Provincia de Chaco	**1.219.990**	**1.260.872**	**1.295.508**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-12: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE CORRIENTES

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Bella Vista	47.357	48.594	49.574
Berón de Astrada	2.993	3.071	3.133
Capital	458.308	470.279	479.758
Concepción	27.754	28.479	29.053
Curuzú Cuatiá	54.478	55.901	57.028
Empedrado	18.873	19.366	19.756
Esquina	38.671	39.681	40.481
General Alvear	9.424	9.671	9.865
General Paz	17.414	17.869	18.229
Goya	111.614	114.529	116.837
Itatí	12.710	13.042	13.305
Ituzaingó	40.562	41.622	42.461
Lavalle	41.165	42.240	43.091
Mburucuyá	12.327	12.649	12.904
Mercedes	51.683	53.033	54.102
Monte Caseros	47.629	48.873	49.858
Paso de los Libres	60.110	61.680	62.923
Saladas	29.147	29.908	30.511
San Cosme	20.583	21.121	21.547
San Luis del Palmar	22.247	22.829	23.289
San Martín	16.103	16.523	16.856
San Miguel	13.079	13.421	13.692

San Roque	23.342	23.952	24.434
Santo Tomé	76.779	78.785	80.372
Sauce	10.780	11.061	11.284
Provincia de Corrientes	**1.265.134**	**1.298.181**	**1.324.345**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-13: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE MISIONES

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Apóstoles	54.832	56.918	58.692
Cainguás	64.040	66.476	68.548
Candelaria	38.828	40.305	41.561
Capital	423.681	439.799	453.507
Concepción	10.751	11.160	11.507
Eldorado	99.082	102.852	106.057
General Manuel Belgrano	51.179	53.126	54.782
Guaraní	83.476	86.652	89.353
Iguazú	107.940	112.047	115.539
Leandro N. Alem	53.650	55.691	57.427
Libertador General San Martín	56.131	58.266	60.082
Montecarlo	40.822	42.375	43.696
Oberá	131.008	135.992	140.231
San Ignacio	67.776	70.354	72.547
San Javier	24.909	25.857	26.663
San Pedro	38.533	39.998	41.245
25 de Mayo	32.081	33.301	34.339
Provincia de Misiones	**1.378.718**	**1.431.170**	**1.475.778**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-14: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE FORMOSA

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Bermejo	16.223	16.568	16.794
Formosa	285.865	291.949	295.929
Laishi	20.240	20.671	20.953
Matacos	18.031	18.415	18.666
Patiño	84.523	86.322	87.498
Pilagás	19.739	20.159	20.434
Pilcomayo	98.551	100.649	102.020
Pirané	74.808	76.400	77.441
Ramón Lista	18.986	19.390	19.654
Provincia de Formosa	**636.966**	**650.523**	**659.390**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-15: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE CÓRDOBA

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Calamuchita	88.877	92.367	95.605
Capital	1.655.752	1.720.772	1.781.108
Colón	341.532	354.943	367.389
Cruz del Eje	75.265	78.221	80.963
General Roca	39.606	41.162	42.605
General San Martín	174.515	181.369	187.728

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Ischilín	39.375	40.921	42.356
Juárez Celman	81.334	84.528	87.492
Marcos Juárez	120.966	125.716	130.124
Minas	5.122	5.323	5.509
Pocho	5.731	5.956	6.165
Presidente Roque Sáenz Peña	41.829	43.472	44.996
Punilla	248.477	258.234	267.289
Río Cuarto	312.515	324.787	336.175
Río Primero	64.755	67.298	69.657
Río Seco	16.971	17.638	18.256
Río Segundo	126.214	131.171	135.770
San Alberto	48.204	50.097	51.854
San Javier	69.265	71.984	74.508
San Justo	250.774	260.622	269.760
Santa María	161.476	167.817	173.702
Sobremonte	4.922	5.115	5.295
Tercero Arriba	132.218	137.410	142.228
Totoral	24.666	25.634	26.533
Tulumba	15.274	15.874	16.431
Unión	126.414	131.378	135.985
Provincia de Córdoba	**4.272.050**	**4.439.810**	**4.595.485**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-16: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA SANTA FE

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Belgrano	52.262	53.785	55.174
Caseros	92.633	95.333	97.795
Castellanos	207.153	213.191	218.696
Constitución	99.368	102.265	104.905
Garay	26.388	27.157	27.859
General López	216.860	223.182	228.945
General Obligado	210.518	216.655	222.249
Iriondo	78.466	80.753	82.838
La Capital	605.728	623.385	639.482
Las Colonias	125.590	129.251	132.589
9 de Julio	33.338	34.310	35.195
Rosario	1.406.368	1.447.364	1.484.737
San Cristóbal	77.026	79.272	81.319
San Javier	35.843	36.888	37.840
San Jerónimo	89.752	92.369	94.754
San Justo	49.416	50.857	52.170
San Lorenzo	212.014	218.194	223.828
San Martín	73.936	76.091	78.056
Vera	59.704	61.444	63.031
Provincia de Santa Fe	**3.752.362**	**3.861.745**	**3.961.461**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-17: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Aguirre	9.450	9.799	10.096
Alberdi	21.543	22.337	23.015
Atamisqui	15.896	16.482	16.982
Avellaneda	26.778	27.766	28.608
Banda	183.520	190.287	196.060
Belgrano	11.652	12.082	12.449
Capital	353.011	366.027	377.133
Choya	46.090	47.790	49.240
Copo	39.015	40.453	41.681
Figueroa	21.107	21.886	22.550
General Taboada	48.448	50.235	51.759
Guasayán	9.253	9.594	9.885
Jiménez	19.959	20.695	21.323
Juan F. Ibarra	21.835	22.640	23.327
Loreto	26.110	27.072	27.894
Mitre	1.524	1.580	1.628
Moreno	43.579	45.186	46.557
Ojo de Agua	15.914	16.501	17.001
Pellegrini	28.342	29.387	30.279
Quebrachos	11.634	12.063	12.429
Río Hondo	71.676	74.319	76.574
Rivadavia	5.567	5.772	5.947
Robles	57.482	59.602	61.410
Salavina	13.554	14.054	14.480
San Martín	12.454	12.913	13.305
Sarmiento	5.306	5.501	5.668
Silípica	10.350	10.732	11.058
Provincia de Santiago del Estero	**1.131.050**	**1.172.756**	**1.208.339**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

CUADRO 9.2-18: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 PROVINCIA DE TUCUMÁN

Departamento	Población Total		
	2030	2035	2040
Burruyacú	47.938	50.080	52.045
Capital	623.898	651.777	677.358
Chicligasta	99.843	104.305	108.399
Cruz Alta	247.439	258.496	268.642
Famaillá	45.804	47.851	49.729
Graneros	15.965	16.679	17.333
Juan B. Alberdi	37.084	38.741	40.261
La Cocha	22.789	23.807	24.742
Leales	69.848	72.969	75.833
Lules	99.629	104.081	108.166
Monteros	83.948	87.699	91.141
Río Chico	69.613	72.723	75.578
Simoca	37.570	39.249	40.789
Tafí del Valle	21.714	22.684	23.575
Tafí Viejo	185.813	194.116	201.735
Trancas	24.622	25.722	26.731
Yerba Buena	112.692	117.728	122.349

Provincia de Tucumán	**1.846.210**	**1.928.708**	**2.004.405**

Fuente: Elaboración propia basado en Censo 2022 y Proyecciones y Estimaciones de Población, INDEC, 2010-2040.

9.2.1.3 Territorio Peruano

En el territorio peruano, el último censo de población fue realizado en el año 2017 y a partir de él se generan proyecciones para el año 2022 a nivel de provincia y distrito. El departamento de Tacna posee proyecciones hasta el año 2030 y existen proyecciones nacionales hasta el año 2050. En consecuencia, para determinar el crecimiento futuro de la población ante la inexistencia de más información se asume que a partir del año 2030 el departamento de Tacna va decreciendo en 0,1% por quinquenio (similar a lo que ocurre a nivel del país). En el cuadro que sigue se presenta la evolución de las tasas.

CUADRO 9.2-19: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN PERUANA AÑOS 2022-2040

Entidad	2022-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040
Perú	0,90%	0,80%	0,70%	0,60%
Tacna	1,50%	1,40%	1,30%	1,20%

Fuente: Elaboración propia a partir de tasas de crecimiento departamento Tacna y Perú

CUADRO 9.2-20: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE TACNA

Entidad	Población Total		
	2030	2035	2040
Tacna	118.886	126.817	134.611
Alto de la Alianza	38.929	41.526	44.078
Calana	3.952	4.216	4.475
Ciudad Nueva	36.038	38.442	40.804
Inclán	2.784	2.970	3.152
Pachía	2.582	2.755	2.924
Palca	2.672	2.850	3.025
Pocollay	21.823	23.279	24.710
Sama	4.368	4.659	4.946
Cnel. G. Albarracín	162.592	173.439	184.098
La Yarada Los Palos	7.673	8.185	8.688
Provincia de Tacna	402.300	429.138	455.512
Candarave	2.626	2.801	2.973
Cairani	1.075	1.147	1.217
Camilaca	1.219	1.301	1.381
Curibaya	621	662	703
Huanuara	512	546	580
Quilahuani	741	790	839
Provincia de Candarave	6.794	7.248	7.693
Locumba	3.120	3.329	3.533
Ilabaya	7.995	8.528	9.052
Ite	3.584	3.823	4.058
Provincia de Jorge Basadre	14.699	15.680	16.644
Tarata	4.010	4.278	4.541
Héroes Albarracín	327	349	371
Estique	244	261	277
Estique-Pampa	358	381	405
Sitajara	372	397	421

Entidad	Población Total		
	2030	2035	2040
Susapaya	542	579	614
Tarucachi	343	366	388
Ticaco	651	695	737
Provincia de Tarata	6.848	7.305	7.754
Dpto. de Tacna	**430.642**	**459.371**	**487.603**

Fuente: Elaboración propia a partir de tasas de crecimiento departamento Tacna y Perú

9.2.1.4 Territorio Boliviano

En el territorio boliviano, el último censo de población se realizó en el año 2012; en consecuencia las proyecciones que publica el INE de Bolivia son elaboradas con base a información sobre los componentes demográficos (fecundidad, mortalidad y migración) obtenidas en los censos de población y encuestas de demografía y salud. Las proyecciones a nivel departamental corresponden a la revisión del año 2020 y se extienden hasta el año 2025; posterior a ese año, sólo existen estimaciones hasta el año 2050 a nivel país. Considerando el crecimiento nacional se redujo en la misma proporción la tasa de cada uno de los departamentos y se obtuvo una estimación de las tasas para los cortes 2030, 2035 y 2040 como se muestra a continuación.

CUADRO 9.2-21: TASAS DE CRECIMIENTO DE LA POBLACIÓN BOLIVIANA AÑOS 2025-2040

Departamento	2022-2025	2025-2030	2030-2035	2035-2040
La Paz	0,90%	0,80%	0,70%	0,60%
Oruro	0,80%	0,70%	0,60%	0,50%
Potosí	1,00%	0,90%	0,80%	0,70%
Cochabamba	1,40%	1,30%	1,20%	1,10%
Santa Cruz	1,70%	1,60%	1,50%	1,40%
Chuquisaca	1,10%	1,00%	0,90%	0,80%
Tarija	1,50%	1,40%	1,30%	1,20%
Bolivia	**1,30%**	**1,20%**	**1,10%**	**1,00%**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población, Revisión 2020

A partir del crecimiento departamental se estima el crecimiento a nivel provincial considerando la distribución de la población a nivel provincial proyectada al año 2022.

CUADRO 9.2-22: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE LA PAZ

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Murillo	2.260.957	2.341.206	2.412.290
Osamuyos	75.858	78.551	80.936
Pacajes	51.896	53.738	55.369
Camacho	49.295	51.044	52.594
Muñecas	26.815	27.767	28.610
Larecaja	80.723	83.588	86.126
Franz Tamaño	26.587	27.531	28.367
Ingavi	143.889	148.996	153.520

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Loayza	43.639	45.188	46.559
Inquisivi	62.803	65.032	67.006
Sud Yungas	109.637	113.528	116.975
Los Andes	69.526	71.993	74.179
Aroma	88.462	91.602	94.383
Nor Yungas	34.511	35.736	36.821
Abel Iturralde	20.740	21.476	22.128
Bautista Saavedra	13.491	13.970	14.394
Manco Kapac	22.006	22.787	23.479
Gualberto Villarroel	17.000	17.603	18.138
José Manuel Pando	7.153	7.407	7.632
Caravani	58.096	60.158	61.985
Departamento La Paz	**3.263.083**	**3.378.901**	**3.481.492**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento y municipio 2012-2022, revisión 2020

CUADRO 9.2-23: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE ORURO

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Cercado	411.744	424.246	434.958
Abaroa	39.095	40.282	41.300
Carangas	9.204	9.484	9.723
Sajama	7.991	8.233	8.441
Litoral	5.094	5.249	5.381
Poopó	16.604	17.108	17.540
Pantaleón Dalence	33.231	34.240	35.104
Ladislao Cabrera	13.549	13.960	14.313
Sabaya	9.398	9.683	9.928
Saucarí	6.686	6.889	7.063
Tomás Barrón	5.405	5.570	5.710
Sur Carangas	6.124	6.310	6.469
San Pedro de Totora	4.913	5.062	5.190
Sebastián Pagador	10.492	10.810	11.083
Mejillones	1.561	1.609	1.649
Nor Carangas	5.125	5.280	5.414
Departamento Oruro	**586.216**	**604.014**	**619.267**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento y municipio 2012-2022, revisión 2020

CUADRO 9.2-24: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE POTOSÍ

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Tomás Frías	325.011	338.221	350.225
Rafael Bustillo	106.091	110.403	114.322
Cornelio Saavedra	54.781	57.008	59.031
Chayanta	102.651	106.823	110.615
Charcas	46.786	48.687	50.415
Nor Chichas	37.649	39.180	40.570
Alonso de Ibáñez	31.542	32.824	33.989
Sur Chichas	69.699	72.532	75.106
Nor Lípez	15.111	15.725	16.283

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Sur Lípez	6.875	7.154	7.408
José María Linares	50.183	52.223	54.076
Antonio Quijarro	69.204	72.017	74.573
Bernardino Bilbao Rioja	11.156	11.609	12.021
Daniel Campos	6.289	6.545	6.777
Modesto Omiste	50.900	52.969	54.849
Enrique Baldivieso	2.150	2.237	2.316
Departamento de Potosí	**986.077**	**1.026.156**	**1.062.578**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento y municipio 2012-2022, revisión 2020

CUADRO 9.2-25: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE COCHABAMBA

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Cercado	952.103	1.010.617	1.067.437
Campero	31.696	33.644	35.535
Ayopaya	56.370	59.835	63.199
Esteban Arce	40.361	42.841	45.250
Arani	19.379	20.570	21.727
Arque	19.470	20.667	21.829
Capinota	35.439	37.617	39.732
Germán Jordán	37.818	40.143	42.400
Quillacollo	456.661	484.727	511.980
Chapare	324.887	344.854	364.242
Tapacarí	25.319	26.875	28.387
Carrasco	180.511	191.605	202.377
Mizque	39.337	41.755	44.103
Punata	74.960	79.567	84.040
Bolívar	7.141	7.580	8.006
Tiraque	52.803	56.048	59.199
Departamento de Cochabamba	**2.354.256**	**2.498.942**	**2.639.441**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento y municipio 2012-2022, revisión 2020

CUADRO 9.2-26: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE SANTA CRUZ

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Andrés Ibáñez	2.489.667	2.682.079	2.875.155
Warnes	180.325	194.261	208.245
Velasco	100.478	108.244	116.036
Ichilo	125.916	135.648	145.413
Chiquitos	109.358	117.810	126.291
Sara	72.864	78.496	84.146
Cordillera	161.975	174.493	187.054
Vallegrande	30.191	32.525	34.866
Florida	40.701	43.847	47.003
Obispo Santiestevan	256.818	276.666	296.583
Ñuflo de Chávez	162.135	174.666	187.240
Ángel Sandoval	20.437	22.017	23.602
Manuel María Caballero	31.110	33.514	35.927
German Busch	56.436	60.798	65.175

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Guarayos	66.183	71.298	76.431
Departamento de Santa Cruz	**3.904.596**	**4.206.359**	**4.509.165**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento y municipio 2012-2022, revisión 2020

CUADRO 9.2-27: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE CHUQUISACA

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Oropeza	418.504	437.679	455.469
Azurduy	27.193	28.439	29.595
Zudañez	36.391	38.059	39.606
Tomina	34.652	36.240	37.712
Hernando Siles	36.230	37.890	39.430
Yamparáez	25.875	27.060	28.160
Nor Cinti	81.540	85.275	88.741
Belisario Boeto	11.105	11.614	12.086
Sud Cinti	25.691	26.868	27.960
Luis Calvo	20.722	21.671	22.552
Departamento de Chuquisaca	**717.903**	**750.795**	**781.311**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento y municipio 2012-2022, revisión 2020

CUADRO 9.2-28: PROYECCIÓN DE POBLACIÓN AÑOS 2030 A 2040 DEPARTAMENTO DE TARIJA

Provincia	Población Total		
	2030	2035	2040
Cercado	305.811	326.212	346.261
Aniceto Arce	70.887	75.616	80.263
Gran Chaco	203.787	217.382	230.742
Aviles	24.710	26.359	27.978
Méndez	42.268	45.087	47.858
Burnet O'Connor	26.770	28.556	30.311
Departamento de Tarija	**674.233**	**719.213**	**763.413**

Fuente: Elaboración propia basado en Proyecciones de Población por departamento municipio 2012-2022, revisión 2020

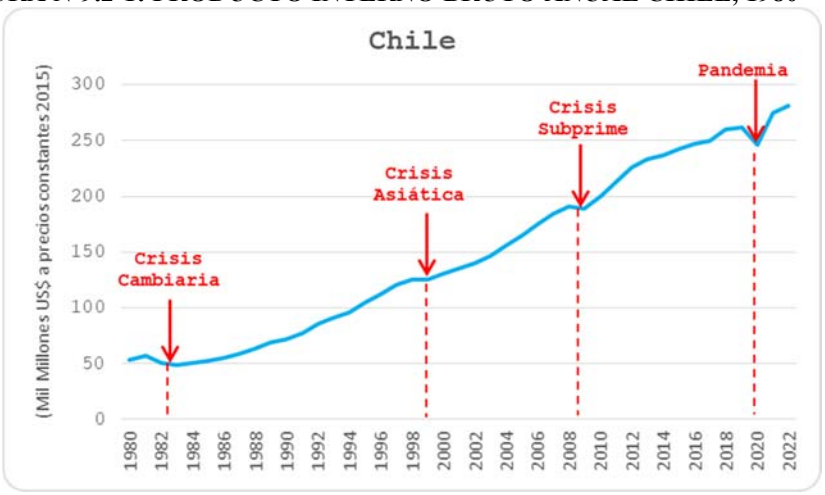
9.2.2 Proyecciones económicas

A continuación se presenta como ha sido la evolución histórica del producto interno bruto (PIB) en más de 40 años. Para ello se considera una serie procedente del Fondo Monetario Internacional (FMI) actualizada a abril del año 2024, donde se presenta la variación porcentual del PIB en cada uno de los países en análisis.

9.2.2.1 Evolución del PIB en Chile

En el caso de Chile, se puede observar en el gráfico que sigue como ha sido la evolución del crecimiento de la economía en los últimos cuarenta años, donde se aprecian algunos períodos de contracción como con la crisis cambiaria en el año 1982; la crisis asiática a finales de la década del 90, el efecto de la crisis subprime ocurrida en Estados Unidos en el año 2007 y la reciente pandemia mundial del año 2020.

FIGURA Nº9.2-1: PRODUCTO INTERNO BRUTO ANUAL CHILE, 1980 – 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de datos Banco Mundial 2024

9.2.2.2 Evolución del PIB en Perú

La peor caída del Producto Interno Bruto en Perú fue entre 1987 y 1990, donde el PIB se contrajo casi en un 30%. Las crisis económicas en Perú se caracterizan por caídas profundas que se prolongan por largos períodos de tiempo. Así es como la recesión de 1983 se prolongó por tres años, mientras que la depresión del año 1990 se prolongó hasta el año 2005. Estas caídas se explican por el bajo crecimiento económico debido al choque externo, la falta de capacidad empresarial para el desarrollo de productos innovadores y la inestabilidad política que sucedieron al mismo tiempo generando un colapso similar al que enfrentan países que pasan por una guerra civil.

FIGURA Nº9.2-2: PRODUCTO INTERNO BRUTO ANUAL PERÚ, 1980 – 2022

Fuente: Elaboración propia a partir de datos Banco Mundial 2024

9.2.2.3 Evolución del PIB en Bolivia

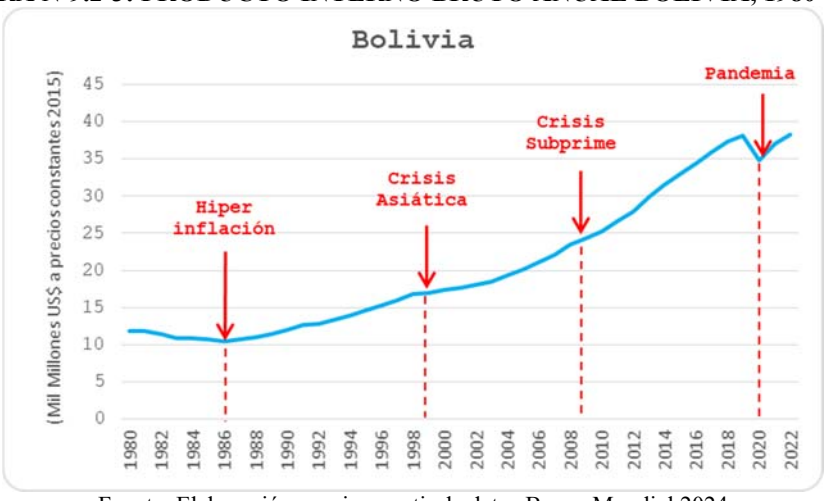
En el caso de Bolivia se puede observar en el gráfico que sigue los períodos de contracción debido a la hiperinflación que afectó a Bolivia entre 1982 y 1986 donde el producto cae de manera consecutiva; a finales de la década del 90 (crisis asiática), en el año 2007 (crisis subprime) que tuvo un menor impacto en la economía boliviana y por último en el año 2020 (pandemia mundial).

El producto interno bruto del Estado Plurinacional de Bolivia recuperó un 97% de su valor prepandemia. Esta recuperación estuvo favorecida por el aumento del precio de las materias primas y la flexibilización de las medidas de contención de la pandemia, así como por una política fiscal y monetaria elásticas. No obstante, se situó por debajo del promedio de América del Sur debido a la ralentización progresiva de la actividad económica desde fines de 2013 debido a desequilibrios macroeconómicos acumulados.

En el año 2022, la economía de Bolivia muestra un menor dinamismo, un elevado endeudamiento fiscal, una marcada pérdida de reservas internacionales y un sector gasífero con una limitada capacidad de contribución en comparación con el pasado, así como por sequías que afectaron a la agroindustria.

Las limitadas reservas de gas, los altos subsidios a los combustibles, un mercado regional de gas cada vez más desafiante y esfuerzos globales por descarbonizar el sector energético, hacen necesario buscar alternativas a la exportación de gas. En este sentido, fomentar la inversión privada contribuiría a acelerar el crecimiento, promover la calidad del empleo y diversificar la economía con miras a un mundo que es cada vez menos dependiente de los combustibles fósiles.

FIGURA Nº9.2-3: PRODUCTO INTERNO BRUTO ANUAL BOLIVIA, 1980 – 2022

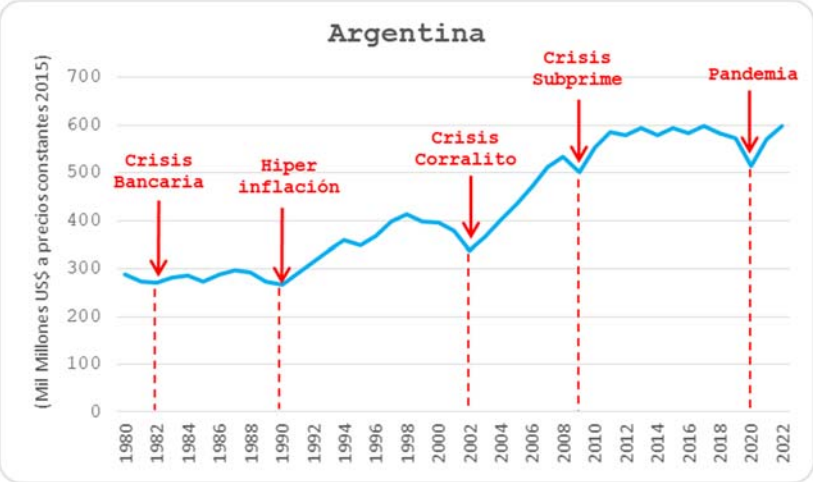


Fuente: Elaboración propia a partir de datos Banco Mundial 2024

9.2.2.4 Evolución del PIB en Argentina

El sistema financiero argentino experimentó una gravísima crisis que se inició en marzo de 1980 cuando quebró uno de los más importantes bancos privados y otros tres tuvieron que ser intervenidos. La crisis se extendió rápidamente durante 1980-82, dando por resultado la liquidación de 71 instituciones financieras. Entre 1989 y 1990 Argentina se vio enfrentada a una hiperinflación superior al 3000% anual ingresando al registro mundial. Luego de una prolongada recesión hacia fines del año 2001 se produce una crisis social y económica, desencadenada por la imposición del "Corralito" que restringía la extracción de dinero en efectivo de los bancos. Posteriormente Argentina se vio enfrentada a la crisis internacional Subprime y ha continuado con altas tasas inflacionarias e inestabilidad política hasta la pandemia mundial que golpeó duramente otra vez a Argentina, donde el producto cayó en cerca de un 10%.

FIGURA Nº9.2-4: PRODUCTO INTERNO BRUTO ANUAL ARGENTINA, 1980 – 2022



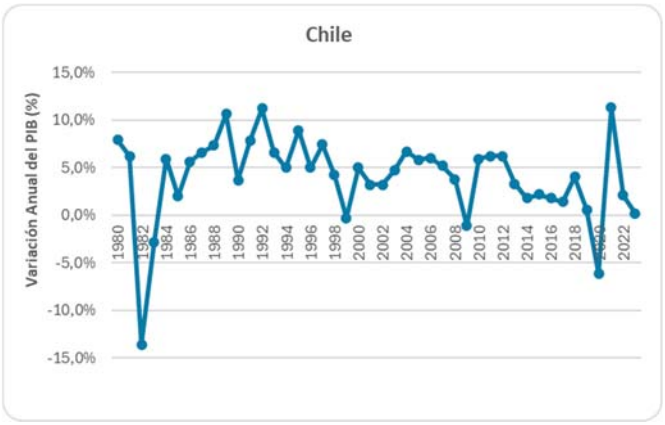
Fuente: Elaboración propia a partir de datos Banco Mundial 2024

9.2.2.5 Escenarios macroeconómicos

Para formular los escenarios macroeconómicos que serán adoptados en la proyección de la demanda en este estudio, se hace necesario adoptar una tasa de crecimiento del PIB nacional, como también para Perú, Bolivia y Argentina. Para ello se considera el desempeño pasado de la economía como también las expectativas de crecimiento futuro.

El gráfico siguiente presenta la evolución del PIB chileno del año 1980 al 2023. En la serie, la economía ha crecido a una tasa del 3,9% anual, la cual se podría considerar como una tasa de largo plazo. Si bien la tasa media de crecimiento oculta variaciones a lo largo de este periodo, la serie es relativamente estable, sin existir grandes alzas o bajas con excepción de los años de crisis indicados anteriormente.

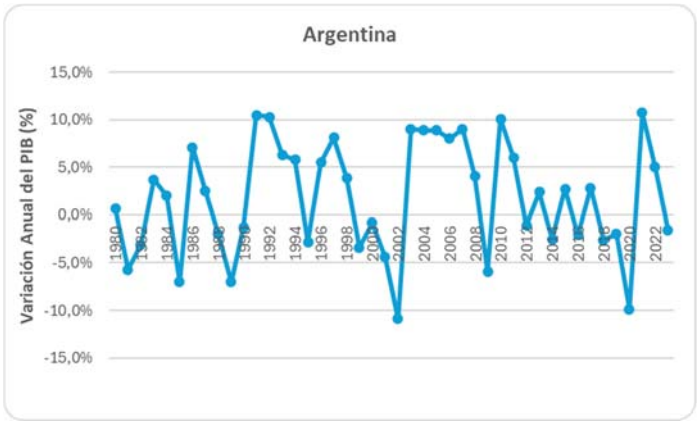
FIGURA Nº9.2-5: TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB CHILENO



Fuente. Elaboración propia.

En la próxima figura se presenta la evolución del PIB argentino del año 1980 al 2023. En este periodo, la economía argentina ha crecido a una tasa del 1,6% anual. En el gráfico se pueden identificar fuertes variaciones: tasas negativas entre el 2000 y el 2002, luego un periodo de estabilidad y alto crecimiento, para terminar con fuertes variaciones previas a la pandemia.

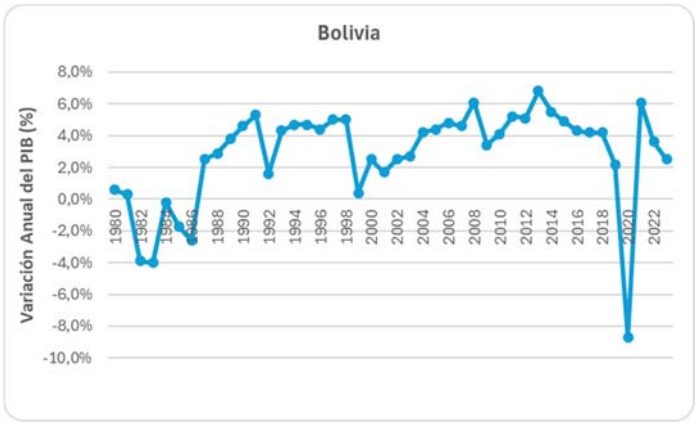
FIGURA Nº 9.2-6: TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB ARGENTINO



Fuente. Elaboración propia.

En la figura que sigue se presenta la evolución del PIB boliviano del año 1980 al 2023. En este periodo, la economía creció a una tasa del 2,8% anual. Se pueden identificar algunas variaciones: tasas negativas en la década de los 80, luego un periodo de estabilidad y crecimiento moderado a excepción de la pandemia.

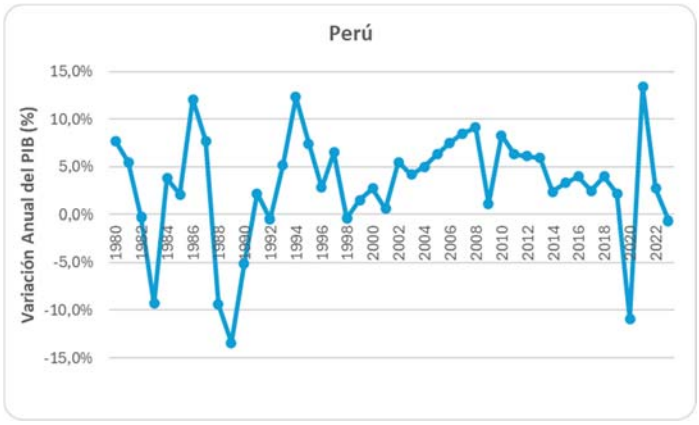
FIGURA Nº 9.2-7: TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB BOLIVIA



Fuente. Elaboración propia.

En la figura que sigue se presenta la evolución del PIB peruano del año 1980 al 2023. En este periodo, la economía creció a una tasa del 2,9% anual. En el gráfico se pueden identificar variaciones: tasas negativas en la década de los 80 que llegan hasta -15%, luego fluctuaciones positivas con cierta estabilidad a partir del año 2002, para caer dadas las crisis Subprime y Pandemia.

FIGURA Nº 9.2-8: TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB PERÚ



Fuente. Elaboración propia.

En el área de estudio la evolución histórica de la economía en los últimos 43 años muestra que Argentina, pese a contar con grandes cantidades de recursos, ha crecido a tasas muy bajas, siendo superado por todos los países de la región. Chile se observa como la economía más estable con tasas positivas en todo el período y un crecimiento cercano al 4% promedio anual.

CUADRO Nº 9.2-1: VARIACIÓN DEL PIB EN LOS PAÍSES EN ESTUDIO

Período	Argentina	Bolivia	Chile	Perú
1980-1990	-1,20%	0,10%	2,90%	-1,00%
1990-2000	4,20%	3,80%	6,00%	3,90%

Período	Argentina	Bolivia	Chile	Perú
2000-2010	3,40%	3,80%	4,30%	5,60%
2010-2020	-0,70%	3,30%	2,10%	2,50%
2020-2023	4,60%	4,10%	4,40%	5,00%
1980-2023	**1,60%**	**2,80%**	**3,90%**	**2,90%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos FMI 2024

El Fondo Monetario Internacional, a partir de datos históricos y expectativas económicas ha determinado las siguientes tasas de crecimiento en el mes de abril del año 2024 para los países del área de estudio; donde se observan expectativas de mayor crecimiento para Argentina, muy superiores a los otros países del área.

Por otra parte, el OECD presenta un pronóstico a largo plazo para el PIB, basado en expectativas de la economía mundial y análisis basado en modelos y juicios de expertos para Argentina y Chile con tasas promedio de 2,5% en el período 2030-2040; la cual se consideró pareja para todos los países, ante la falta de predicciones de largo plazo para Perú y Bolivia. A continuación, se presentan las tasas de crecimiento que serán usadas para predecir el PIB de los próximos años.

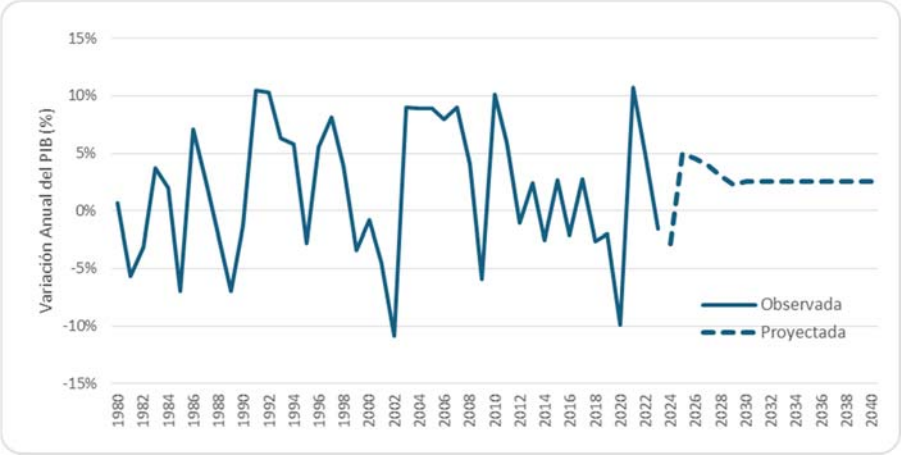
CUADRO Nº 9.2-2: PROYECCIONES DE CRECIMIENTO DEL PIB PARA LOS PAÍSES EN ESTUDIO

Año	Argentina	Bolivia	Chile	Perú
2024	-2,80%	1,60%	2,00%	2,50%
2025	5,00%	2,20%	2,50%	2,70%
2026	4,50%	2,20%	2,40%	2,30%
2027	3,90%	2,30%	2,30%	2,30%
2028	3,10%	2,30%	2,30%	2,30%
2029	2,30%	2,30%	2,30%	2,30%
2024-2029	**3,80%**	**2,30%**	**2,40%**	**2,40%**
2030-2040	**2,50%**	**2,50%**	**2,50%**	**2,50%**

Fuente: Elaboración propia a partir de datos FMI 2024

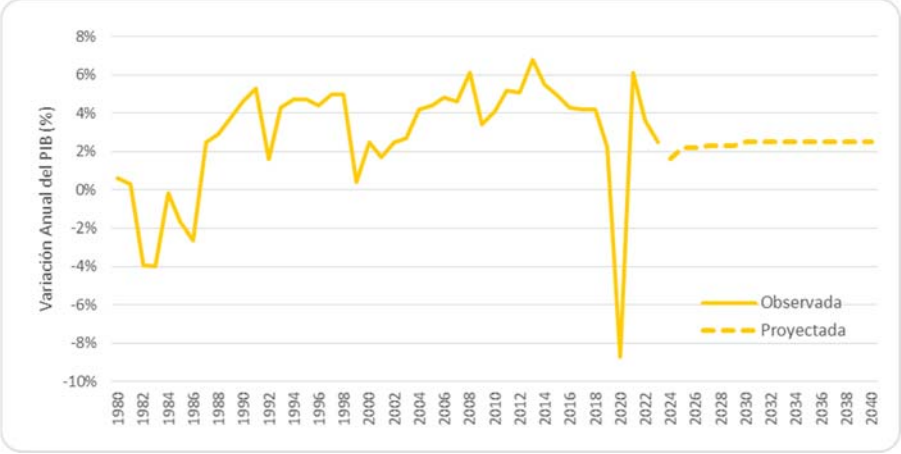
En las siguientes figuras se muestran las tasas de crecimiento observadas en los últimos años y las proyectadas por país.

FIGURA Nº 9.2-9: PROYECCIÓN DE TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB ARGENTINO



Fuente. Proyecciones del Fondo Monetario Internacional y OECD

FIGURA Nº 9.2-10: PROYECCIÓN DE TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB BOLIVIANO

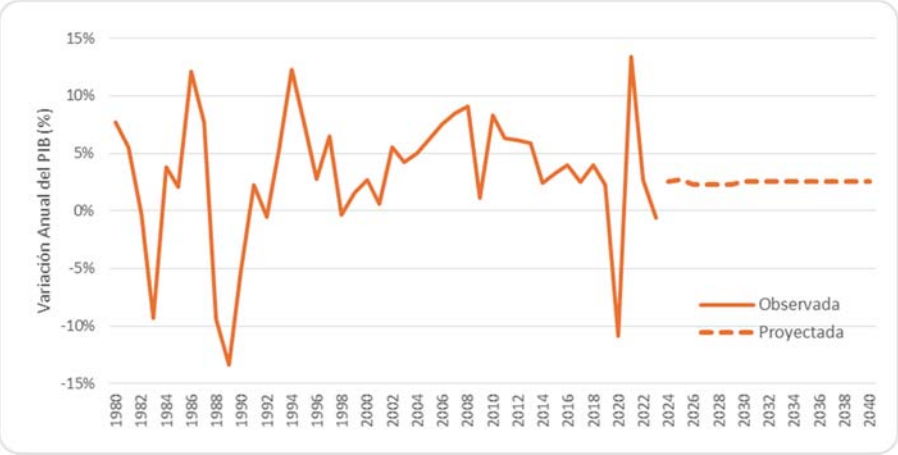


Fuente. Proyecciones del Fondo Monetario Internacional y OECD

FIGURA Nº 9.2-11: PROYECCIÓN DE TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB CHILENO

Fuente. Proyecciones del Fondo Monetario Internacional y OECD

FIGURA Nº 9.2-12: PROYECCIÓN DE TASA ANUAL DE CRECIMIENTO DEL PIB PERUANO



Fuente. Proyecciones del Fondo Monetario Internacional y OECD

A largo plazo, el Banco Mundial prevé que la región deberá enfrentar desafíos persistentes, el potencial de crecimiento económico está disminuyendo en el contexto de la desaceleración de la productividad total de los factores y el envejecimiento de la población.

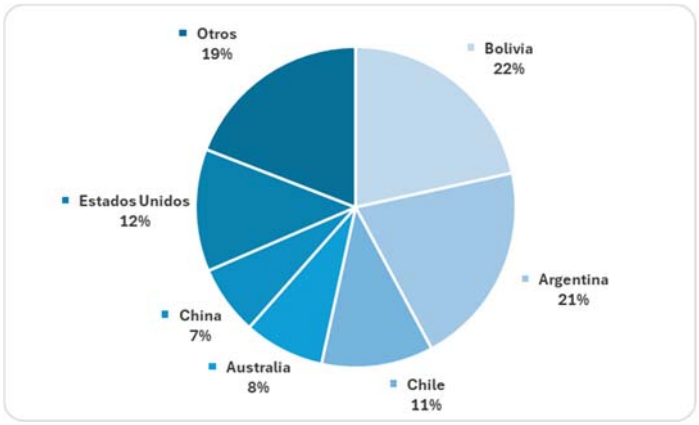
9.2.3 Proyecciones sectoriales

9.2.3.1 Proyección Mercado del Litio

El litio ha sido utilizado en diversas aplicaciones que van desde productos farmacéuticos hasta sistemas de tratamiento de aire; sin embargo, en los últimos años su uso se ha incrementado a partir del auge comercial de baterías de litio para computadores, teléfonos y vehículos eléctricos. Es este último grupo el que se espera genere el incremento significativo en la demanda de litio, dada la importancia en proveer de electricidad a vehículos a partir de fuentes de energía renovables, en lugar del uso de combustibles fósiles.

Argentina, Bolivia y Chile conforman el llamado “Triángulo del Litio”, pues entre los tres concentran el 54% de los recursos mundiales de este mineral al año 2022. Los recursos de litio incluyen tanto las cantidades conocidas y cuantificadas como las estimaciones que pueden existir pero aún no se han descubierto o no se han explorado completamente.

FIGURA Nº9.2-13: RECURSOS MUNDIALES DE LITIO

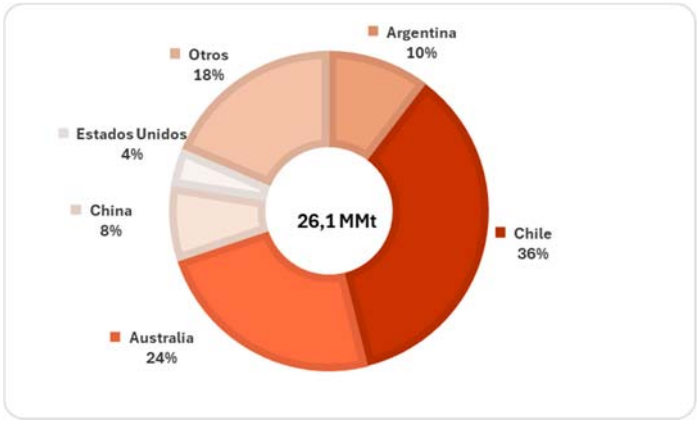


Fuente: Mineral Commodity Summaries 2024, U.S. Geological Survey (USGS)

Debido a la continua exploración, los recursos de litio identificados han aumentado considerablemente en todo el mundo y suman aproximadamente 98 millones de toneladas.

La importancia del litio en la electromovilidad y el almacenamiento energético ha incrementado la demanda mundial. Chile y Argentina aportan un 46% a las reservas mundiales, al año 2022. Las reservas corresponden a los recursos económicamente viables de extraer y superan los 26,1 millones de toneladas.

FIGURA Nº9.2-14: RESERVAS MUNDIALES DE LITIO



Fuente: Mineral Commodity Summaries 2024, U.S. Geological Survey (USGS)

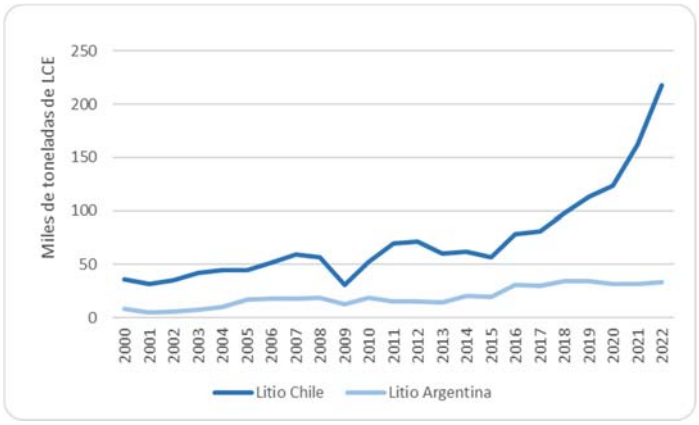
El área denominada triángulo del litio cuenta con un gran potencial en cuanto a la cantidad de recursos disponibles para su explotación. Desde el año 2000 al año 2022 la producción de manera industrial se concentra en Argentina y Chile, siendo este último el que cuenta con mayores niveles productivos y ocupa el segundo lugar a nivel mundial después de Australia.

Bolivia no cuenta con una producción industrial, sin embargo existe el interés político de que ello suceda. En la actualidad su producción es acotada y se realiza a través de la empresa estatal Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB); pero ha firmado convenios con empresas

chinas para realizar la explotación del Salar de Uyuni de manera industrial y conjunta entre capitales privados y el estado.

En el gráfico se puede ver cómo ha ido incrementándose la producción de Chile a partir del año 2015, en menor medida en Argentina.

FIGURA Nº9.2-15: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LITIO CHILE Y ARGENTINA PERÍODO 2000-2022



Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes de producción COCHILCO y Ministerio de Economía de Argentina, secretaría minería 2023.

En el cuadro se observa la variación de las tasas de crecimiento productivo en cada uno de estos países en los últimos quinquenios. Se aprecia el significativo incremento en la producción chilena en el período 2015 al 2020, muy superior a la situación de Argentina.

CUADRO 9.2-29: TASAS DE CRECIMIENTO PROMEDIO ANUAL HISTÓRICAS DE LA PRODUCCIÓN DE LITIO

Período	Argentina	Chile
2000-2005	16,30%	4,30%
2005-2010	2,20%	3,60%
2010-2015	7,70%	1,30%
2015-2020	3,10%	16,90%
2000-2022	**6,70%**	**8,50%**

Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes de producción COCHILCO y Ministerio de Economía de Argentina, secretaría minería 2023.

De acuerdo con el último informe elaborado por la Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO) "El Mercado de Litio", (actualizado a mayo de 2023); la demanda mundial de litio se incrementará desde 508 mil toneladas en el año 2021 hasta 3,8 millones de toneladas al año 2035; lo que supone un crecimiento promedio anual de un 15,5%. Este incremento se sostiene en el mayor consumo proyectado de baterías de ion-litio del sector automotriz.

Por otra parte, se indica que la producción mundial pasará de 468 mil toneladas en el año 2021 a 2,4 millones de toneladas en el año 2035; en consecuencia dadas las expectativas de

un crecimiento de la demanda superior a la oferta se proyecta un déficit creciente, lo cual es un incentivo a que se materialicen nuevos proyectos de inversión en el período.

A partir de las expansiones de SQM y Albemarle, las dos empresas productoras en el Salar de Atacama se espera que Chile aumente su producción desde 162 mil toneladas en el año 2021 a 336 mil toneladas en el año 2035. Es decir, se espera un crecimiento promedio anual de un 5,3% para dicho período.

Argentina cuenta con 19 proyectos mineros para explotación del recurso en distintos grados de avance, en la actualidad se encuentran en producción Mina Félix y Salar de Olaroz. Ambas cuentan con planes de expansión en 20 mil y 25 mil toneladas adicionales respectivamente. Junto con estos proyectos en el año 2024 comenzarán a operar 6 nuevos proyectos que significarán al año 2025 un incremento en la producción de más de 200 mil toneladas. De este modo se espera que al año 2035 la producción alcance a 373 mil toneladas, lo que significaría un crecimiento promedio anual de 14,4%, pasando al segundo lugar en la producción mundial.

CUADRO 9.2-30: TASAS DE CRECIMIENTO PROYECTADAS PRODUCCIÓN DE LITIO

Período	Argentina	Chile	Mundo
2020-2025	39,50%	19,20%	30,80%
2025-2035	3,60%	1,20%	7,60%
2020-2035	14,40%	6,90%	14,80%

Fuente: Elaboración propia a partir de Proyecciones de Cochilco 2023. Perspectivas del Litio en Argentina 2023

En el caso boliviano, como la industria se encuentra diferenciada en dos partes, la extractiva y la de transformación. Según el marco normativo boliviano sólo el Estado a través de YLB puede realizar la extracción de litio; mientras que en el tramo de transformación YLB puede tener socios estratégicos para lleva la producción a fase industrial. Actualmente el consorcio chino se encuentra construyendo dos plantas que debieran terminarse a fines del año 2024 para iniciar su fase productiva en el año 2025. La capacidad productiva de cada una de ellas es de 25 mil toneladas que podrían ingresar al mercado a plena capacidad a partir del año 2026.

9.2.3.2 Proyección del Hidrógeno Verde H2V

Chile es uno de los países líderes en el desarrollo de hidrógeno verde. El país, que tiene el ambicioso objetivo de convertirse en un importante exportador para el 2030, cuenta con abundantes recursos solares y eólicos, y también se encuentra en una posición estratégica para exportar H2V y derivados.

Hasta ahora, la producción de hidrógeno verde no es competitiva, tiene costos considerablemente mayores al hidrógeno producido a partir de gas natural, sin embargo se prevé que el costo disminuirá sustancialmente hacia el 2030.

El Hydrogen Council proyecta que la demanda de hidrógeno crecerá en un 40% hasta 2030 y que el mercado global para este combustible y las tecnologías vinculadas implicarán (al año 2050) ingresos por 2,5 billones USD/por año y empleos para más de 30 millones de personas.

El potencial de energías renovables en Chile es de sobre 2 teravatios. Esa capacidad, aplicando los factores de planta de las distintas tecnologías, es suficiente para generar del orden de 200 millones de toneladas anuales de hidrógeno verde, el triple de la producción actual de hidrógeno a nivel mundial. En consecuencia, Chile cuenta con las bases para convertirse en una potencia energética.

La Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde (año 2020) apunta a convertir a Chile en líder mundial en producción, uso doméstico y exportación de este combustible.

Las principales metas de esta estrategia son:

- ✓ Producir el H2V más barato del mundo
- ✓ Situar a Chile entre los principales exportadores de H2V al 2040
- ✓ Contar con 5GW de capacidad de electrólisis al 2025.

La región de Antofagasta tiene el potencial de convertirse en uno de los productores más competitivos del mundo en Hidrógeno Verde al año 2030, dado que presenta una de las radiaciones más altas del mundo para la producción de energía solar, lo que le permitiría producir H2V más competitivo y a gran escala.

Se ha creado en la región el Hub del H2V apoyado por Corfo para mejorar la competitividad y el desarrollo sostenible del sistema energético de la zona. Existen en la actualidad un conjunto de proyectos en diferentes etapas de desarrollo.

HyEx: es un proyecto de ENGIE-ENAEX que busca reemplazar las importaciones de amoniaco gris por amoniaco verde, producido localmente. Hoy el principal insumo de ENAEX es el amoniaco que se utiliza para producir nitrato de amonio que se exporta como tal y se usa en los servicios de voladuras.

La forma común de producir amoniaco es a partir de una reacción de nitrógeno e hidrógeno en forma gaseosa, el nitrógeno proviene de la atmósfera, mientras que el hidrógeno se obtiene del gas natural. Otra forma de obtener el hidrógeno es usando electricidad para separar el

hidrógeno del oxígeno (electrólisis), pero se requiere mucha energía. Gracias a la reducción de costos de las energías renovables, la implementación de este proceso debería ser factible en los próximos años.

El proyecto contempla dos fases:
La fase 1está prevista para el año 2025 donde se pretende alcanzar una producción de 18 mil toneladas de amoniaco verde, utilizando H2V por ENGIE en una planta de electrólisis de 26 MW.

La Fase 2 contempla producir del orden de 700 mil toneladas de amoniaco verde proveniente de una planta de electrolisis para alimentar la planta ENAEX y exportar energía verde al mundo.

Hoasis: este es un proyecto que posicionará Chile como líder exportador. Consistirá en una instalación fotovoltaica de 4,5GW, junto con una planta de 2GW de electrólisis para la producción de hidrógeno de 133.000 toneladas anuales, además de oxígeno renovable aplicable a diferentes usos que contribuirán a la autosuficiencia energética y al desarrollo de la economía de la región de Antofagasta e incorpora además un modelo de economía circular que contempla la producción de fertilizantes y el desarrollo de productos agrícolas.

Antofagasta Mining Energy Renewable (AMER), iniciativa a cargo de Air Liquide S.A. con la que se espera producir 60.000 toneladas por año de e-metanol a partir de energía renovable, H2V y CO2 capturado desde una fuente fija que se instalará en la Región de Antofagasta.

Copec Airliquide. Este es otro proyecto ubicado en la región de Antofagasta para crear una estación de repostaje de hidrógeno para los autobuses que transportan a los trabajadores a las minas.

AES Andes: Adelaida s el primer proyecto de hidrógeno verde de AES Andes en Chile. Estará ubicado en Mejillones, región de Antofagasta, y contempla la construcción y operación de una planta de producción de 1.000 kg/día, equivalente a 2,5 MW de potencia. Entrará en operación en 2024 y contará con dos estaciones de carga de H2V para vehículos que utilicen este energético como combustible.

Atacama Hydrogen HUB es un proyecto que busca desarrollar una instalación para abastecer trenes a hidrógeno para el transporte de productos asociados a la industria minera. Las fases posteriores del proyecto se orientarían hacia la producción en grandes cantidades de derivados del hidrógeno verde para la exportación. Ya se encuentra asociado al Complejo Portuario Mejillones.

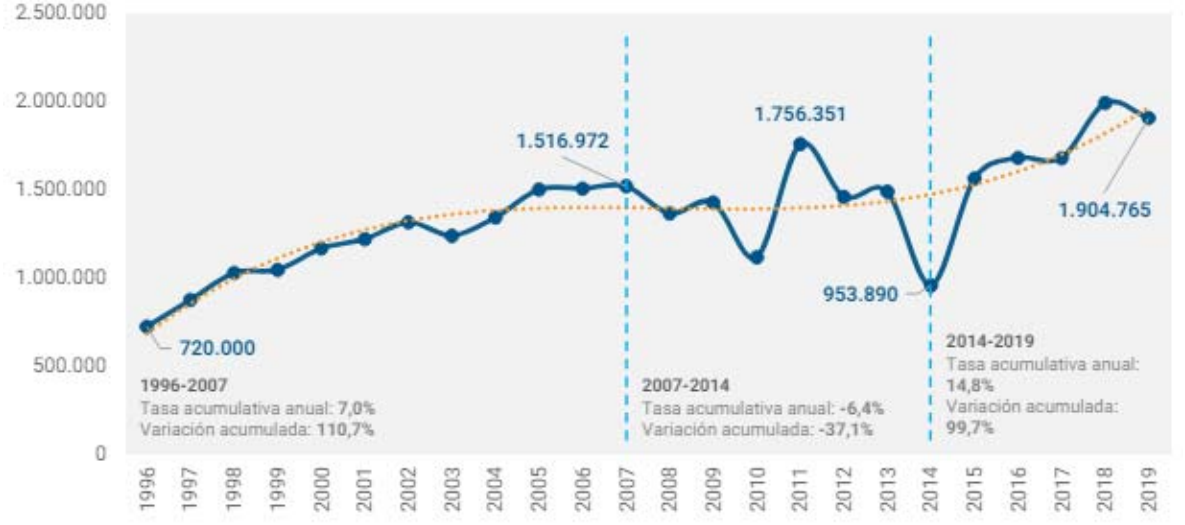
Es importante hacer notar que si bien existe una proyección importante de producción de H2V, este no implicará un movimiento intensivo de insumos o productos particularmente en relación a los pasos fronterizos analizados. Se espera un impacto inicial, asociado a la construcción de la infraestructura requerida pero bastante acotada en fase productiva.

9.2.3.3 Proyección del Mercado de los Cítricos en Argentina

Los cítricos son el principal grupo de especies dentro de la fruticultura argentina, representan alrededor del 64% del total de frutas del país. Aproximadamente el 50% de las mismas corresponde a limón. Argentina es el 2° productor mundial de limón y el 1° procesador de productos industriales derivados del limón (jugo concentrado, aceite esencial, pulpa y cáscara deshidratada). La actividad del complejo limonero se desarrolla en la región del NOA, principalmente en Tucumán. De las 58.236 hectáreas implantadas en todo el país con limones (Censo Nacional INDEC 2018), en Tucumán se concentra el 85,5%, le siguen Corrientes con el 5,4%., Salta con el 3,5% y Jujuy con el 3,1%.

A partir del año 2008 la producción nacional estancó su crecimiento y comenzó a registrar mayores oscilaciones, con subidas y bajadas pronunciadas. Alcanzó un máximo de 1,7 millones de toneladas en 2011, para luego caer a 953 mil toneladas en el año 2014; el nivel más bajo en 16 años (similar al de 1998). Las causas están asociadas principalmente a las malas condiciones climáticas (sequías y heladas) que afectaron las plantaciones en esos años, especialmente en la campaña 2010 y 2014.

FIGURA Nº9.2-16: EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE LIMONES ARGENTINA PERÍODO 1996-2019



Fuente: Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina, 2021

En el 2015 retomó la tendencia creciente hasta el 2018, para volver a caer en el 2019 debido a las excesivas lluvias fuera de temporada que incidieron en la cantidad y calidad de la fruta,

caída que continuó en el 2020 como consecuencia de la pandemia y menor cosecha. Sin embargo, en el año 2021 logró un nuevo máximo histórico de 2 millones de toneladas.

CUADRO 9.2-31: TASAS DE CRECIMIENTO PRODUCCIÓN DE LIMONES, ARGENTINA

Período	Producción
2000-2005	1,9%
2005-2010	-7,6%
2010-2015	7,1%
2015-2021	4,2%
1996-2021	**4,2%**

Fuente: Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina, 2021

Tucumán aporta cerca del 80% de la producción nacional de este fruto y con una importante concentración tanto en la producción primaria como en la industrial: cuatro empresas aportan más de la mitad de la producción y cuentan con más del 50% de la superficie cultivada. Asimismo, cuatro empresas proporcionan el 60% del total de las exportaciones.

Argentina tiene un rol preponderante en el mercado de los limones y sus subproductos, enfrenta diversos desafíos que amenazan su posición. Los principales ejes a considerar según el Ministerio de Economía a través de su Secretaría de Desarrollo Productivo son:

- ✓ Aspectos fitosanitarios
- ✓ Aspectos productivos
- ✓ Aspectos comerciales
- ✓ Aspectos ambientales
- ✓ Otras problemáticas del sector.

De estos aspectos se plantea reforzar el sistema de trazabilidad de cítricos para evitar el cierre de mercados como el de la Unión Europea (2020). Reducir pérdidas pos-cosecha como consecuencia de los patógenos que atacan la fruta. Apertura a nuevos mercados alternativos dentro de los cuales está Chile que se destaca por ser la opción más plausible, tanto por la cercanía como por el elevado volumen de consumo interno (6 kg per cápita por año). Actualmente está en negociación la apertura sanitaria. La apertura podría enmarcarse en el acuerdo ACE 35 (Mercosur-Chile), con un arancel del 0%. De esta manera, para la zona norte, donde su ubican las regiones de Arica, Tarapacá, Antofagasta, Atacama y Coquimbo sería aún más económico que para el resto del país. A su vez, la apertura del mercado chileno permitiría incrementar el potencial de exportaciones a terceros mercados a través de ese país, que cuenta con mayores tratados comerciales con otros países que Argentina.

Las proyecciones previstas para el subcomplejo limonero se basan en la tendencia de los últimos años a partir del año 2015 y se espera que pese a los vaivenes de las condiciones climáticas el mercado de limones seguirá creciendo y podría esperarse que lo haga a una tasa

promedio anual de 4,5% para la próxima década, y para el largo plazo se proyecta una tasa tendencial, considerando el desempeño pasado

CUADRO 9.2-32: PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO PRODUCCIÓN DE LIMONES ARGENTINA

Período	Producción
2022-2030	4,5%
2030-2040	4,2%

Fuente: Elaboración propia, a partir de Informe Argentina Productiva 2030. Ministerio de Economía 2023

Esta carga es de interés, ya que parte del movimiento esperado sobre los pasos fronterizos y puertos de la región de Atacama se relacionan con la exportación de cítricos desde Tucumán.

9.2.3.4 Análisis del mercado de combustibles en Bolivia

El mercado de la gasolina automotriz y diésel en Bolivia resulta relevante para fines de proyección de flujos en el presente estudio, como se ha evidenciado en terreno, detectándose múltiples pasadas de camiones estanque en los pasos fronterizos con Bolivia.

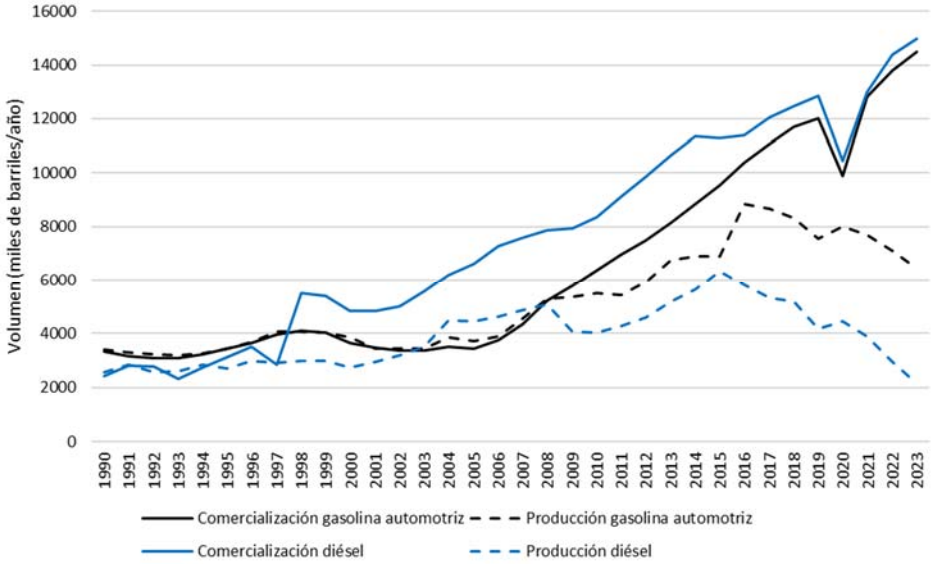
En Bolivia, el sector transporte representa el 55% del consumo de energía, con una participación del 83% de esa energía en gasolina automotriz y diésel (Fundación Jubileo, 2023)[1].

De acuerdo a información del Instituto Nacional de Estadística (INE) de Bolivia (ver figura), la comercialización de gasolina automotriz y diésel - entendida como demanda - registra un crecimiento sostenido en los últimos 20 años (con una disminución puntual durante el año 2020 a causa de la pandemia). Este crecimiento muestra una tendencia que es consistente con el crecimiento del parque automotor, que ha crecido a una tasa anual del 9.0% en dicho periodo. El año 2023, la comercialización alcanzó los 14.475 miles de barriles de gasolina y los 14.993 miles de barriles de diésel.

Por otro lado, la producción de gasolina automotriz y diésel en Bolivia resulta insuficiente para la demanda interna desde el año 2009 y 1998, respectivamente. Existe una tendencia de reducción significativa en la producción de ambos productos desde el año 2016, explicada por la falta de exploración de nuevas reservas de gas y petróleo en territorio boliviano.

[1] Fundación Jubileo (2023), Publicación: Ante la necesidad de reenfocar la subvención a los hidrocarburos, Bolivia.

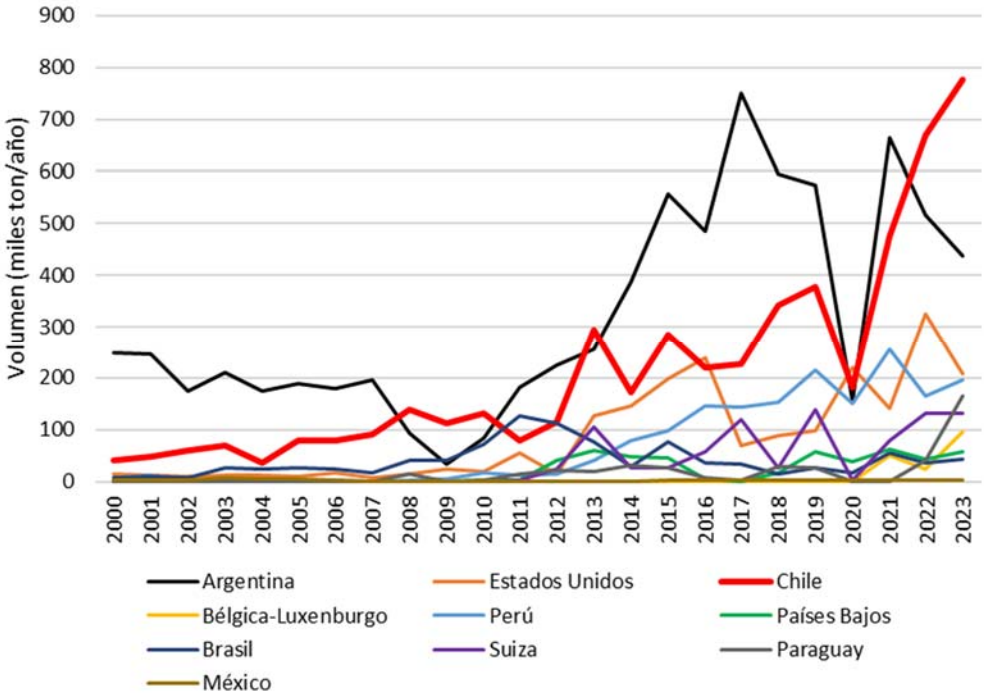
FIGURA Nº9.2-17: VOLUMENES COMERCIALIZADOS Y PRODUCIDOS DE GASOLINA AUTOMOTRIZ Y DIÉSEL BOLIVIA PERIODO 1990-2023



Fuente: Elaboración propia, a partir de Instituto Nacional de Estadística de Bolivia

Como resultado, Bolivia actualmente importa gasolina y diésel desde distintos países y en distintos modos, incluyendo el medio terrestre desde Chile. En la figura siguiente se presenta los volúmenes de combustibles (en miles de toneladas) que ha importado Bolivia en el periodo 1990 – 2023 desde distintos países.

FIGURA Nº9.2-18: IMPORTACIONES DE COMBUSTIBLE PERÍODO 2000-2023



Fuente: Elaboración propia, a partir de Sistema Integrado de Información Productiva de Bolivia (junio 2024)

Se observa que los mayores volúmenes de importación corresponden a Chile, Argentina, Estados Unidos y Perú. En los últimos años, el flujo desde Chile muestra una tendencia creciente.

Respecto a la actual importación de combustibles, el gobierno boliviano gestiona la modernización de la infraestructura del terminal de combustibles en Arica (que opera desde 1955) para el transporte de combustible mediante el ducto Sica Sica – Arica que reemplazaría el uso actual de camiones. La capacidad de la planta en Arica alcanza los 180 miles de barriles diarios.

Para reducir la importación de combustibles hasta en 60%, el gobierno de Bolivia planea implementar hasta 2026 la producción de biodiésel y la mezcla de aditivos vegetales con gasolinas. Existen críticas a esta política por el impacto ambiental que generaría dado que se requeriría expandir la frontera agrícola, y porque se estima que no existirá capacidad de alcanzar mencionada meta. De forma complementaria, el gobierno de Bolivia también ha avanzado en la implementación de medidas en electromovilidad, tales como: incentivos tributarios y financieros para la fabricación e importación de vehículos eléctricos, la instalación de 17 electrolineras en puntos estratégicos en La Paz, Cochabamba y Santa Cruz, y la elaboración de políticas enfocadas en el transporte público.

De este modo, se considera que la tendencia al alza del transporte de combustible por camiones no se mantendrá en el tiempo, debiendo sustituirse por otras alternativas de combustible y/o el empleo de oleoductos.

Como información complementaria, el precio de la gasolina y diésel al consumidor final se ha mantenido constante desde el año 2005, siguiendo una política de fijación de precios dentro de una banda con cota superior para el consumidor final. De información publicada por la Agencia Nacional de Hidrocarburos de Bolivia, los precios vigentes de la gasolina son 0.54 y 1.25 US$/l para vehículos con patente boliviana e internacional, respectivamente. Los precios del diésel son 0.53 y 1.28 US$/l para vehículos con patente boliviana e internacional, respectivamente. Debido a esta diferencia de precios, los usuarios con patente internacional denuncian que existe mucha dificultad para cargar combustible, principalmente en carreteras hacia países limítrofes, ya que se presume su uso para contrabando.

9.2.4 Otras proyecciones

9.2.4.1 Proyecciones para el Corredor Bioceánico del Eje Capricornio

El estudio "Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta - Chile" (2020) tiene el objetivo de identificar y estimar la demanda potencial de cargas en tránsito, asociadas al comercio exterior de países vecinos (Argentina, Bolivia, Brasil, Paraguay, Uruguay) que podrían utilizar los pasos fronterizos de la región de Antofagasta para acceder a los puertos chilenos (mediante los corredores bioceánicos considerados) hacia los mercados del Asia-Pacífico y de la Costa Oeste Americana.

Esta demanda potencial se estima de acuerdo a las siguientes agrupaciones de productos comercializados el año 2019:

CUADRO 9.2-33: AGRUPACIONES DE PRODUCTOS COMERCIALIZADOS EL AÑO 2019

Nº Grupo	Nombre	Dirección flujo	Volumen (miles de ton)	Orígenes	Destinos
Carga con potencial de ser captada por el corredor Capricornio					
1	Cono Sur Exportación 1	Este - Oeste	8.927	Bolivia Mato Grosso Brasil Mato Grosso do Sul Brasil Noroeste Argentina Noreste Argentina Paraguay	Colombia Ecuador Perú (excepto carga de Bolivia) América del Norte América Central ASEAN*
2	Cono Sur Exportación 2		571	Argentina Brasil Paraguay	Chile Colombia Ecuador Perú
3	Pacífico Exportación 1	Oeste - Este	1.073	Perú Chile Colombia Ecuador	Argentina Bolivia Brasil Paraguay Uruguay
4	Pacífico Exportación 2		1.880	Regiones Norte de Chile	
Carga que utiliza los pasos fronterizos y puertos de las regiones de Tarapacá y Antofagasta					
5	Tránsito Exportación 1	Este - Oeste	507	Argentina Bolivia Brasil Paraguay Uruguay	Países americanos costa pacífico Asia
6	Tránsito Importación 1	Oeste - Este	922	Países americanos costa pacífico Asia	Argentina Bolivia Brasil Paraguay Uruguay

*ASEAN: países de Asia y Oceanía incluyendo India y Pakistán y excepto Rusia

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del estudio referencia (2020)

Las cargas identificadas alcanzaron los 13,88 millones de toneladas el año 2019, incluyendo los 1,43 millones de toneladas que ya utilizan los pasos fronterizos y puertos de las regiones de Tarapacá y Antofagasta. Estos últimos volúmenes de carga (agrupaciones de productos Nº 5 y 6) se encuentran proyectados mediante las series de tiempo en la sección 9.3 del presente estudio, por lo que no requieren ser considerados para evitar la duplicación de flujos.

A continuación, se hace referencia a las proyecciones de las agrupaciones Nº 1 a 4, correspondientes a cargas con potencial a ser captadas por el corredor Capricornio. En el siguiente cuadro se presenta un resumen de productos según grupo y tipo de carga del año 2019, considerado como año base.

CUADRO 9.2-34: VOLUMEN DE CARGA POR GRUPO Y CATEGORÍA AÑO 2019

Nº Grupo	Lugar	Volumen (miles de ton)								
		Alimentos refrigerados	Alimentos secos	Madera y derivados	Manufacturas	Minería y energía	Químicos	Tabaco	Textil	Vinos
1	Bolivia	2	1.257	29	0	0	0	0	0	0
	Mato Grosso Brasil	223	333	193	0	0	0	0	960	0
	Mato Grosso do Sul Brasil	174	260	3.766	0	0	0	0	25	0
	Noreste Argentina	4	110	178	0	0	0	3	35	0
	Noroeste Argentina	29	513	5	0	272	0	20	10	0
	Paraguay	110	393	18	0	0	0	2	3	0
2	Argentina	0	519	0	0	0	0	0	3	0
	Brasil	0	23	0	0	0	0	0	0	0
	Paraguay	0	27	0	0	0	0	0	0	0
3	Chile	259	9	0	0	0	0	0	0	102
	Colombia	3	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ecuador	649	0	0	0	0	0	0	0	0
	Perú	51	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Arica y Parinacota	0	0	0	1	1	30	0	0	0
	Tarapacá	0	0	1	1	1.346	13	0	0	0
	Antofagasta	0	0	65	4	76	202	0	0	0
	Atacama	1	0	45	0	93	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del estudio referencia (2020)

Las cargas presentadas alcanzan los 9,5 millones de toneladas en el sentido este – oeste (grupos 1 y 2) y 3,0 millones en el sentido oeste – este (grupos 3 y 4) durante el año 2019. Estos valores muestran un importante desbalance que existiría entre sentidos de circulación de los flujos, aspecto relevante ya que al no contar con carga de retorno se encarecen los costos logísticos. Se hace notar que el principal grupo, por volumen de carga, corresponde al Nº 1.; en particular, las mayores cargas corresponden a madera y derivados desde el estado

Mato Grosso do Sul de Brasil (3,77 millones de toneladas) y alimentos secos desde Bolivia (1,26 millones de toneladas).

Los flujos de carga futuros resultan de la proyección de los flujos base (2019) mediante tasas de crecimiento anual según escenario (optimista, tendencial o pesimista) y la tasa de captación según prioridad de producto (alta, media o baja), que se detallan a continuación.
Las proyecciones consideran que los flujos de carga no crecen en 2020 y 2021, y que desde 2022, crecen con tasas anuales según tres escenarios que se presentan en el siguiente cuadro.

CUADRO 9.2-35: TASAS DE CRECIMIENTO SEGÚN ESCENARIO Y PERIODO

Periodo	Grupos 1 a 4		
	Optimista	Tendencial	Pesimista
2020 - 2021	0%	0%	0%
2022 - 2035	3,25%	2,45%	0%

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del estudio referencia (2020)

Para estimar las tasas de captación del corredor Capricornio el estudio realiza supuestos según etapa (corte temporal) y prioridad de productos que se presentan en el siguiente cuadro. Las etapas se caracterizan por las condiciones del corredor: etapa Nº 1 considera mejoras operacionales y comerciales, etapa Nº 2 considera proyectos de infraestructura importantes, y etapa Nº 3 considera una red logística consolidada.

Es importante hacer notar que las mejoras operacionales y comerciales de la etapa 1 son consistentes con las condiciones actuales de infraestructura fronteriza, adecuando la gestión aduanera de manera de reducir costos y demoras en fronteras. No obstante, la etapa 2 supone la implementación de corredores ferroviarios para el transporte de carga, que reducen de manera significativa los costos de transporte y hacen factible capturar productos de menor valor (e.g. soja, algodón, pasta de papel), lo que implica en particular que dichos potenciales incrementos en la carga no incidirían sobre el movimiento por camiones.

CUADRO 9.2-36: TASAS DE CAPTACIÓN DEL CORREDOR CAPRICORNIO SEGÚN PRIORIDAD DE PRODUCTOS Y PERIODO

Periodo	Nº Etapa	Grupos 1 a 3		Grupo 4	
		Prioridad productos según valor (USD/ton)	Tasa de captación de la carga total	Prioridad productos según ruta utilizada	Tasa de captación de la carga total
2021 - 2024	1	Alta: ≥ 1.000	5 a 10%	Alta: Paso fronterizo en Antofagasta	100%
		Media: Entre 500 y 1.000	0%	Media: Pasos fronterizos al sur de Antofagasta	0 a 50%
		Baja: < 500	0%	Baja: Vía marítima	0%

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del estudio referencia (2020)

2025 - 2029	2	Alta: ≥ 1.000	15 a 20%	Alta: Paso fronterizo en Antofagasta	100%
		Media: Entre 500 y 1.000	5 a 10%	Media: Pasos fronterizos al sur de Antofagasta	50%
		Baja: < 500	0%	Baja: Vía marítima	10 a 30%
2030 - 2035	3	Alta: ≥ 1000	20%	Alta: Paso fronterizo en Antofagasta	100%
		Media: Entre 500 y 1.000	15%	Media: Pasos fronterizos al sur de Antofagasta	50%
		Baja: < 500	5 a 10%	Baja: Vía marítima	30%

En el siguiente Cuadro se presenta la proyección de carga total de los productos de los Grupos N° 1 a 4 aplicando las tasas de crecimiento y de captación descritas. Se considera el corte temporal 2030 por ser de interés en el presente estudio y 2035 por ser el último considerado en el estudio externo de referencia.

CUADRO 9.2-37: PROYECCIÓN DE FLUJO DE CARGA TOTAL SEGÚN ESCENARIO

Año	Grupos 1 a 4 (miles de ton/año)		
	Optimista	Tendencial	Pesimista
2030	1.518	1.415	1.138
2035	2.302	2.064	1.471

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del estudio referencia (2020)

Los flujos de carga proyectados a 2030 y 2035 están directamente determinados por las tasas de captación asumidas por el corredor Capricornio con valores que alcanzan hasta el 20% de la carga total. Estas tasas de captación podrían no ser realistas respecto a los análisis del "Estudio comparado de costos logísticos y eficiencia portuaria para el comercio exterior en el Corredor Bioceánico Trópico de Capricornio" (2022)[2] que para el transporte de los productos de los países de interés obtiene la siguiente conclusión:

> "Luego de finalizado el análisis comparativo utilizando el modelo de costos logísticos totales (MCLT) propuesto, se concluye que para la mayoría de los segmentos productivos priorizados de la etapa anterior, sus costos son menores utilizando los puertos del Atlántico, reflejando y validando de paso la actual realidad de los flujos origen/destino que utilizan los pasos fronterizos de la Región de Antofagasta, cuya orientación de tráfico se asocia más a un comercio exterior bilateral, que al tránsito de cargas por los puertos chilenos."

[2] Estudio comparado de costos logísticos y eficiencia portuaria para el comercio exterior en el Corredor Bioceánico Trópico de Capricornio. 2022. Corfo Antofagasta

En particular, el estudio 2022 concluye lo siguiente respecto a los resultados del modelo de elección de ruta Logit para el transporte de carga considerando los costos y tiempos totales:

> "Al aplicar el modelo se observó que los porcentajes que fueron asignados a los puertos del Pacífico en general fueron nulos o bajos, salvo para las cadenas señaladas de importación hacia la Puna Argentina, y hacia Bolivia, y en menor grado hacia Salta y Jujuy."

Con este modelo, el estudio 2022 estima los volúmenes de carga para los años 2030 y 2040, indicados en el Cuadro a continuación, acotando que los mismos se encuentran fuertemente condicionados al funcionamiento del servicio ferroviario argentino C14 Güemes - Paso Socompa.

CUADRO 9.2-38: PROYECCIÓN DE FLUJO DE CARGA TOTAL SEGÚN ESCENARIO

Año	Proyección flujo carga (miles de ton/año)
2030	200 a 600
2040	300 a 800

Fuente: Elaboración propia, a partir de información del estudio referencia (2022)

Con los resultados de los modelos de probabilidad de elección de ruta obtenidos en el estudio 2022 y los volúmenes proyectados sujetos al funcionamiento del servicio ferroviario C14, se estima que las proyecciones de flujo de carga de productos de los Grupos N° 1 a 4 del Cuadro 9.2-37 sobreestiman la carga potencial a considerar para fines del presente estudio. En particular, porque los incrementos más significativos de carga están asociados a la disponibilidad del modo ferroviario y por tanto su impacto sobre el movimiento de camiones en los pasos fronterizos analizados sería poco significativo.

9.2.4.2 Proyecciones Uyuni - Hito LX

En el acta del XI Comité de Frontera e Integración Chile – Bolivia (2010) y en el acta de la IV reunión del Grupo Técnico Mixto (2009) se encuentran antecedentes del estudio de factibilidad técnico económica, impacto ambiental y diseño final de la carretera Uyuni - Hito LX (CPS Belmonte para Adm. Boliviana de Carreteras). En ese estudio se analizaron diversas opciones de conexión entre Uyuni y la frontera chilena (hitos LII, LX, LXII, LXVIII), seleccionándose la alternativa del hito LX por consideraciones ambientales e importancia del tráfico pesado, en relación a acceder al puerto de Iquique. En el estudio se establece "de forma sobresaliente el potencial de explotación y exportación del litio y sus derivados, así como la necesidad de exportación de carga de los estados del sur de Brasil por el Océano Pacífico con la implicancia fundamental de contar con una menor distancia de transporte a puerto".

Se indica también que "es necesario aprovechar la carretera para potenciar el sector turismo. El trazo entre la ciudad de Uyuni y el punto fronterizo de Hito LX circunvala al salar del Uyuni, considerado como el más grande del mundo (12000 km^2); por lo que es fácil de acceder desde cualquier punto de la carretera hacia dicho atractivo turístico".

Según las proyecciones de tráfico "para el tramo, se estima un tráfico promedio diario anual de 700 veh/dia para el año 2015 y 1900 veh/día para el 2031; de los cuales el 95% corresponde a tráfico pesado. Por tanto, el factor que viabiliza la construcción de esta carretera es el tráfico pesado de exportación e importación vía marítima; lo cual implica que se debe acceder al puerto más cercano".

No se dispone de los antecedentes completos del estudio, pero se considerará los antecedentes presentados como una referencia dado que el paso no se encuentra habilitado a la fecha. Se observa la importancia asignada al movimiento turístico, pero se indica que la demanda principal provendría del movimiento de camiones, asociados a la extracción de litio y exportaciones de carga desde Brasil al Pacífico.

9.3 MODELOS DE ESTIMACIÓN DE DEMANDA

En este punto se presenta el desarrollo de modelos basados en series de tiempo para predecir la evolución de los flujos vehiculares actuales, y se considera además la estimación de un modelo de interacción espacial (gravitacional).

9.3.1 Estimación de modelos de series de tiempo

Para proyectar la evolución de los flujos en el tiempo, un enfoque adecuado es la modelación de series de tiempo. Las series de tiempo corresponden a datos estadísticos que se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempo regulares.

Se plantea como hipótesis la existencia de una relación entre los flujos y la variable macroeconómica PIB. Dado que este estudio se enfoca en los pasos fronterizos de la zona norte de Chile, es necesario considerar el PIB de todos los países limítrofes que comprende el área de análisis; es decir en este caso Perú que facilita la conexión con Chile a través del Paso Fronterizo Chacalluta; Bolivia a través de ocho pasos de frontera como son: Visviri, Chungará, Colchane, Cancosa, Abra Oriente de Napa, Hito LX, Salar de Ollagüe e Hito Cajón y por último Argentina; a través de las avanzadas terrestres de Jama, Sico, Socompa, San Francisco y Pircas Negras.

En este contexto, se han desarrollado diversos modelos de series de tiempo - para cada uno de los pasos fronterizos - que explican la relación entre el flujo (vehículos livianos o carga) con el PIB (chileno, peruano, boliviano o argentino, según sea el caso).

El enfoque más general para estimar modelos de serie de tiempo es el ARIMA (modelo autorregresivo integrado de promedio móvil) dado que presenta flexibilidad para abordar casos en que se cuenta con series eventualmente no estacionarias y permitir la identificación de tendencias. Este modelo incorpora componentes autoregresivos (AR), medias móviles (MA) y admite variables exógenas (X, en este caso el PIB). Las componentes autoregresivas permiten explicar el valor en un año t en base a lo observado en años anteriores ($t-1$, $t-2$, …, $t-K$). Las componentes de medias móviles introducen en el modelo errores aleatorios del periodo actual (t) y de periodo anteriores ($t-1$, $t-2$, …, $t-K$). Matemáticamente, el modelo se representa como:

$$y_t = A + B\ PIB_t + \sum_{k=1}^{K} AR_k\ y_{t-k} + \varepsilon_t + \sum_{i=1}^{K} MA_i\ \varepsilon_{t-i}$$

Donde:

y_t :	flujo observado en el año t
PIB_t:	PIB observado en el año t
ε_t:	componente aleatoria (media móvil) en el año t
A, B, AR_k, MA_i:	parámetros del modelo

Se usó el módulo computacional R, en particular, la función auto.arima que permite realizar múltiples estimaciones de modelos e identificar aquella de mejor ajuste a los datos. Como resultado, para cada serie temporal se estimaron los coeficientes, el ajuste (indicador R2[3]) y la significancia estadística de los coeficientes obtenidos (t-test).

Luego, con los modelos de series de tiempo que relacionan los flujos con cambios en el PIB se determinan las elasticidades, definidas como una medida de la sensibilidad del flujo ante cambios en el PIB. Matemáticamente, se expresa en la siguiente ecuación, donde y es el flujo:

$$E = \frac{\Delta y / y}{\Delta \mathrm{PIB} / \mathrm{PIB}}$$

Con el fin de estimar directamente las elasticidades de los modelos, estos fueron estimados en su forma logarítmica, tanto para la variable dependiente (y, flujo) como para la variable exógena (X, correspondiente al PIB). Sin embargo, en los modelos de serie de tiempo que

[3] En el caso de las series de tiempo, donde los residuos no son necesariamente nulos, el R2 es representativo del ajuste del modelo; sin embargo, éste se presenta en análisis como un estadístico referencial, no siendo éste el principal indicador usado para seleccionar modelos.

incluyen efectos autoregresivos, el parámetro del PIB no representa en forma precisa el valor de la elasticidad, ya que ésta se ve afectada por los parámetros AR. Por ello, se considera el modelo en fase predictiva hasta el año 2040 considerando un incremento anual del PIB del 1%, y se estima directamente la elasticidad de largo plazo como el promedio de la elasticidad obtenida en los 5 años finales de la predicción.

En las siguientes secciones se presenta la información de flujos disponible y los resultados de estimación de modelos para flujos vehiculares y de carga.

9.3.1.1 Demanda base

Un aspecto relevante corresponde a la estimación y caracterización de la demanda actual, que circula por los diferentes pasos fronterizos en análisis.

A partir de la información histórica, e información levantada en terreno, es posible distinguir algunos comportamientos en relación al tráfico de vehículos livianos, carga y pasajeros.

A continuación, se presenta el tránsito medio diario anual del año base 2023 y su composición por paso fronterizo. Los flujos de camiones se presentan de forma separada por sentido de movimiento, ya que se modelan de esta forma más adelante.

CUADRO 9.3-1: TMDA Y DISTRIBUCIÓN POR CATEGORÍA VEHICULAR

Nº	Paso Fronterizo	TMDA	% del TMDA			
			Veh. Livianos	Camiones salida	Camiones ingreso	Buses
1	Chacalluta	2714	64%	4%	4%	28%
2	Visviri	3	58%	11%	31%	0%
3	Chungará	620	8%	39%	49%	4%
4	Colchane	357	16%	47%	28%	10%
5	Cancosa	0	50%	50%	0%	0%
6	Abra Oriente de Napa	0	-	-	-	-
7	Hito 60	0	-	-	-	-
8	Ollagüe	122	22%	36%	39%	3%
9	Hito Cajón	3	100%	0%	0%	0%
10	Jama	203	47%	21%	29%	2%
11	Sico*	16	59%	19%	20%	1%
12	Socompa	0	-	-	-	-
13	San Francisco	9	88%	10%	1%	1%
14	Pircas Negras*	3	100%	0%	0%	0%

* Nota: Para los pasos Sico y Pircas Negras se considera el año base 2018 como representativo para fines de proyección, ya que en 2023 presentan TMDA casi nulos.

Fuente: Elaboración propia a partir de antecedentes del Servicio Nacional de Aduana

Los vehículos livianos componen el principal volumen de tránsito en el paso Chacalluta, alcanzando el 64% del TMDA del año 2023, el 58% del TMDA en el paso Visviri, 100% en el paso Hito Cajón, 47% en el paso Jama, y el 88% en el paso San Francisco.

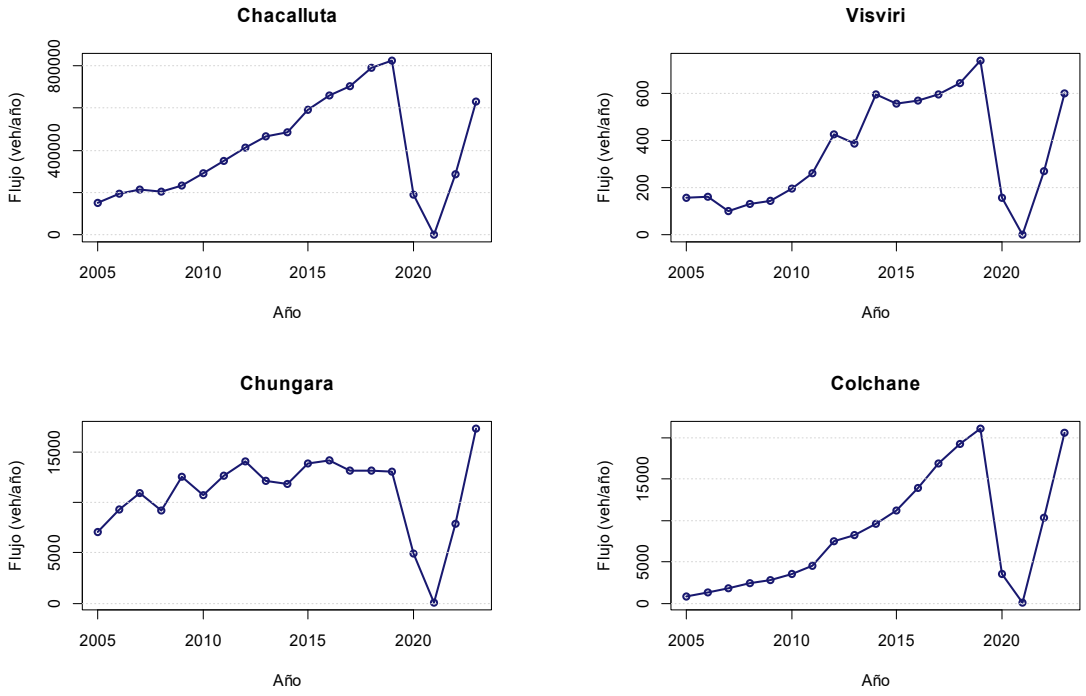
Del total de pasos analizados, en sólo seis de ellos se tiene información de flujo de vehículos de pasajeros, que pueden corresponder tanto a minibuses como buses. La composición de buses, dentro de los más significativos, alcanza el 28% en el paso Chacalluta, el 10% en el paso Colchane, y el 4% en el paso Chungará.

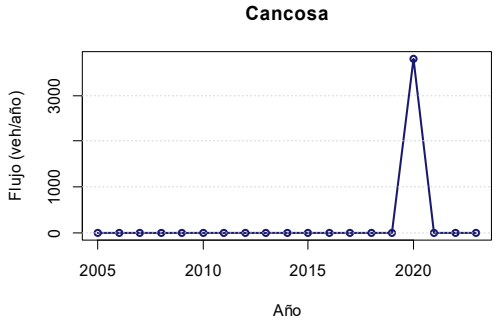
Existe tránsito de camiones en ocho de los pasos analizados, presentando gran composición en el paso Chungará (88% del TMDA), Colchane (74%), Ollagüe (75%) y Jama (50%).

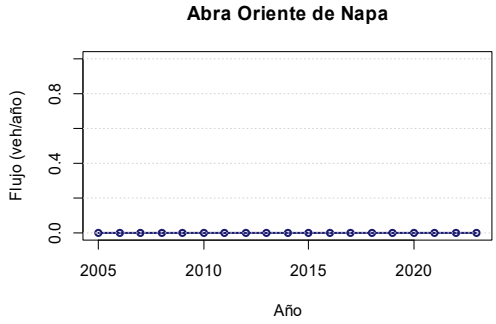
9.3.1.2 Modelos para el flujo de vehículos livianos

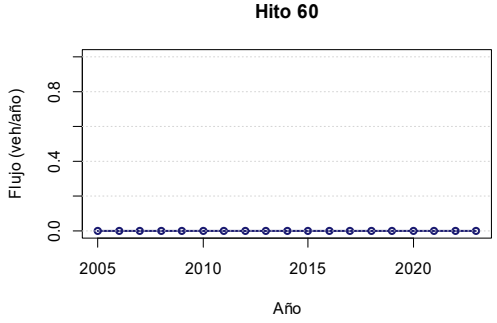
Para la estimación de modelos para el flujo de vehículos livianos, se consideró los registros históricos del Servicio Nacional de Aduana. En las siguientes figuras se presenta el flujo de vehículos livianos medido en cada paso fronterizo en el periodo 2005-2023 (series con 19 observaciones).

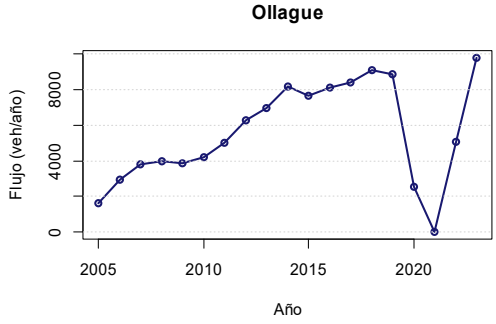
FIGURA Nº 9.3-1: FLUJO TOTAL DE VEHÍCULOS LIVIANOS POR PASO FRONTERIZO

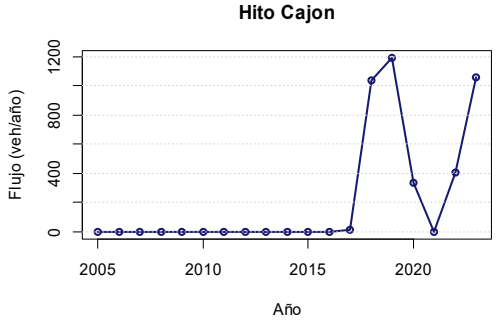


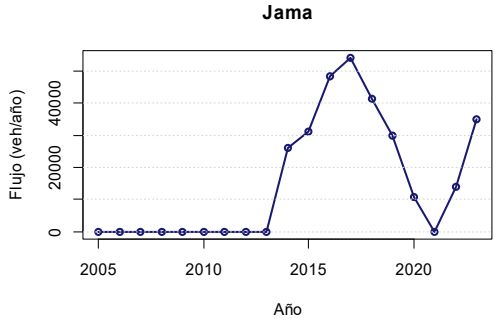

Cancosa
Flujo (veh/año)
0
1000
3000
2005
2010
2015
2020
Año

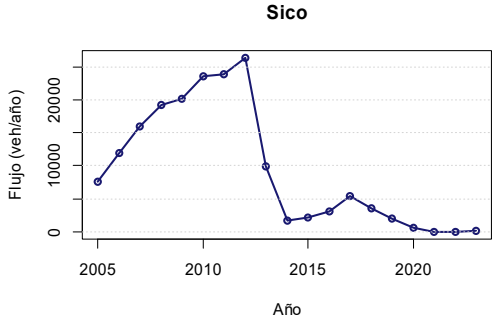

Abra Oriente de Napa
Flujo (veh/año)
0.0
0.4
0.8
2005
2010
2015
2020
Año

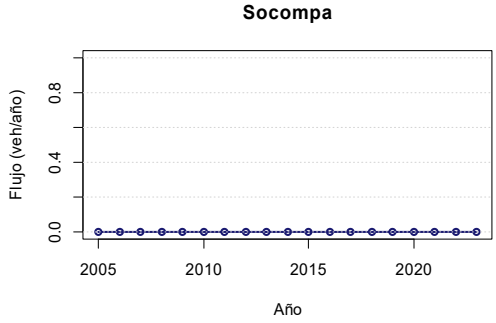

Hito 60
Flujo (veh/año)
0.0
0.4
0.8
2005
2010
2015
2020
Año

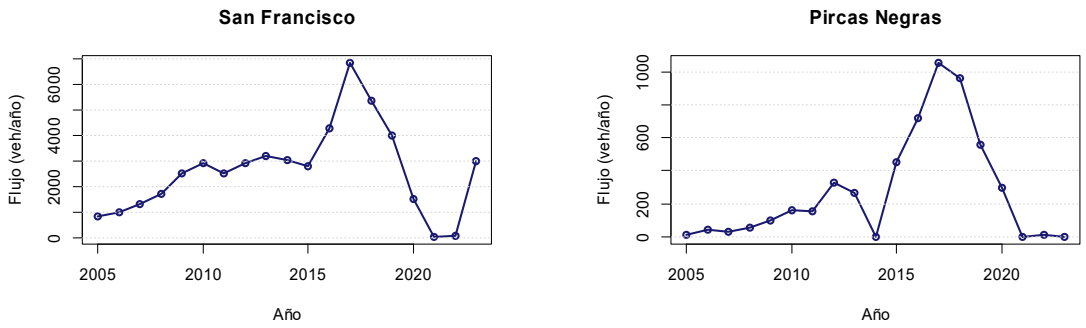

Ollague
Flujo (veh/año)
0
4000
8000
2005
2010
2015
2020
Año


Hito Cajon
Flujo (veh/año)
0
400
800
1200
2005
2010
2015
2020
Año


Jama
Flujo (veh/año)
0
20000
40000
2005
2010
2015
2020
Año


Sico
Flujo (veh/año)
0
10000
20000
2005
2010
2015
2020
Año

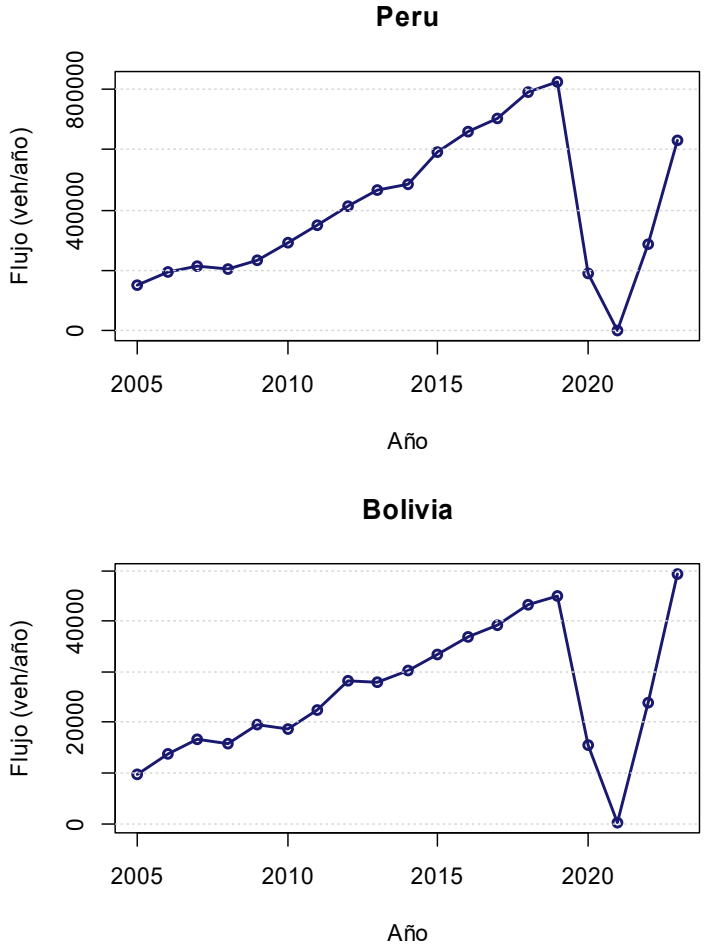

Socompa
Flujo (veh/año)
0.0
0.4
0.8
2005
2010
2015
2020
Año

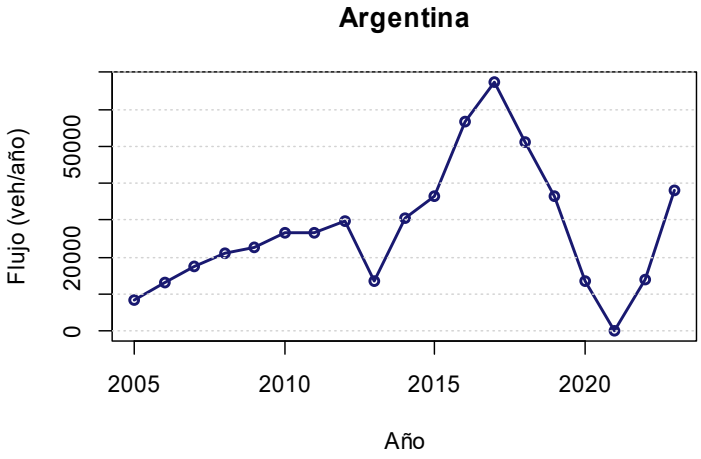


Fuente. Elaboración propia con información histórica de Aduana.

Para la estimación de modelos de flujo de vehículos livianos robustos se agruparon los viajes por país, es decir, flujos totales con Perú, Bolivia y Argentina, obteniendo flujos totales como se muestra en las siguientes Figuras.

FIGURA Nº 9.3-2: DATOS PARA LA ESTIMACIÓN DE MODELOS DE FLUJO DE VEHÍCULOS LIVIANOS, AGRUPACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS





Fuente. Elaboración propia con información histórica de Aduana.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los tres modelos seleccionados, uno por país, con el mejor ajuste y significancia estadística. Se incluyen los valores de parámetros, los t-estadísticos asociados (en paréntesis), el R^2 y la elasticidad resultante.

CUADRO Nº 9.3-1: MODELOS DE SERIES DE TIEMPO PARA FLUJOS DE VEHÍCULOS LIVIANOS

Modelo ln =	Intercepto	AR(1)	MA(1)	Efecto pandemia (2020, 2021, 2022 = 1)	ln PIB Ch ($ de 1980 = 1000)	ln PIB Bo ($ de 1980 = 1000)	ln PIB Pe ($ de 1980 = 1000)	R^2	Elasticidad
Veh. Liv. Perú			-1.00 (-5.1)	-3.57 (-11.2)			1.65 (240.7)	0.74	1.63
Veh- Liv. Bolivia	-6.47 (-6.3)	-0.57 (-3.2)	-1.00 (-7.3)	-2.46 (-22.3)		2.14 (16.1)		0.89	2.08
Veh. Liv. Argentina		-0.53 (-2.8)		-2.97 (-7.5)	1.24 (-70.3)			0.60	1.22

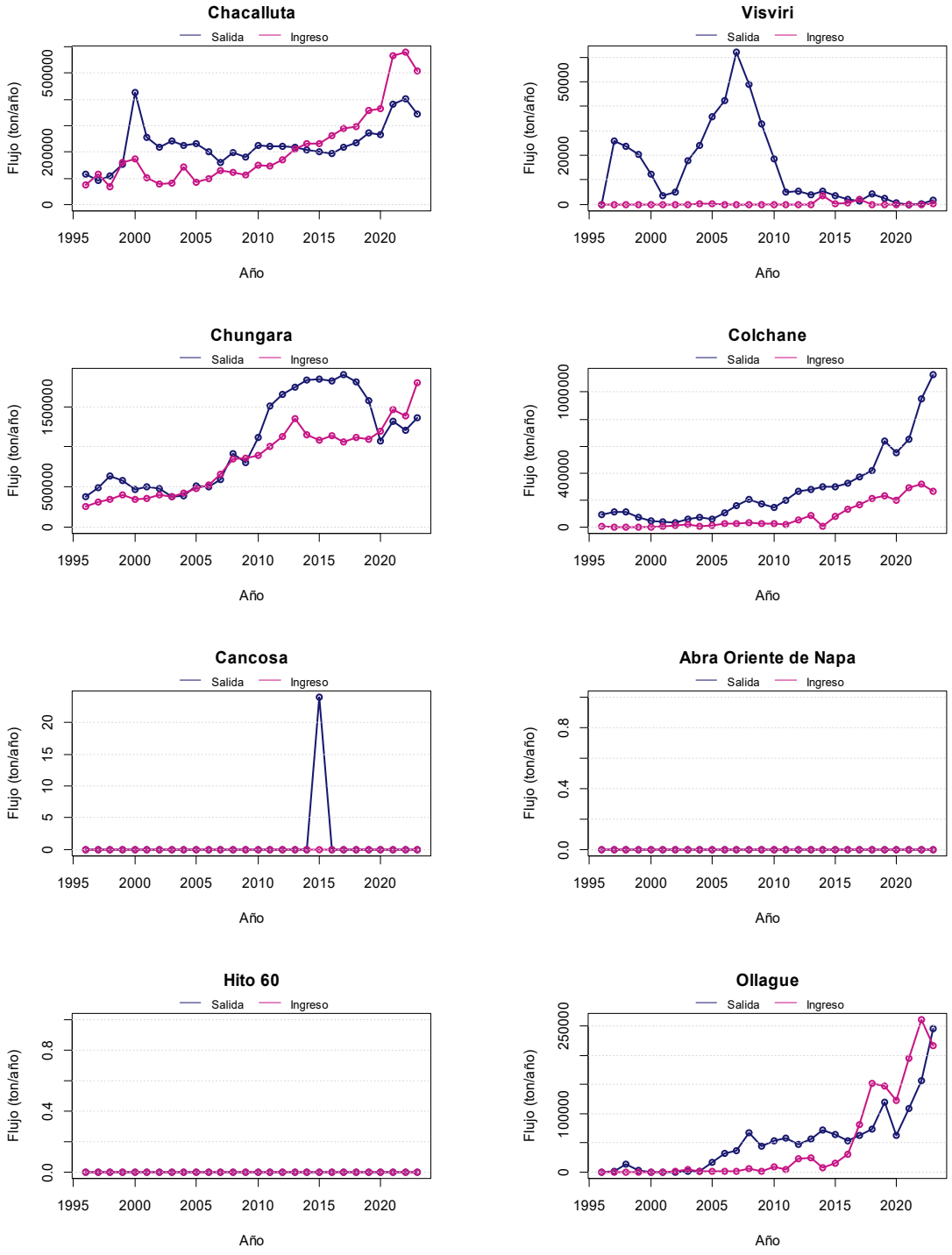
Fuente. Elaboración propia.

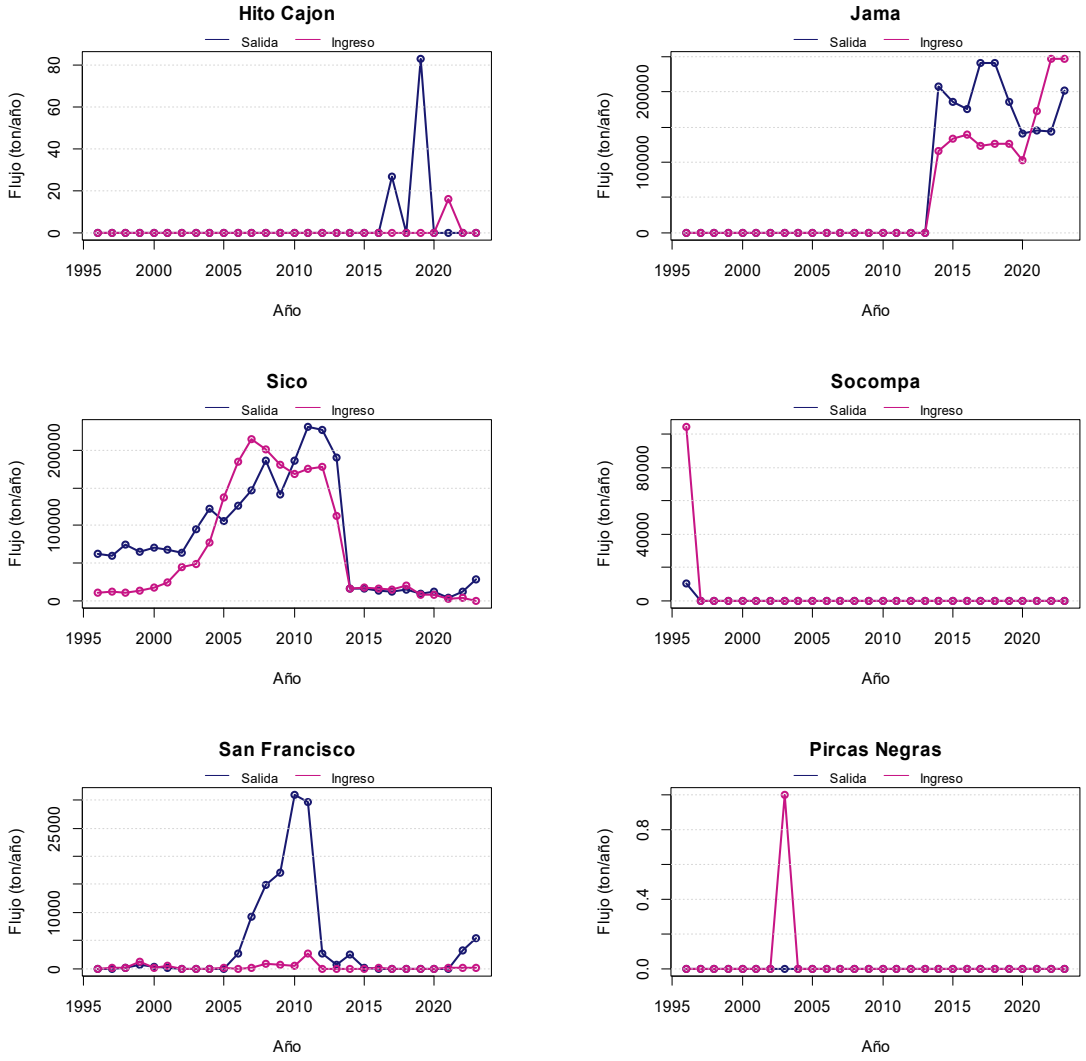
En términos generales, se considera que los modelos estimados son satisfactorios tanto desde un punto de vista estadístico como predictivo: la fuerte significancia del PIB como variable explicativa del flujo de vehículos livianos apoya la hipótesis inicial de su importancia para predecir demanda de transporte. Las elasticidades resultantes son mayores que uno, lo que indica que el flujo crece a una tasa mayor que el PIB.

9.3.1.3 Modelos para la carga

Los modelos de carga, donde la variable dependiente corresponde a las toneladas transportadas anualmente, fueron estimados por sentido de viaje (salida de Chile e ingreso a Chile) y de forma agregada por país. Como fuente de información, se consideró los registros históricos del Servicio Nacional de Aduana. En las siguientes Figuras se presentan las series de datos para los pasos fronterizos considerados en el periodo 1996-2023 (series de 28 observaciones).

FIGURA Nº 9.3-3: FLUJO DE CARGA POR SENTIDO Y PASO FRONTERIZO

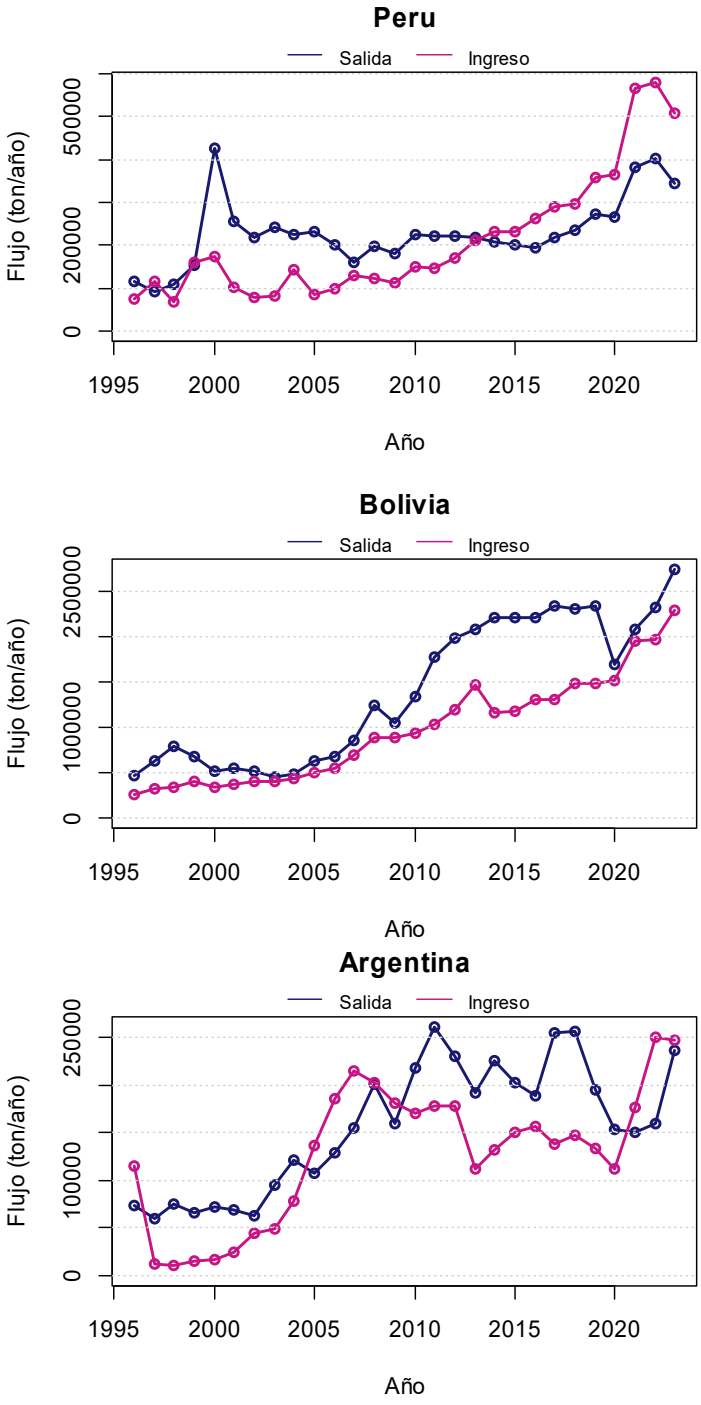




Fuente. Elaboración propia con información histórica de Aduana.

Se estimaron seis modelos de series de tiempo, considerando distintos modelos por sentido de viaje y agrupación de pasos por país. Los flujos de carga agregados se muestran en las siguientes Figuras.

FIGURA Nº 9.3-4: DATOS PARA LA ESTIMACIÓN DE MODELOS DE CARGA, AGRUPACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS



Fuente. Elaboración propia con información histórica de Aduana.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los seis modelos seleccionados, uno por país y sentido de movimiento, con el mejor ajuste y significancia estadística. Se incluyen los

valores de parámetros, los t-estadísticos asociados (en paréntesis), el R2 y la elasticidad resultante.

CUADRO Nº 9.3-2: MODELOS DE SERIES DE TIEMPO PARA CARGA

Modelo ln =	AR(1)	MA(1)	ln PIB Ch ($ de 1980 = 1000)	ln PIB Bo ($ de 1980 = 1000)	ln PIB Ar ($ de 1980 = 1000)	R^2	Elasticidad
Carga Salida a Perú	0.75 (6.5)		1.51 (73.3)			0.57	1.54
Carga Salida a Bolivia	0.74 (6.4)			1.82 (159.4)		0.96	1.78
Carga Salida a Argentina		0.60 (5.3)			1.60 (217.8)	0.90	1.58
Carga Entrada de Perú	0.61 (4.1)		1.48 (94.4)			0.81	1.44
Carga Entrada de Bolivia		0.77 (4.9)		1.77 (343.7)		0.97	1.75
Carga Entrada de Argentina	0.53 (2.67)	0.71 (4.18)	1.42 (39.5)			0.79	1.40

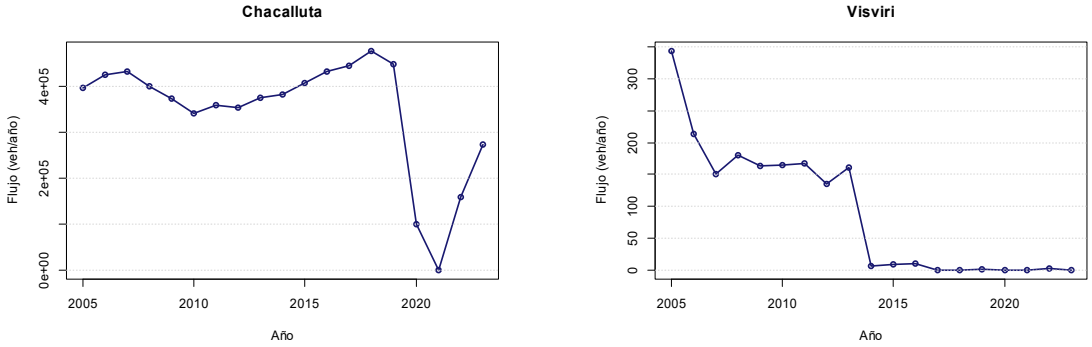
Fuente. Elaboración propia.

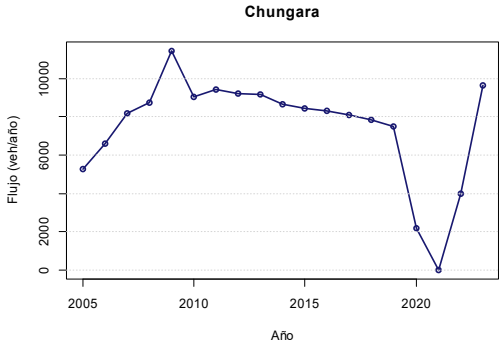
En términos generales, se considera que los modelos estimados son satisfactorios tanto desde un punto de vista estadístico como predictivo: la fuerte significancia del PIB como variable explicativa del flujo de carga apoya la hipótesis inicial de su importancia para predecir demanda de transporte. Las elasticidades resultantes son mayores que uno, lo que indica que el flujo de carga crece a una tasa mayor que el PIB.

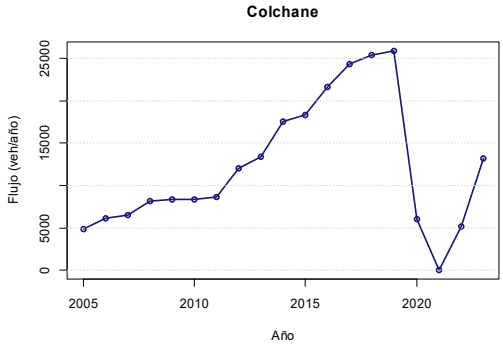
9.3.1.4 Modelos para el flujo de buses

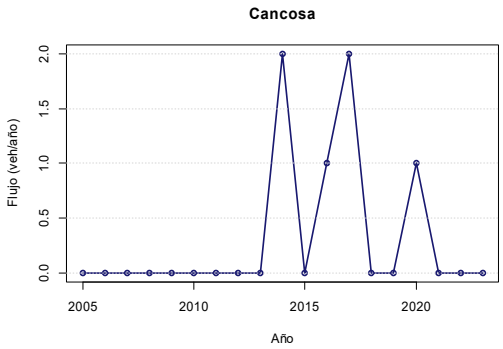
Para la estimación de modelos para el flujo de buses, se consideró los registros históricos del Servicio Nacional de Aduana. En las siguientes figuras se presenta el flujo de buses medido en cada paso fronterizo en el periodo 2005-2023 (series con 19 observaciones).

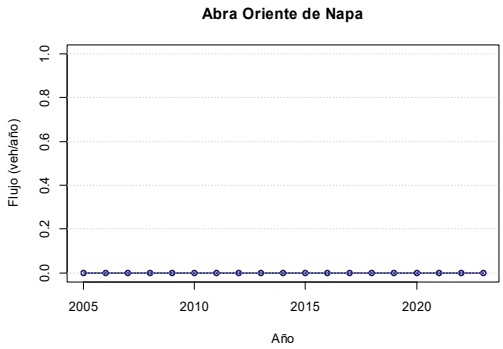
FIGURA Nº 9.3-5: FLUJO TOTAL DE BUSES POR PASO FRONTERIZO

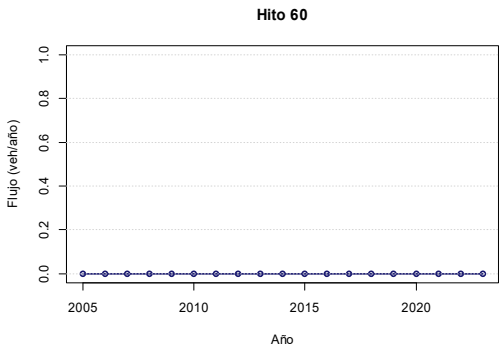


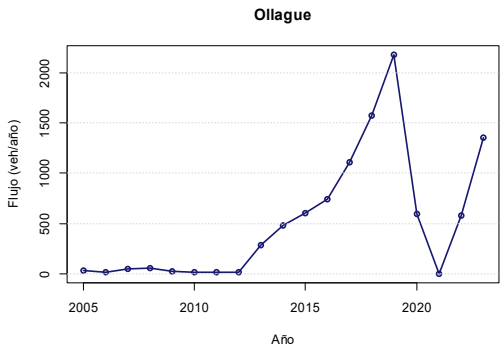

Chungara
Flujo (veh/año)
0
2000
6000
10000
2005
2010
2015
2020
Año

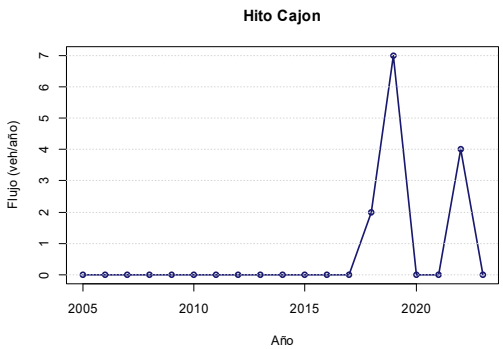

Colchane
Flujo (veh/año)
0
5000
15000
25000
2005
2010
2015
2020
Año

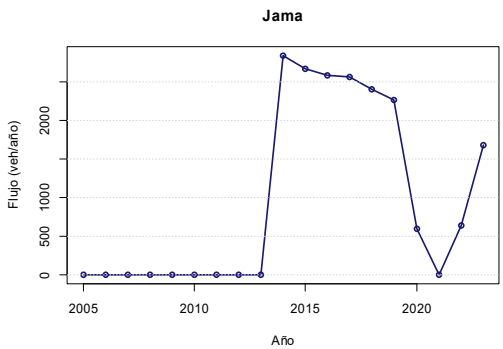

Cancosa
Flujo (veh/año)
0.0
0.5
1.0
1.5
2.0
2005
2010
2015
2020
Año

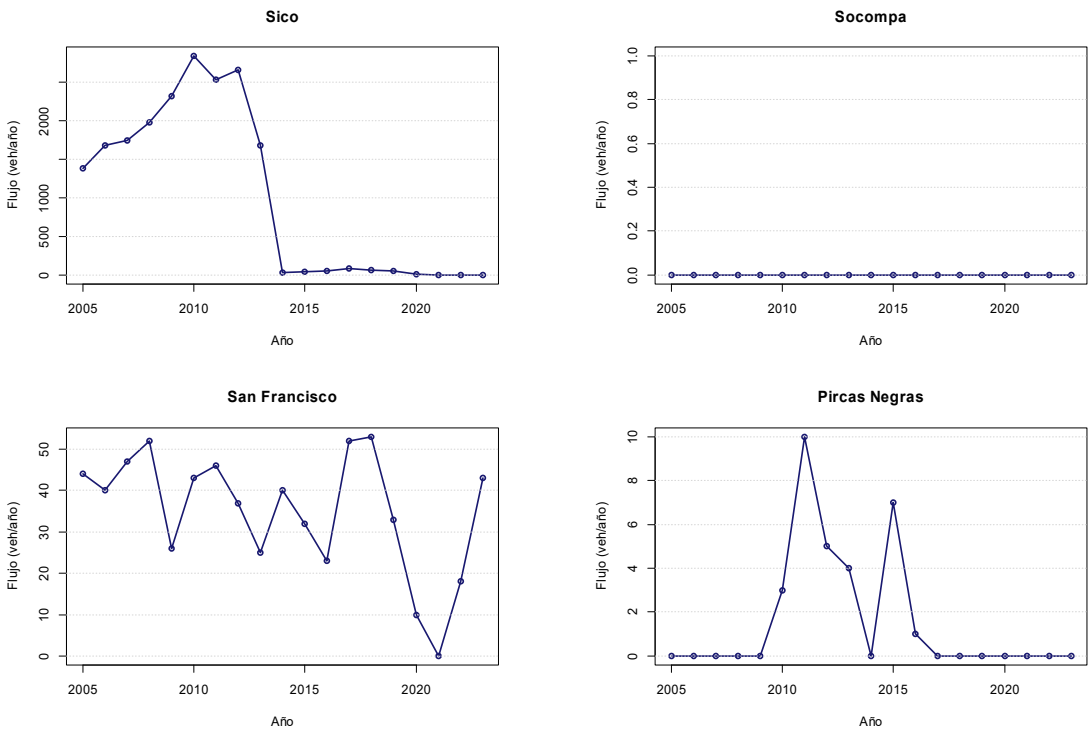

Abra Oriente de Napa
Flujo (veh/año)
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
2005
2010
2015
2020
Año


Hito 60
Flujo (veh/año)
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
2005
2010
2015
2020
Año


Ollague
Flujo (veh/año)
0
500
1000
1500
2000
2005
2010
2015
2020
Año


Hito Cajon
Flujo (veh/año)
0
1
2
3
4
5
6
7
2005
2010
2015
2020
Año

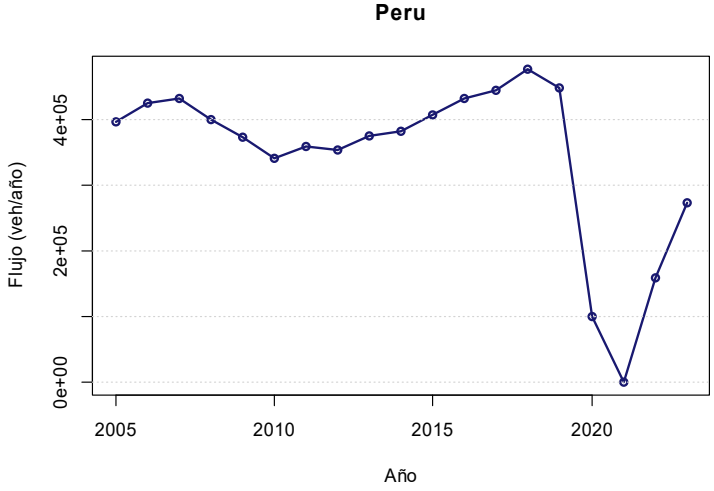

Jama
Flujo (veh/año)
0
500
1000
2000
2005
2010
2015
2020
Año

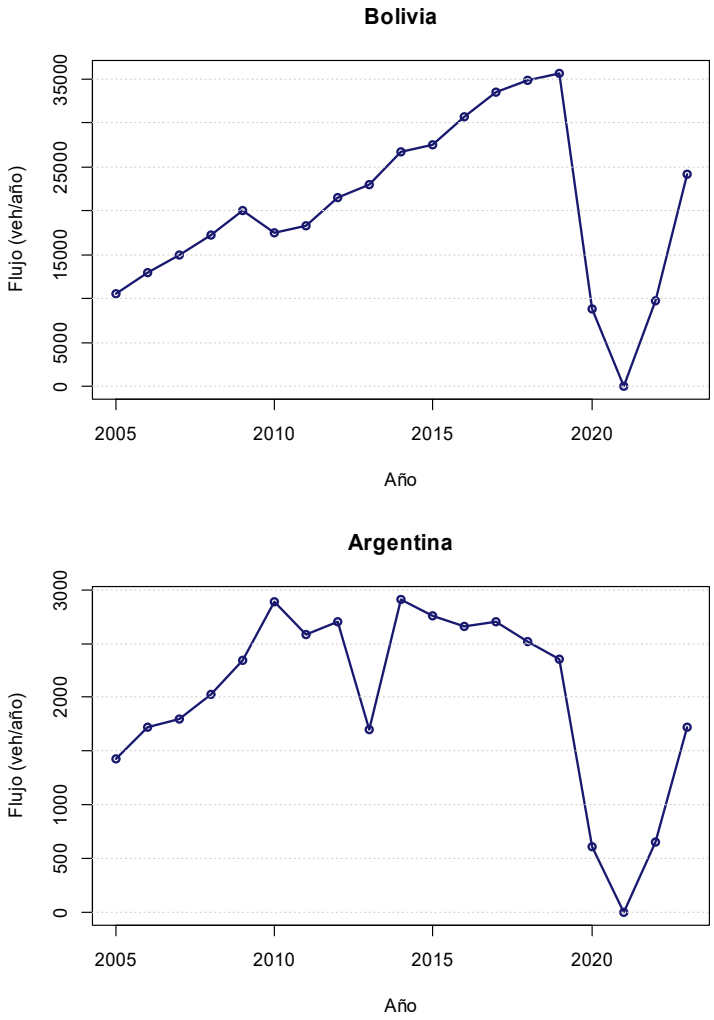


Fuente. Elaboración propia con información histórica de Aduana.

Para la estimación de modelos de flujo de buses robustos se agruparon los viajes por país, es decir, flujos totales con Perú, Bolivia y Argentina, obteniendo flujos totales como se muestra en las siguientes Figuras.

FIGURA Nº 9.3-6: DATOS PARA LA ESTIMACIÓN DE MODELOS DE FLUJO DE BUSES, AGRUPACIÓN DE PASOS FRONTERIZOS





Fuente. Elaboración propia con información histórica de Aduana.

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los tres modelos seleccionados, uno por país, con el mejor ajuste y significancia estadística. Se incluyen los valores de parámetros, los t-estadísticos asociados (en paréntesis), el R^2 y la elasticidad resultante.

CUADRO Nº 9.3-3: MODELOS DE SERIES DE TIEMPO PARA FLUJOS DE BUSES

Modelo ln =	AR(1)	MA(1)	Efecto pandemia (2020, 2021, 2022 = 1)	ln PIB Ar ($ de 1980 = 1000)	ln PIB Bo ($ de 1980 = 1000)	ln PIB Pe ($ de 1980 = 1000)	R^2	Elasticidad
Buses Perú	-1.00 (-6.46)		-6.23 (-14.7)			1.65 (181.6)	0.79	1.63
Buses Bolivia	-0.42 (-2.09)	-1.00 (-5.23)	-3.57 (-23.1)		1.29 (398.0)		0.86	1.27
Buses Argentina	-0.49 (-2.54)	-1.00 (-5.92)	-3.71 (-27.4)	1.03 (353.6)			0.89	1.02

Fuente. Elaboración propia.

En términos generales, se considera que los modelos estimados son satisfactorios tanto desde un punto de vista estadístico como predictivo: la fuerte significancia del PIB como variable explicativa del flujo de buses apoya la hipótesis inicial de su importancia para predecir demanda de transporte. Las elasticidades resultantes son mayores que uno, lo que indica que el flujo crece a una tasa mayor que el PIB.

9.3.2 Proyección de flujos vehiculares y carga

A partir de los modelos de proyección de series de tiempo, y los supuestos de crecimiento del PIB indicados en la sección anterior, se estimaron las tasas de crecimiento de flujos de vehículos livianos, de carga y de buses en cada paso fronterizo para los años 2030 y 2040, las cuales se presentan a continuación.

CUADRO Nº 9.3-4: TASAS ANUALES DE CRECIMIENTO DEL FLUJO, 2030-2040

País del Paso Fronterizo	Año	Tasa crecimiento anual (%)			
		Vehículos livianos	Carga salida	Carga entrada	Buses
Perú	2030	4,1%	3,2%	3,0%	4,1%
	2040	4,1%	4,2%	3,9%	4,1%
Bolivia	2030	5,2%	4,5%	4,4%	3,2%
	2040	5,2%	4,5%	4,4%	3,2%
Argentina	2030	2,6%	3,5%	2,9%	2,2%
	2040	3,3%	4,3%	3,8%	2,8%

Fuente. Elaboración propia a partir de resultados de modelos de series de tiempo y proyecciones PIB.

Las demandas base por paso fronterizo, presentadas en la sección anterior, fueron expandidas a los cortes temporales 2030 y 2040 tomando en consideración las tasas de crecimiento por tipo de flujo. Se considera que, en los cortes de proyección, la carga se distribuye de la misma forma que los valores históricos sobre los flujos de camiones. En el cuadro siguiente se resumen las proyecciones de flujos vehiculares totales por paso analizado:

CUADRO Nº 9.3-5: RESUMEN DE LAS PROYECCIONES DE FLUJO POR PASO ANALIZADO, 2030-2040

Nº	Paso Fronterizo	Año	TMDA			
			Veh. Livianos	Camiones	Buses	Total
1	Chacalluta	2030	2295	297	990	3582
		2040	3422	435	1476	5333
2	Visviri	2030	2	2	0	4
		2040	4	4	0	8
3	Chungará	2030	68	814	33	915
		2040	112	1248	45	1405
4	Colchane	2030	80	452	45	577
		2040	133	699	62	894
5	Cancosa	2030	-	-	-	-
		2040	-	-	-	-
6	Abra Oriente de Napa	2030	-	-	-	-
		2040	-	-	-	-

Nº	Paso Fronterizo	Año	TMDA			
			Veh. Livianos	Camiones	Buses	Total
7	Hito 60	2030	4	-	-	-
		2040	6	-	-	-
8	Ollagüe	2030	38	128	5	171
		2040	63	197	6	266
9	Hito Cajón	2030	4	0	0	4
		2040	7	0	0	7
10	Jama	2030	115	144	5	264
		2040	159	208	7	374
11	Sico	2030	13	9	0	22
		2040	18	14	0	32
12	Socompa	2030	-	-	-	-
		2040	-	-	-	-
13	San Francisco	2030	10	2	0	12
		2040	14	4	0	18
14	Pircas Negras	2030	4	0	0	4
		2040	5	0	0	5

Fuente. Elaboración propia a partir de demanda base y tasas de crecimiento por tipo de flujo y país.

Como es evidente, no se cuenta con estimaciones para Cancosa, Abra Oriente de Napa e Hito LX, que no tienen información estadística ya que no están habilitados. Para los pasos Sico y Pircas Negras, que no estuvieron operativos en 2023, se utilizó la información base de los registros previos a la pandemia.

9.3.3 Modelo gravitacional

Los modelos gravitaciones sirven para predecir la cantidad de viajes entre dos localidades, *i* y *j*, basados en la población de cada localidad y la distancia que las separa. En términos generales, el modelo se define como sigue:

$$T_{ij} = \alpha P_i^{\beta_1} P_j^{\beta_2} f(d_{ij})$$

Dónde:

T_{ij} : número de vehículos que viajan entre *i* y *j*

P_i: población en la localidad *i*

d_{ij} : distancia entre *i* y *j*

α, β_1, β_2 : parámetros del modelo

En la fórmula anterior, *f* corresponde a una función decreciente con respecto a la distancia, como por ejemplo $f(d_{ij}) = \exp(\beta_3 d_{ij})$ o $f(d_{ij}) = d_{ij}^{\beta_3}$, con β_3 un parámetro del modelo.

Se espera que el parámetro α sea positivo, para poder predecir viajes no-negativos, y que los parámetros β_1 y β_2 sean positivos, dado que a mayor población se generarían más viajes.

Finalmente, se espera que el parámetro β_3 sea negativo, representando un desincentivo a viajar cuando la distancia es muy grande.

Para estimar el modelo, primero se aplica la función logaritmo sobre la ecuación anterior, obteniendo lo siguiente:

$$\ln T_{ij} = \tilde{\alpha} + \beta_1 \ln P_i + \beta_2 \ln P_j + \ln f(d_{ij})$$

donde $\tilde{\alpha}$ corresponde a $\ln(\alpha)$. Este modelo puede ser estimado usando una regresión lineal.

Para aplicar este modelo, se siguió el siguiente procedimiento.

Determinación de viajes: a partir de las encuestas origen destino realizadas en el estudio, se consideraron los viajes realizados en vehículos livianos en los puntos asociados a viajes internacionales (puntos de control 1, 2A-2B, 3, 8, 9 y 10 asociados a los pasos fronterizos de Chacalluta, Chungará, Colchane, Ollagüe, Jama y San Francisco). Se llevaron los viajes encuestados a viajes anuales considerando el factor de expansión de la muestra y la frecuencia declarada del viaje (diario, semanal, mensual u ocasional), como se mostró en el capítulo 9.

Realizando los supuestos indicados, se generó una base de datos inicial con cerca de 130 pares origen destino diferentes, considerando el sentido del flujo. A modo de ejemplo, Arica - Tacna y Tacna – Arica son pares origen destino diferentes. Cabe señalar que no siempre se observó el movimiento inverso, por ejemplo se encontró el par Antofagasta – Oruro, pero no el par Oruro – Antofagasta en la muestra disponible.

Para determinar las variables explicativas se consideró lo siguiente:

- Las poblaciones fueron obtenidas a partir de los datos del INE y de los centros de estadísticas de los países vecinos. Con esto, se definieron las variables de población P_i, correspondientes a localidades en Chile y países vecinos.
- Para estimar las distancias se usó Google Maps, identificando la ruta más probable o la que se asociaba al paso fronterizo donde se detectó el par origen / destino. La misma herramienta también permitía contar con una estimación del tiempo de viaje, que fue considerado como alternativa de variable explicativa.

El mejor modelo obtenido, consideraba una exponencial negativa de la distancia y los viajes en el par origen destino, que eran explicados por la población en ambos extremos del viaje.

CUADRO 9.3-2: MODELO GRAVITACIONAL 1

Parámetro	Estimador
Oi	-1,743 (9,78)
Dj	-0,183 (-1,98)
Distancia	-0,00786 (-11,7)
Constante	34,3 (9,78)
Ajuste (R2)	76%
Observaciones	45

Fuente: Elaboración propia

Si bien el modelo presenta buenos indicadores, considera solo algunas observaciones y los parámetros de población resultan negativos o inversamente decrecientes (a mayor población menos viajes, lo que es contraintuitivo).

Se realizaron múltiples pruebas considerando diversas proxies y ajustes, obteniéndose un modelo en el cual la variable explicada era la suma de los viajes en ambos sentidos del par O-D y que resultaba dependiente solo de la población en el origen del viaje (en general, la de mayor población).

CUADRO 9.3-3: MODELO GRAVITACIONAL 2

Parámetro	Estimador
Oi	0,185 (2,18)
Distancia	-0,00731 (-11,5)
Constante	8,04 (7,77)
Ajuste (R2)	70%
Observaciones	57

Fuente: Elaboración propia

En este modelo se tiene que los viajes aumentan si aumenta la población en la localidad de origen, presenta signos correctos y utiliza un mayor número de observaciones.

Se utilizó el último modelo en fase predictiva, considerando su aplicación en dos pasos fronterizos específicos:

- Hito LX: Este paso fronterizo no está habilitado en la actualidad, pero ha sido solicitado por la contraparte boliviana debido a que permitiría la salida del litio desde el salar de Uyuni (ver punto específico al respecto). Resultaba de interés ya que permitiría conectar algunas ciudades del sur de Bolivia, como Uyuni, Potosí y Tarija con una mejora relativa respecto a las alternativas actuales (Colchane y Ollagüe) para acceder a Iquique. Si bien las diferencias no son muy significativas, permitirían reducir la distancia de viaje.

CUADRO 9.3-4: DISTANCIAS ENTRE CIUDADES - PASO HITO LX

Origen	Destino	Distancia actual	Distancia Hito LX
Uyuni	Iquique	534	499
Potosí	Iquique	788	703
Tarija	Iquique	931	900

Fuente: Elaboración propia

- Paso Pircas Negras: Este paso no se encuentra habilitado en la actualidad debido a obras viales en la provincia de La Rioja, pero se espera su implementación y la pavimentación completa del lado chileno. En este caso se usó Copiapó como ciudad relevante dada su mayor población y cercanía al paso. Se observa que el paso no mejoraría la distancia de viaje desde Catamarca respecto al paso San Francisco y tampoco en el caso de la capital de la provincia de La Rioja o de Tucumán, pero se mantuvieron como pares origen destino estos últimos dado que no se observaron viajes en las encuestas realizadas.

CUADRO 9.3-5: DISTANCIAS ENTRE CIUDADES - PASO PIRCAS NEGRAS

Origen	Destino	Distancia actual	Distancia Hito LX
La Rioja	Copiapó	724	753
S.F. Catamarca	Copiapó	803	876
S.M. Tucumán	Copiapó	1.025	1.103
Córdoba	Copiapó	1151	1.020

Fuente: Elaboración propia

La aplicación del modelo, que proyectó viajes totales anuales, es el siguiente:

CUADRO 9.3-6: ESTIMACIÓN USANDO MODELO GRAVITACIONAL 2

Origen	Destino	Viajes anuales
Uyuni	Iquique	770
Potosí	Iquique	43
Tarija	Iquique	173
La Rioja	Copiapó	122
Tucumán	Copiapó	13
Córdoba	Copiapó	26

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de las proyecciones futuras, se utilizarán las tasas de crecimiento estimadas en los modelos que se presentaron en el acápite anterior, ya que son genéricas por país.

9.4 PROYECCIÓN DE DEMANDA POR PASO

Para realizar la proyección se usó, en la mayor parte de los casos, la demanda base observada el año 2023 y las tasas de crecimiento resultantes del modelo de elasticidad PIB. Si bien se disponía de tasas de crecimientos diferenciadas para la carga de entrada y de salida al país, se utilizó el valor más alto resultante de la proyección dado que el flujo de camiones debe

mantenerse equilibrado, con camiones en vacío (lastre) en el sentido desbalanceado de la carga.

En el caso del paso fronterizo proyectado para el hito LX se usó la proyección resultante del modelo gravitacional para el flujo de vehículos livianos. Para el transporte de carga, a falta de antecedentes se optó por usar el criterio definido por el estudio respectivo, asumiendo que el 95% de la demanda debería corresponder a camiones.

Se asumió que tanto Cancosa como Abra Oriente de Napa seguirán siendo pasos de carácter muy local no habiendo movimientos de carga o de pasajeros de mayores distancias.

Para el caso de los pasos Sico y Jama y debido a la futura concreción del corredor de Capricornio, asumiendo que se completará la conectividad desde Paraguay[4] se ha asumido que el tráfico por los pasos de frontera aumentará progresivamente. Para determinar la magnitud se han considerado las proyecciones del estudio "Análisis de impacto potencial del Corredor Bioceánico del Eje Capricornio sobre la demanda de puertos de las Regiones de Tarapacá y Antofagasta - Chile" y del "Estudio comparado de costos logísticos y eficiencia portuaria para el comercio exterior en el Corredor Bioceánico Trópico de Capricornio" a partir de lo cual se ha hecho una sensibilización de la proyección de carga en virtud de la incertidumbre asociada a los mercados que podrán utilizar los pasos fronterizos mencionados, tomando en consideración además que en el mediano plazo la distancia por paso Sico y variante Baquedano-Sico podrán disminuir las distancias a los puertos de Antofagasta y Mejillones en desmedro de la conexión por el paso Jama, sumado a ello la incertidumbre por el uso del Puerto de Iquique que se encuentra a una mayor distancia, caso para el cual el paso de frontera Jama es el más adecuado por distancias. Es por ello que se ha considerado una proyección para el conjunto Jama+Sico más que a proyecciones específicas de cada paso en particular. Se espera que en 2030 el tránsito de carga al menos duplique su valor actual (100 camiones al día) y que en 2040 este valor a lo menos se cuadruplique.

En el caso del paso de Socompa, se asume que mantendrá un rol de transferencia de carga ferroviaria, existiendo importantes proyecciones de movimiento según se propone en el estudio del corredor de Capricornio. Se hace notar que los mayores volúmenes esperados en torno al Corredor Capricornio están asociados a una reducción significativa de los costos logísticos mediante el uso de transporte ferroviario, por lo que no sería carga transportada por camión.

Respecto de los pasos de la Región de Atacama, San Francisco y Pircas Negras, se consideraron las proyecciones de flujo de vehículos livianos, ya que son superiores a las estimaciones del modelo gravitacional que proyectan menos de un vehículo diario. No

[4] Recientemente se iniciaron obras viales de pavimentación del tramo entre Mariscal Estigarribia y Pozo Hondo (https://portalportuario.cl/ordenan-inicio-de-obras-para-el-tercer-tramo-del-corredor-bioceanico/)

obstante, se supuso un incremento del 50% respecto de lo estimado considerando que ambos pasos estarán pavimentados al 2030. Respecto del transporte de carga, se consideró el dato de exportaciones de limones del Noroeste argentino (28.000 Ton), asumiendo que el 100% usaría el paso de Pircas Negras (también podría usar San Francisco, dependiendo del puerto de salida) y la tasa de crecimiento específica de la producción de limones, presentada en la sección respectiva. En el caso de San Francisco, se asumió un crecimiento de la carga equivalente pero vinculado a movimiento minero, de insumos y carga proveniente de Catamarca. Probablemente en ambos casos al 2040, con los pasos totalmente consolidados, la demanda tanto de pasajeros como de carga supere las cifras acá presentadas.

Los valores resultantes se presentan en el cuadro siguiente:

CUADRO Nº 9.4-1: RESUMEN DE LAS PROYECCIONES DE FLUJO POR PASO ANALIZADO, 2030-2040

Nº	Paso Fronterizo	Año	TMDA			
			Veh. Livianos	Camiones	Buses	Total
1	Chacalluta	2030	2.295	297	990	3.582
		2040	3.422	435	1476	5.333
2	Visviri	2030	2	2	0	4
		2040	4	4	0	8
3	Chungará	2030	68	814	33	915
		2040	112	1.248	45	1.405
4	Colchane	2030	80	452	45	577
		2040	133	699	62	894
5	Cancosa	2030	-	-	-	-
		2040	-	-	-	-
6	Abra Oriente de Napa	2030	-	-	-	-
		2040	-	-	-	-
7	Hito 60	2030	4	73	-	77
		2040	6	122	-	128
8	Ollagüe	2030	38	128	5	171
		2040	63	197	6	266
9	Hito Cajón	2030	4	0	0	4
		2040	7	0	0	7
10-11	Jama+Sico	2030	128	200-300	5	333-433
		2040	177	450-600	7	634-784
12	Socompa	2030	-	-	-	-
		2040	-	-	-	-
13	San Francisco	2030	15	15	0	30
		2040	21	23	0	44
14	Pircas Negras	2030	6	13	0	19
		2040	8	19	0	27

Fuente. Elaboración propia a partir de demanda base y tasas de crecimiento por tipo de flujo y país.

Estudio
"ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

10 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO 10-1

10.1 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA 10-1
10.1.1 Conectividad con Perú 10-1
10.1.2 Conectividad con Bolivia 10-2
10.1.3 Conectividad portuaria 10-6
10.1.4 Conectividad interregional 10-7
10.2 REGIÓN DE TARAPACÁ 10-8
10.2.1 Conectividad internacional 10-8
10.2.2 Conectividad portuaria 10-12
10.2.3 Conectividad interregional 10-12
10.3 REGIÓN DE ANTOFAGASTA 10-13
10.3.1 Conectividad con Bolivia 10-13
10.3.2 Conectividad con Argentina 10-15
10.3.3 Conectividad portuaria 10-17
10.3.4 Conectividad interregional 10-19
10.4 REGIÓN DE ATACAMA 10-19
10.4.1 Conectividad internacional 10-19
10.4.2 Conectividad portuaria 10-22
10.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS 10-22
10.5.1 Conectividad ferroviaria 10-22
10.5.2 Otras modalidades de transporte 10-23
10.5.3 Facilitación aduanera 10-23
10.5.4 Servicios de apoyo 10-24
10.6 RESUMEN DE INVERSIONES 10-24

10 IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO

En este capítulo se presenta la identificación de proyectos de mejoramiento de la vialidad, basados en el diagnóstico realizado y enfocado en el mejoramiento de la conectividad internacional, si bien en muchos casos pueden beneficiarse otros usuarios.

La presentación de los proyectos se realiza por región, de manera consistente con las metodologías de elaboración de las carteras presupuestarias. Se consideran también los proyectos de concesión de Ruta 5, que son de carácter interregional.

En la última sección se realiza un resumen de las inversiones propuestas.

10.1 REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA

10.1.1 Conectividad con Perú

El principal proyecto vial identificado corresponde a la ampliación a doble calzada de los 6 kilómetros finales de la Ruta 5 hasta la frontera (Km 2.074 a Km 2.080).

FIGURA Nº10.1-1: DOBLE CALZADA RUTA 5 AL LÍMITE CON PERÚ

En términos generales la demanda estimada supera los 2.700 vehículos de TMDA[1] y corresponden a vehículos particulares, taxis y taxis colectivos de servicio Arica - Tacna, buses internacionales y camiones de transporte internacional. Se puede incluir como beneficiarios a algunos residentes y productores del sector limítrofe de Pampa Concordia.

La inversión estimada es de 13.000 MM$ y debiera justificarse a partir de la condición de paso priorizado de Chacalluta, con estándar de diseño de autorruta.

No se incluye en la estimación de inversiones, pero en el mediano plazo se requerirán mejoras en la operación y probablemente en instalaciones del complejo fronterizo Chacalluta.

10.1.2 Conectividad con Bolivia

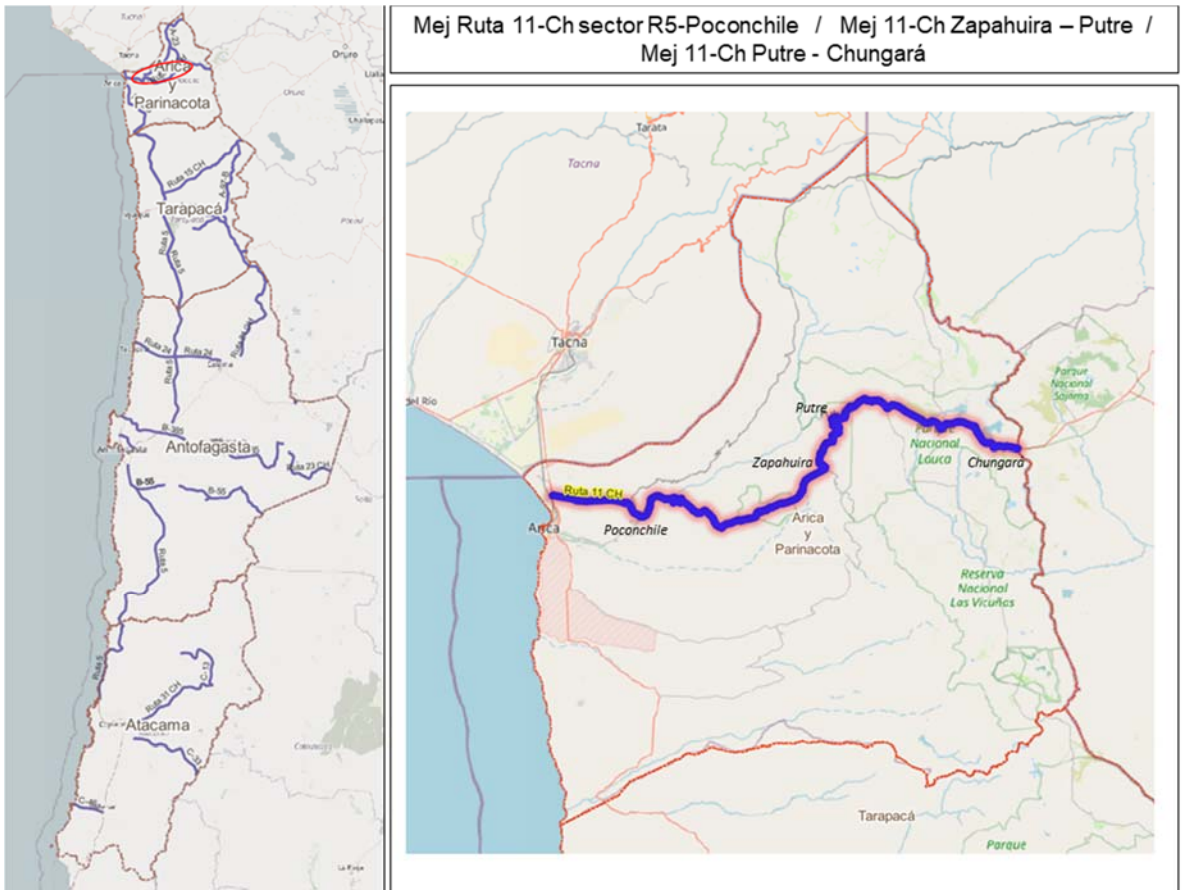
Respecto a la conectividad con Bolivia, el paso principal corresponde a Chungará - Tambo Quemado, con unos 500 vehículos de TMDA que corresponden en un 90% a camiones que movilizan carga boliviana de comercio exterior. El paso Visviri tiene un tráfico muy reducido en la actualidad, pero existe interés en potenciar su utilización por ambos países.

Del diagnóstico se proponen los siguientes proyectos:

- Mejoramiento Ruta 11 CH sector Valle de Lluta, donde se produce una interacción entre el tráfico propio de las comunidades de la zona y el movimiento de carga agrícola, con el tránsito de carácter internacional. Se propone en este caso considerar un aumento de capacidad, idealmente de doble calzada entre el cruce con Ruta 5 y Poconchile (hasta el Km 20 aproximadamente). Alternativamente considerar ampliación de faja, sectores de estacionamiento y segregando el tráfico local mediante vías locales con sectores limitados de acceso/egreso a la ruta internacional. La inversión estimada es de 18.200 MM$.
- Mejoramiento Ruta 11-CH sector Zapahuira - Putre, actualmente en obras que debieran incorporar terceras pistas en sectores de cuestas, pistas de emergencia, zonas de estacionamiento y mejoramientos geométricos. La inversión estimada es de 68.000 MM$.
- Mejoramiento Ruta 11-CH sector Putre – Chungará, se debiera mantener el estándar de tramos previos, con terceras pistas en sectores de cuestas, pistas de emergencia, zonas de estacionamiento y mejoramientos geométricos (Km 125 a 192 aproximadamente). En el sector del Lago Chungará se debería complementar la accesibilidad turística. La inversión estimada es de 113.900 MM$.

[1] El flujo total registrado por Aduanas durante 2023 en Chacalluta es de 990.517 vehículos, equivalente a un TMDA de 2.714

FIGURA Nº10.1-2: MEJORAMIENTO RUTA 11-CH



-

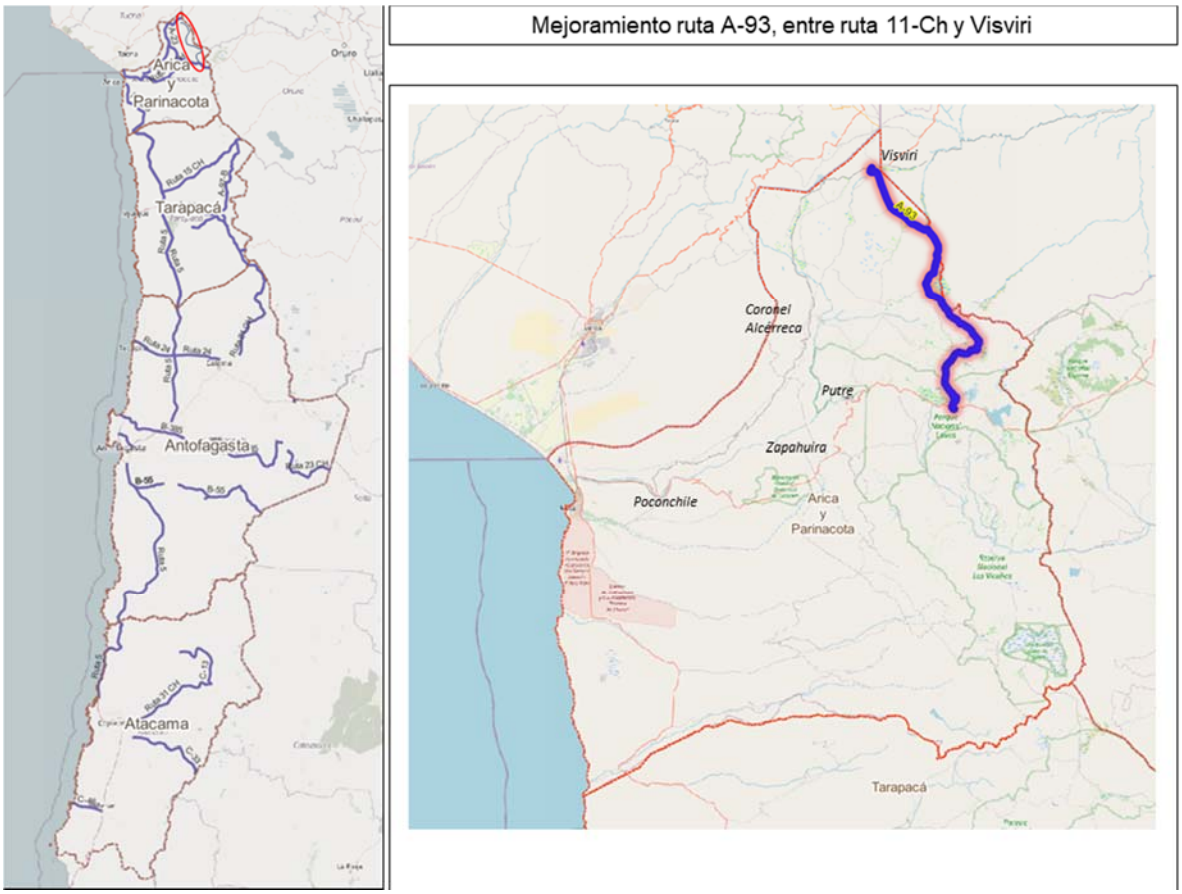
- Mejoramiento ruta A-135 Ruta 5 - Coronel Alcérreca. Se propone pavimentar la ruta existente y que sigue un trazado paralelo al ferrocarril Arica - La Paz y la frontera. Esta vía podría constituir una vialidad alternativa a la ruta 11-CH favoreciendo la conectividad a General Lagos y el paso de Visviri. La inversión estimada es de 50.000 MM$ en la pavimentación de aproximadamente 100 km.
- Mejoramiento ruta A-23, entre Coronel Alcérreca y Visviri. Este proyecto complementaría al anterior, permitiendo generar una vialidad alternativa a la ruta 11-CH para acceder a Visviri. La inversión estimada es de 35.000 MM$ en mejorar 70 Km.
- Mejoramiento ruta A-93, entre ruta 11-CH y Visviri. Este proyecto, alternativo a los dos anteriores, considera la pavimentación completa del tramo, actualmente con carpeta de rodado en regular estado, de manera de permitir el tránsito de vehículos pesados hacia Visviri. La inversión estimada en este caso es de 63.200 MM$ para 73 km.

Los proyectos de mejoramiento de la ruta 11-CH pueden justificarse dado que se trata de un paso priorizado, en lo que corresponda al estándar de ruta internacional pavimentada que le

corresponde. No obstante, el tramo del Valle de Lluta requerirá un estándar superior al de la ruta internacional y debiera justificarse a partir de aumentos en la velocidad de circulación.

El paso Visviri también está priorizado en relación al acceso actual por ruta A-93, de manera que podría evaluarse mediante costo eficiencia la pavimentación de la ruta actual. El mejoramiento de la A-135 hasta Coronel Alcérreca y su continuidad por la A-23 hasta Visviri deberían justificarse por la metodología de costo beneficio o de ahorro de recursos, proveniente de la reducción del recorrido entre Arica y La Paz de los 490 Km por 11-CH y Patacayama a unos 400 Km por la nueva conexión. Es importante tener en cuenta que el estándar en Chile y Bolivia de esta ruta es de ripio, por lo que requerirá importantes inversiones de ambos países en su pavimentación para resultar atractiva.

FIGURA Nº10.1-3: MEJORAMIENTO RUTA A-93 VISVIRI



Finalmente, las rutas A-135 y A-23 bordean la frontera norte por lo que disponer de mejor conectividad en esa zona resulta clave para facilitar la fiscalización y el control de la migración irregular a nuestro país. Si bien no existe un enfoque metodológico definido en este aspecto, debiera ser incorporado dada la preocupación de autoridades y población en general respecto de la crisis migratoria.

FIGURA Nº10.1-4: MEJORAMIENTO RUTA A-135

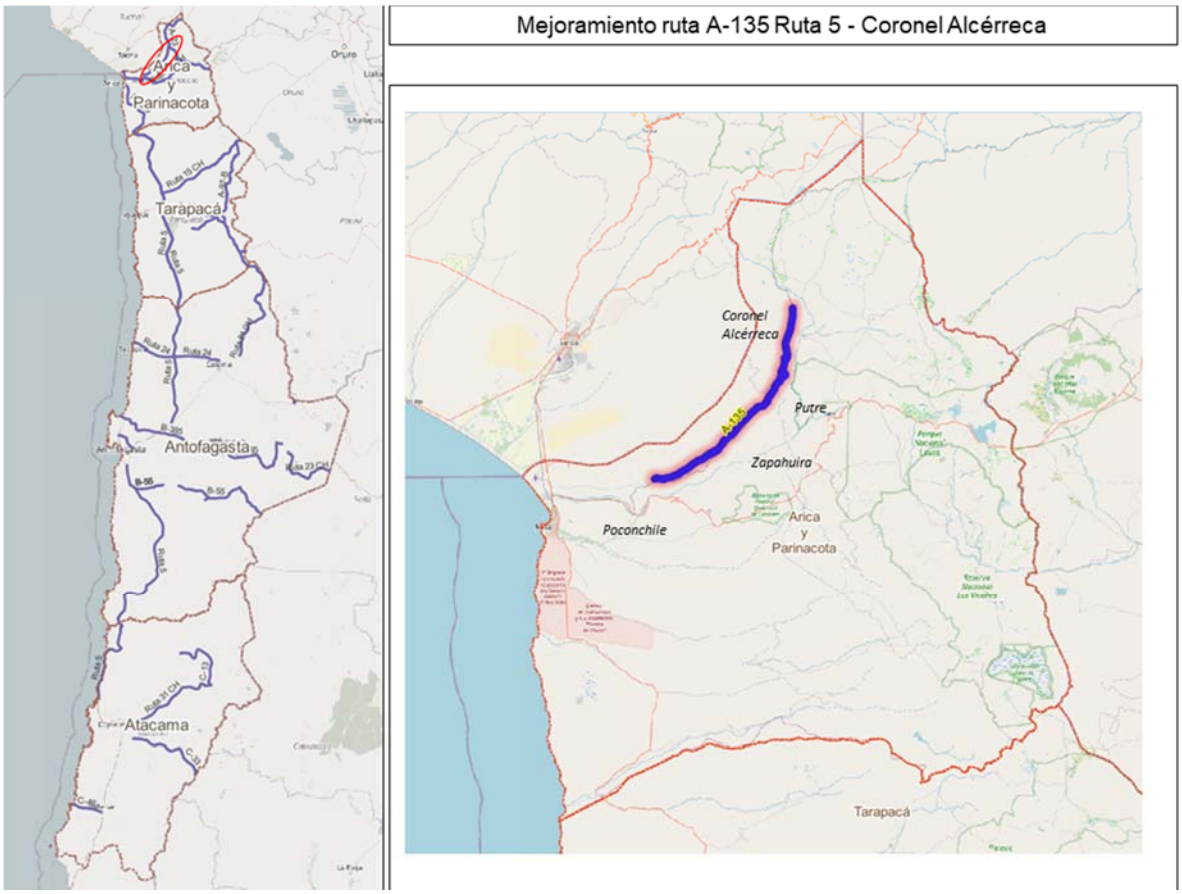
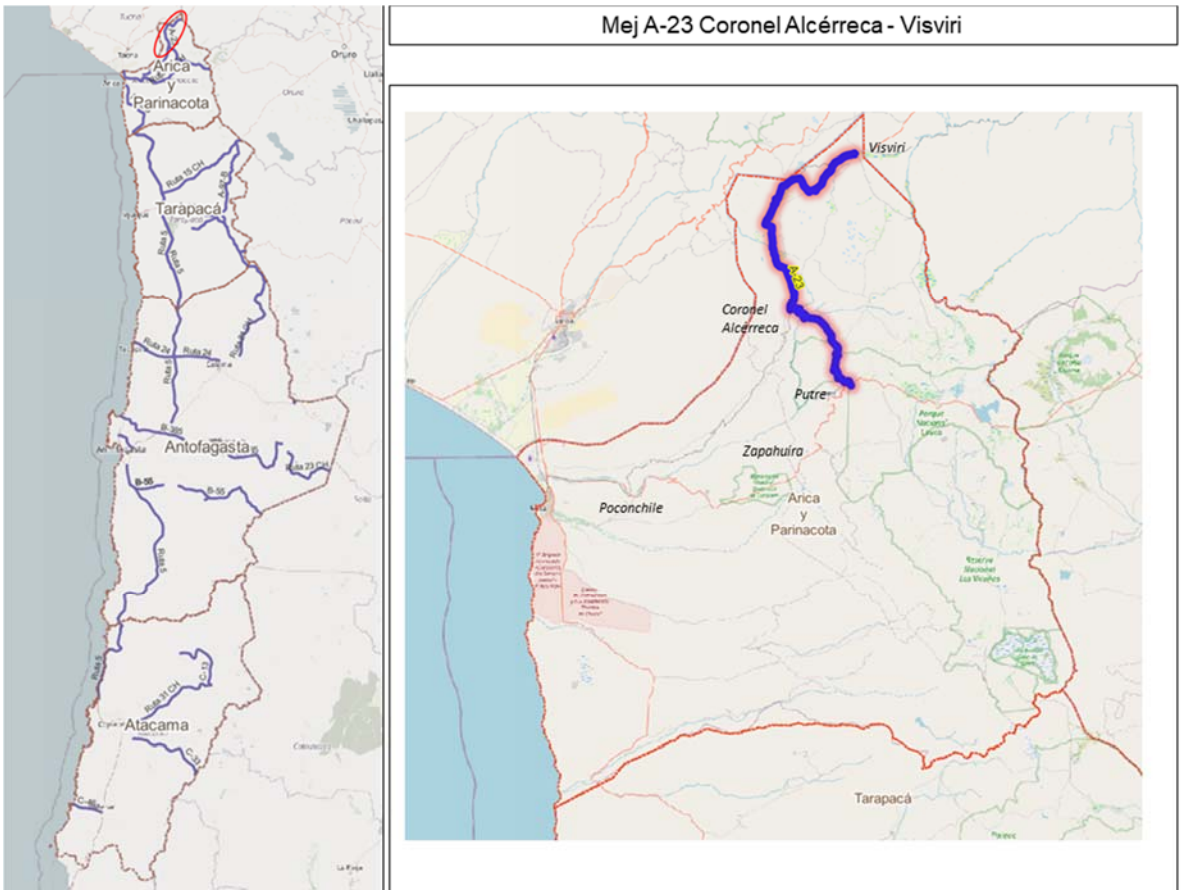


FIGURA N°10.1-5: MEJORAMIENTO RUTA A-23



No se incorporan en las estimaciones de inversión, pero se requerirán algunas mejoras a la infraestructura del complejo fronterizo Chungará para facilitar la revisión y operación de camiones, especialmente con acoplado. También resultará necesario mejorar el complejo fronterizo de Visviri en particular si se mejora la vialidad de conexión entre Arica y La Paz, ya que las actuales instalaciones quedarían largamente superadas por el incremento de demanda.

10.1.3 Conectividad portuaria

No se contempla en la estimación de inversiones, pero resulta necesario considerar mejoramientos en la vialidad urbana para facilitar la accesibilidad al puerto de Arica, que se localiza en el centro histórico de la ciudad y su conexión con el antepuerto, localizado sobre la ruta 11-CH. Existe un proyecto reciente que propone el mejoramiento del eje Av. Máximo Lira- Av. Chile- Av. Luis Beretta Porcel en el sector portuario.

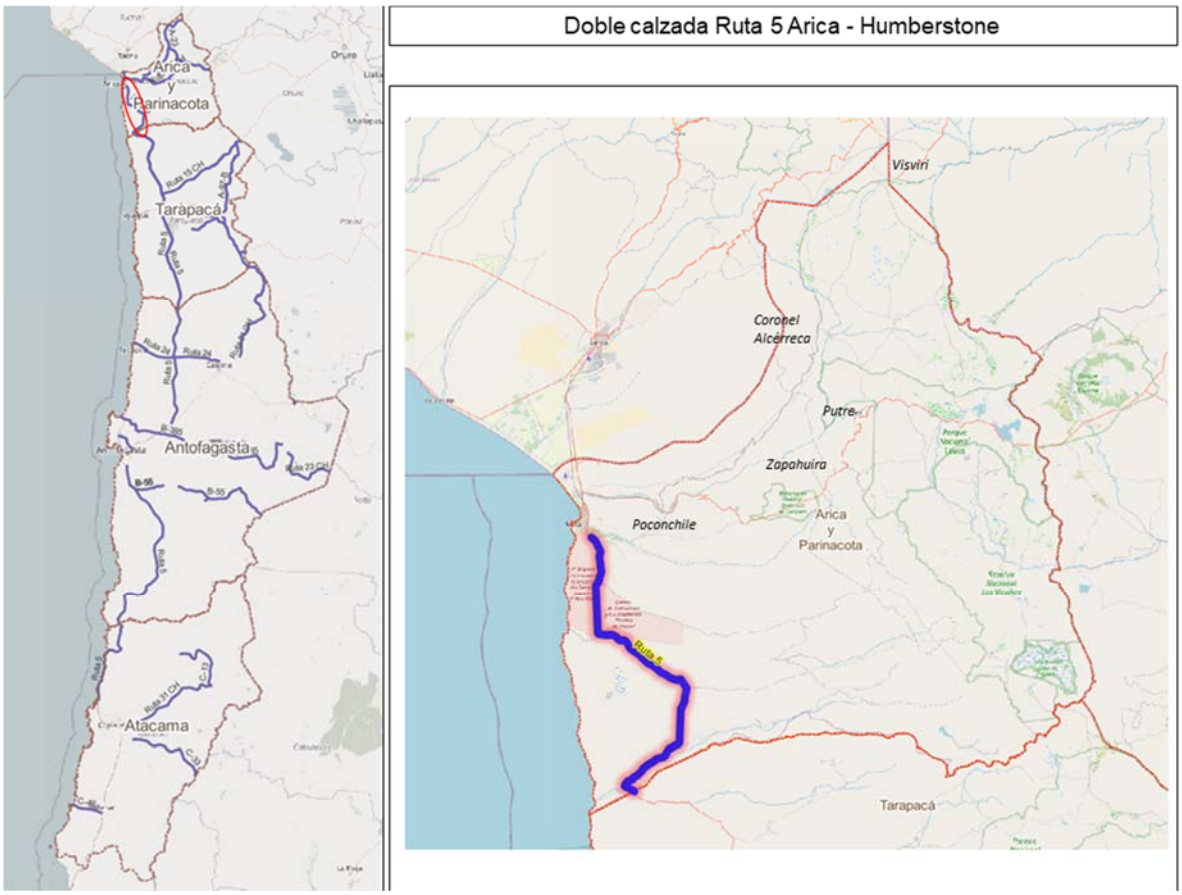
En general, el conflicto principal se origina por la espera de camiones para acceder al puerto o bien para recoger carga de retorno, lo que interfiere con la circulación urbana.

Normalmente, en este tipo de proyectos se debe aplicar la metodología de costo beneficio, donde los mayores impactos están sobre mejoras en el tiempo de viaje de todos los usuarios de la vialidad, siendo minoritaria la incidencia de los camiones de carga relacionados con el puerto.

10.1.4 Conectividad interregional

Debe contemplarse entre las necesidades de conectividad la ampliación a doble calzada de la Ruta 5, definida como proyecto de concesión entre Arica y Humberstone. Contempla 148 km de doble calzada y 82 de terceras pistas, principalmente en sectores de cuesta, con una inversión estimada de 304 MMUS$ (unos 270.000 MM$).

FIGURA Nº10.1-6: MEJORAMIENTO RUTA 5 ARICA - HUMBERSTONE



En una escala menor, se propone el mejoramiento de la ruta A-95 que corresponde a la ruta altiplánica o precordillerana, quedando en estándar de ripio en toda su extensión. Esta ruta permitiría conectar de manera longitudinal entre las rutas 11-CH (Chungará) hasta la ruta 15-CH (sector de Escapiña), comprendiendo aproximadamente 142 km de sus 154 Km de longitud, con una inversión estimada de 71.000 MM$

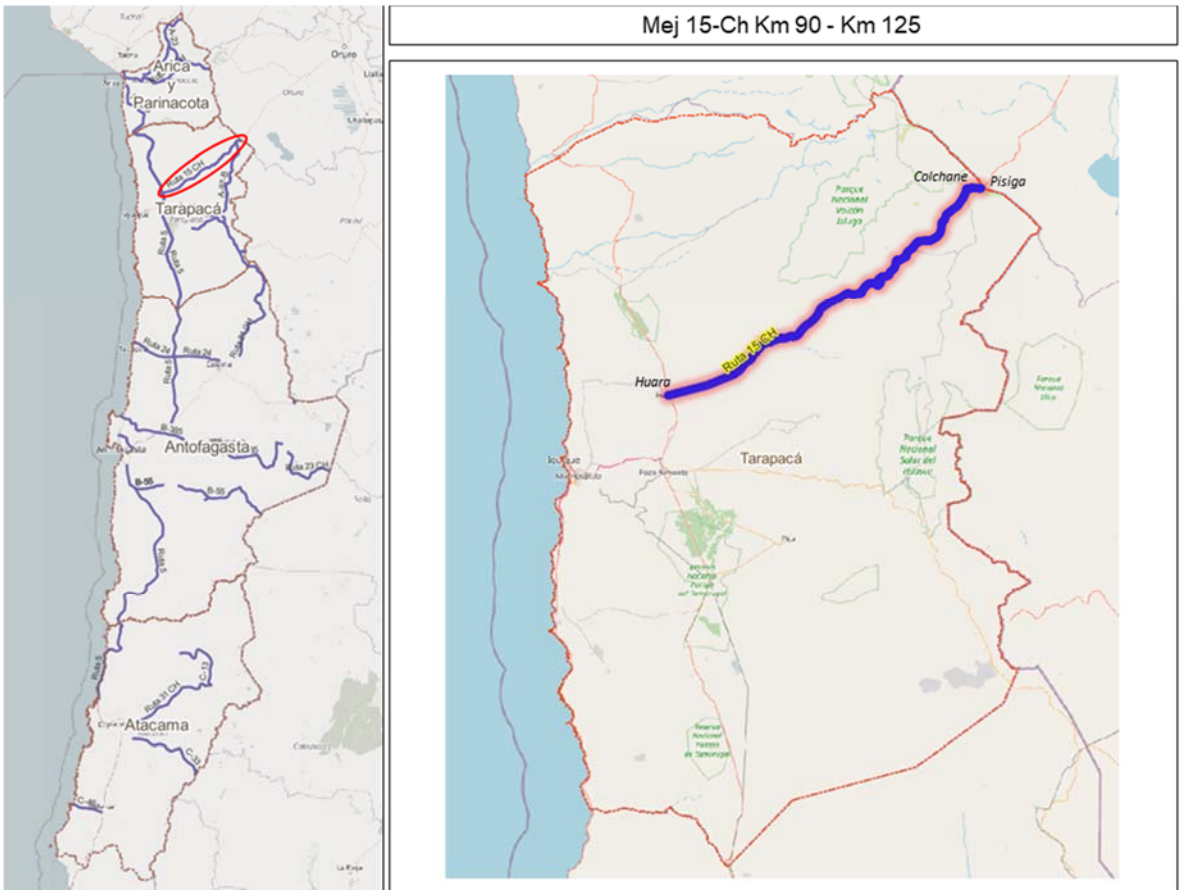
10.2 REGIÓN DE TARAPACÁ

10.2.1 Conectividad internacional

Para la conectividad internacional, en este caso con Bolivia, se proponen los siguientes proyectos:

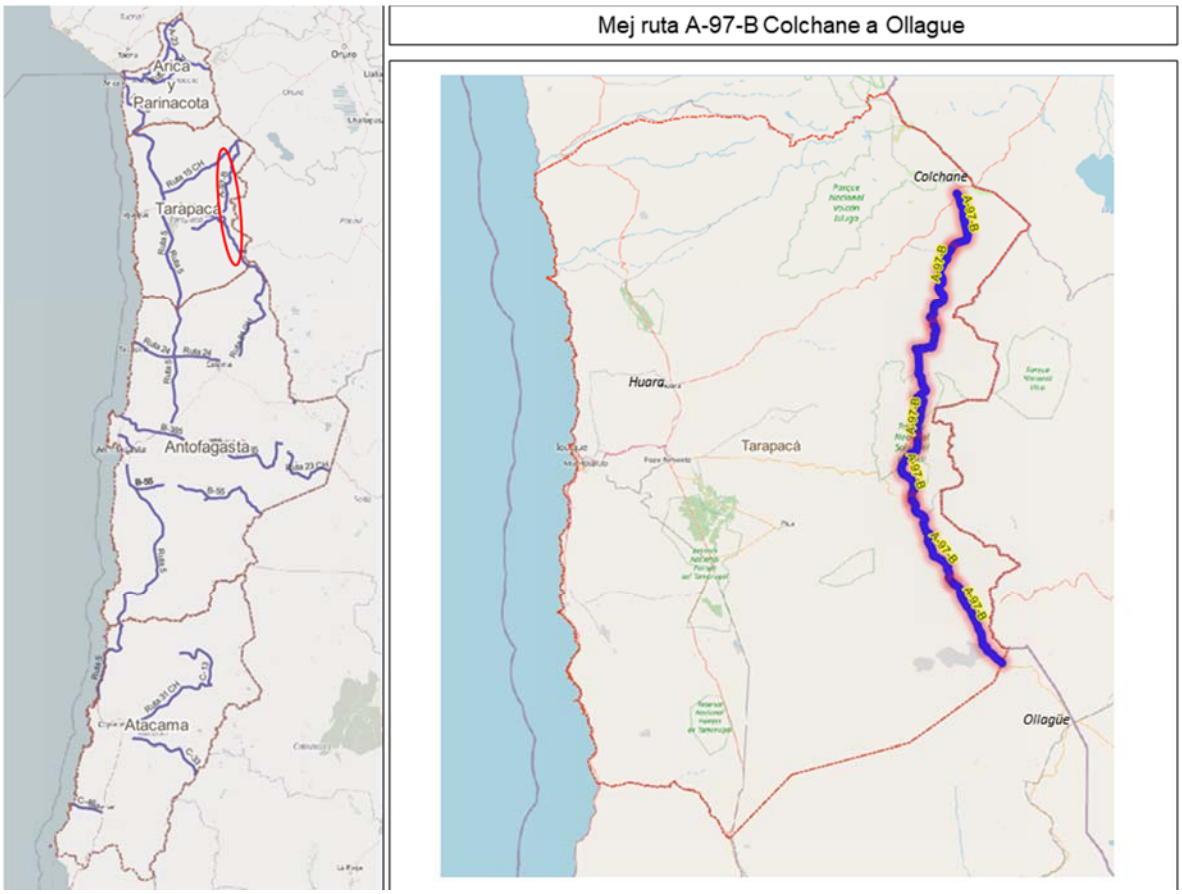
- Mejoramiento Ruta 15-CH en diversos tramos. Se propone mejoramiento geométrico, terceras pistas en sectores de cuestas, pistas de emergencia, zonas de estacionamiento además de disponer de pavimentos aptos para el tránsito pesado internacional. La inversión estimada es de 176.000 MM$.

FIGURA Nº10.2-1: MEJORAMIENTO RUTA 15-CH



- Pavimentación ruta A-97-B, vía de carácter longitudinal y que permitiría unir los sectores de Colchane y Ollagüe, favoreciendo además la materialización de nuevos pasos fronterizos y la fiscalización del sector. Dado que la vía conectaría con la Región de Antofagasta se debe considerar además un control aduanero en el límite regional. La inversión estimada para los 196 Km que restan hasta el límite regional es de 98.000 MM$.

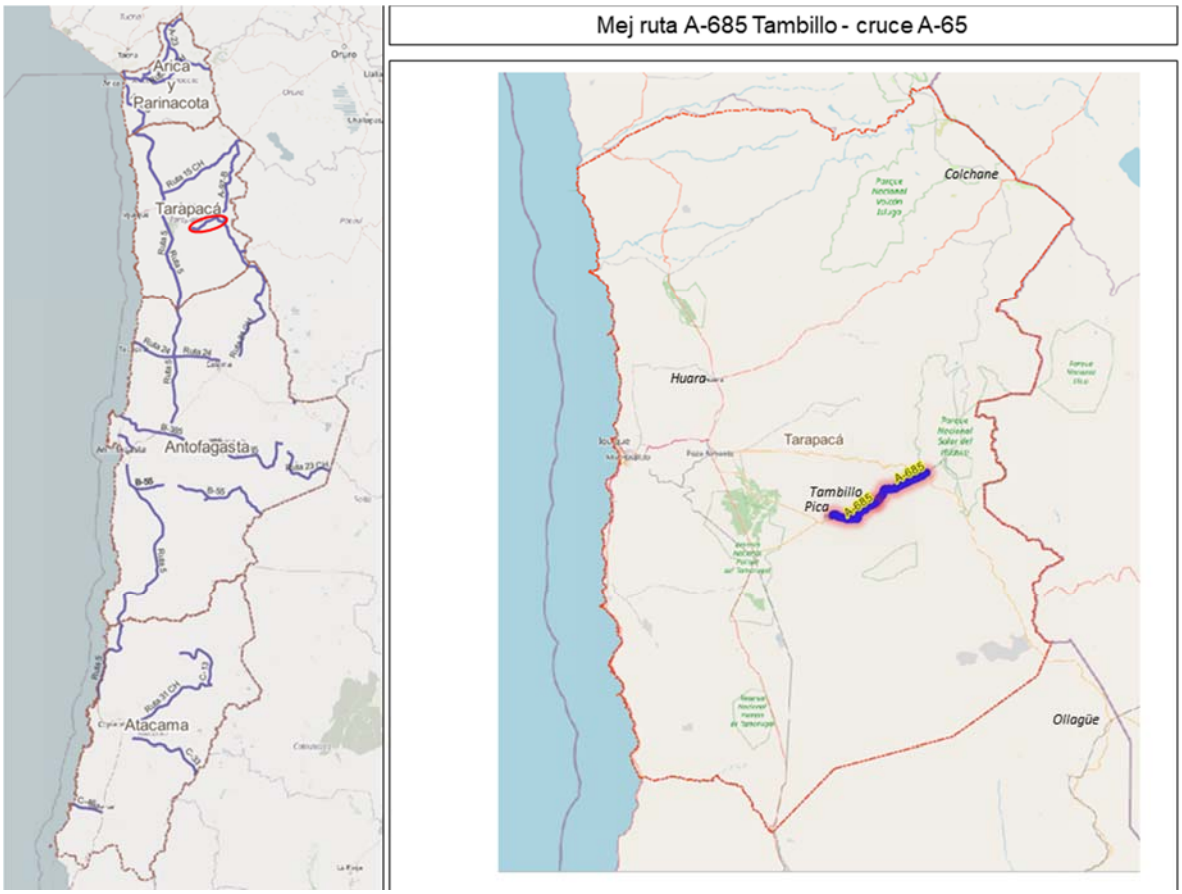
FIGURA Nº10.2-2: MEJORAMIENTO RUTA A-97-B



- Pavimentación ruta A-973, entre A-97-B y la frontera. El mejoramiento de esta vía se vincula directamente con la apertura de un control fronterizo en el hito LX. Se estima una inversión de 12.000 MM$ para los cerca de 10 km de ruta a pavimentar.

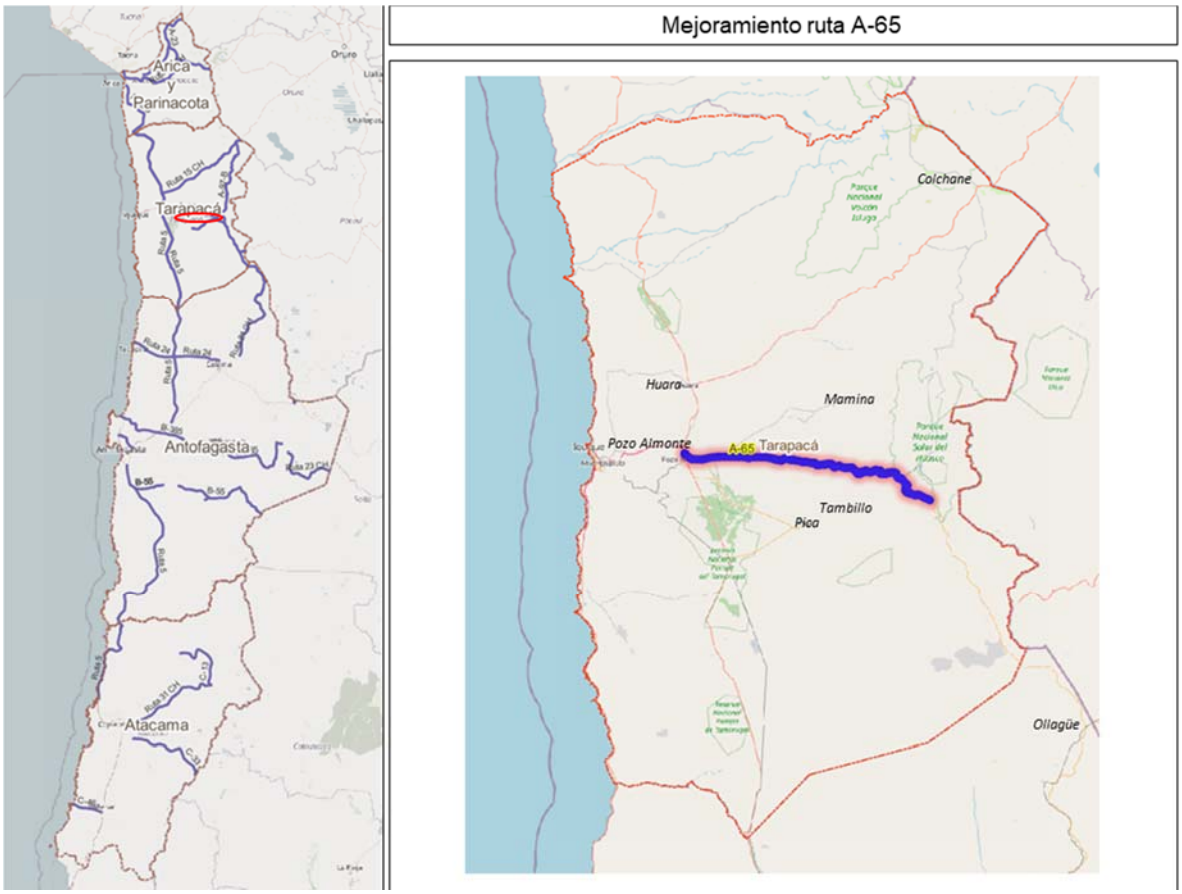
- Pavimentación ruta A-685, entre Tambillo y cruce con ruta A-65. Este tramo presenta sectores de cuestas y se encuentra en ripio, por lo que se propone su pavimentación para complementar la conectividad desde/hacia Pica. La inversión estimada es de 16.800 MM$ para los aproximadamente 21 Km restantes de pavimentar.

FIGURA N°10.2-3: MEJORAMIENTO RUTA A-685



- De manera complementaria, se plantea el mejoramiento de la ruta A-65 entre Pozo Almonte y Ujina con una inversión estimada de 57.500 MM$ en aproximadamente 115 Km.

FIGURA Nº10.2-4: MEJORAMIENTO RUTA A-65



El mejoramiento de la ruta 15-CH está asociado a su condición de ruta internacional de un paso priorizado, por lo que debería abordarse mediante el enfoque de costo eficiencia. El resto de la vialidad debería enfrentarse usando la metodología de costo beneficio, lo que dificulta su justificación ya que las demandas son bastante bajas en la actualidad, salvo la ruta A-65. En ese sentido, debería avanzarse a la definición del paso fronterizo asociado a hito LX como priorizado, lo que facilitaría la justificación de las inversiones. Por otra parte, la ruta A-97-B permitiría contar con mayores facilidades para el control migratorio y la fiscalización de un tramo relevante de frontera, lo que debería ser considerado dada la relevancia del tema en la actualidad.

Cabe señalar que la justificación de un paso fronterizo en el sector de hito LX debería provenir de generar accesibilidad directa a puerto para la explotación del litio en el sector de Uyuni, lo que requerirá un análisis particular de los requerimientos de insumos y la producción esperada de los yacimientos bolivianos, materias sobre las cuales no se cuenta con mayores antecedentes en la actualidad.

Finalmente, no se incluye en las inversiones, pero se estima necesario mejorar de manera urgente las capacidades del control fronterizo de Colchane, debiendo evaluarse además su eventual traslado hacia el poniente, para enfrentar la migración irregular y poder fiscalizar adecuadamente el transporte de carga que circula actualmente. Sujeto a la decisión de abrir el paso fronterizo de hito LX se hace necesario contar con instalaciones de control fronterizo adecuadas a la demanda esperada. En un ámbito más local, se debería revisar además la factibilidad de operar el paso de Cancosa, que también requeriría instalaciones fronterizas adecuadas.

10.2.2 Conectividad portuaria

En el caso de la accesibilidad a puerto, la propuesta se refiere a disponer de un estándar de doble calzada entre Circunvalación y Arturo Prat (Costanera), ampliando el eje actual de Las Cabras / Luis Jaspard y la intersección con Circunvalación.

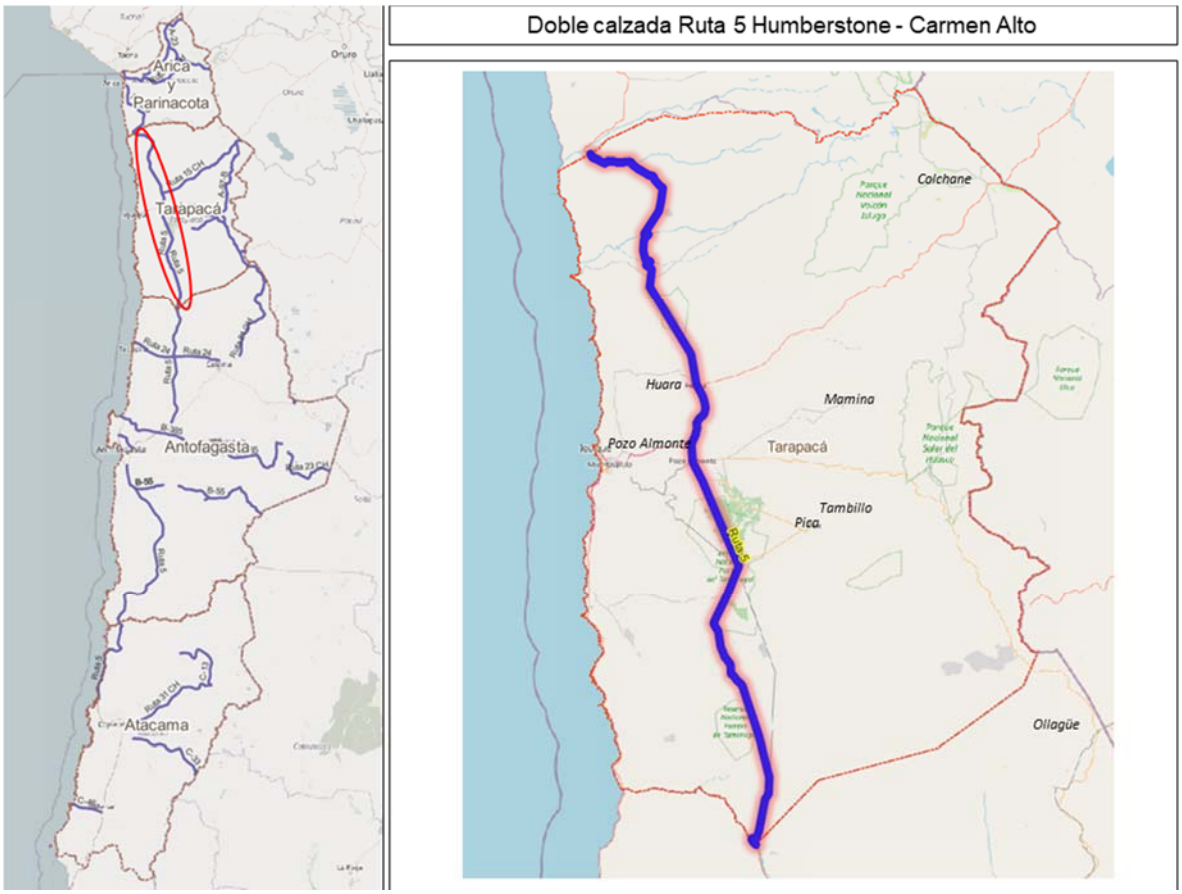
Una propuesta adicional corresponde a conectar Alto Hospicio y el sector industrial (ZOFRI, puerto) mediante un nuevo acceso, con trazado adecuado para el tránsito de vehículos pesados.

Las inversiones asociadas a estos proyectos no se incluyen en el análisis debido a que requieren un estudio detallado. En general, estos proyectos deben utilizar metodologías de funcionamiento de vialidad urbana, donde la incidencia de los vehículos de carga resulta menor respecto del volumen de usuarios de otros vehículos.

10.2.3 Conectividad interregional

Adicionalmente al proyecto de concesión de Ruta 5 en el tramo Arica – Humberstone, se debe considerar el proyecto de concesión de la doble calzada de 353 Km de la ruta 5 entre Humberstone y Carmen Alto, con una inversión estimada de 720 MMUS$ (unos 580.000 MM$).

FIGURA Nº10.2-5: MEJORAMIENTO RUTA 5 HUMBERSTONE – CARMEN ALTO



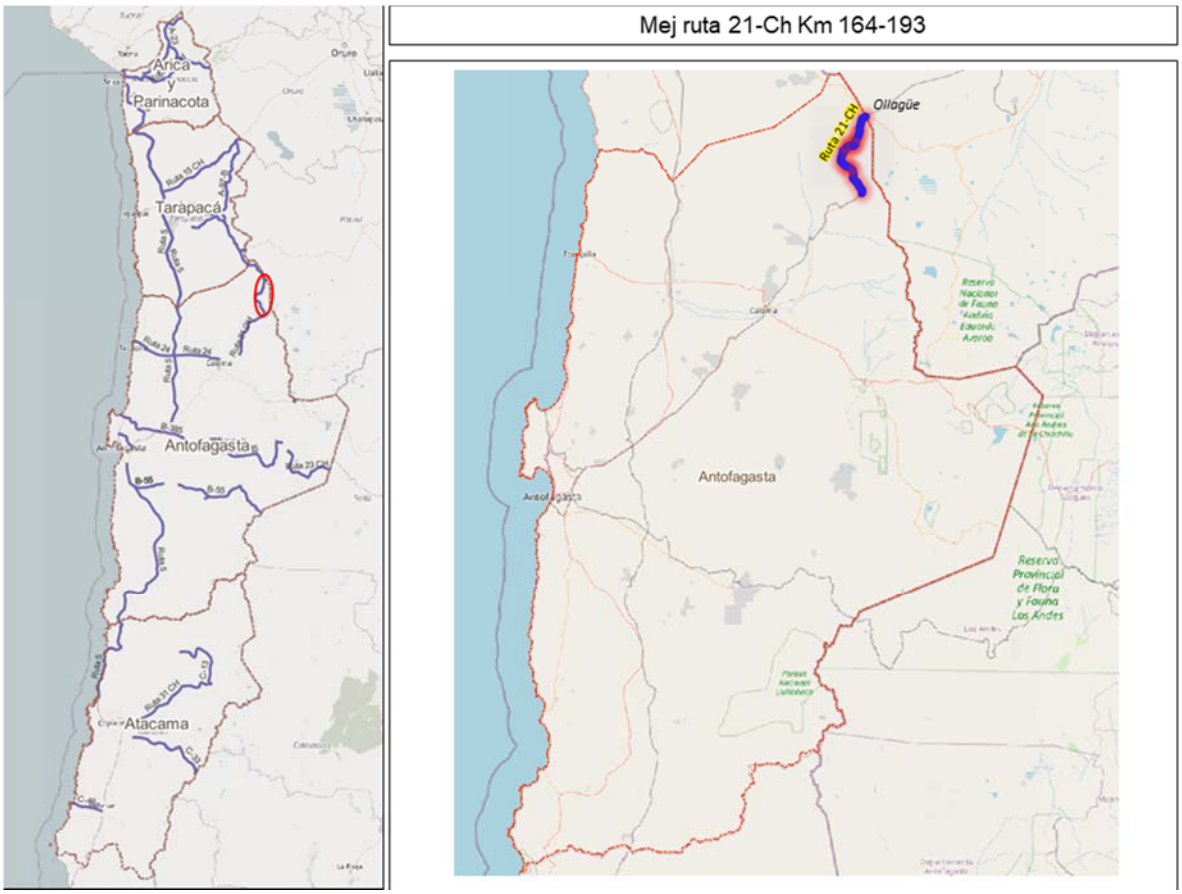
10.3 REGIÓN DE ANTOFAGASTA

10.3.1 Conectividad con Bolivia

De acuerdo a lo observado en terreno se identifican los siguientes proyectos:

- Mejoramiento tramos ruta 21-CH, Km 90 a 110 aproximadamente, actualmente en obras. Km 164 a 193, mejoramiento de taludes y pavimentación de acceso a Ollagüe. La inversión en ambos tramos se estima en 63.700 MM$.

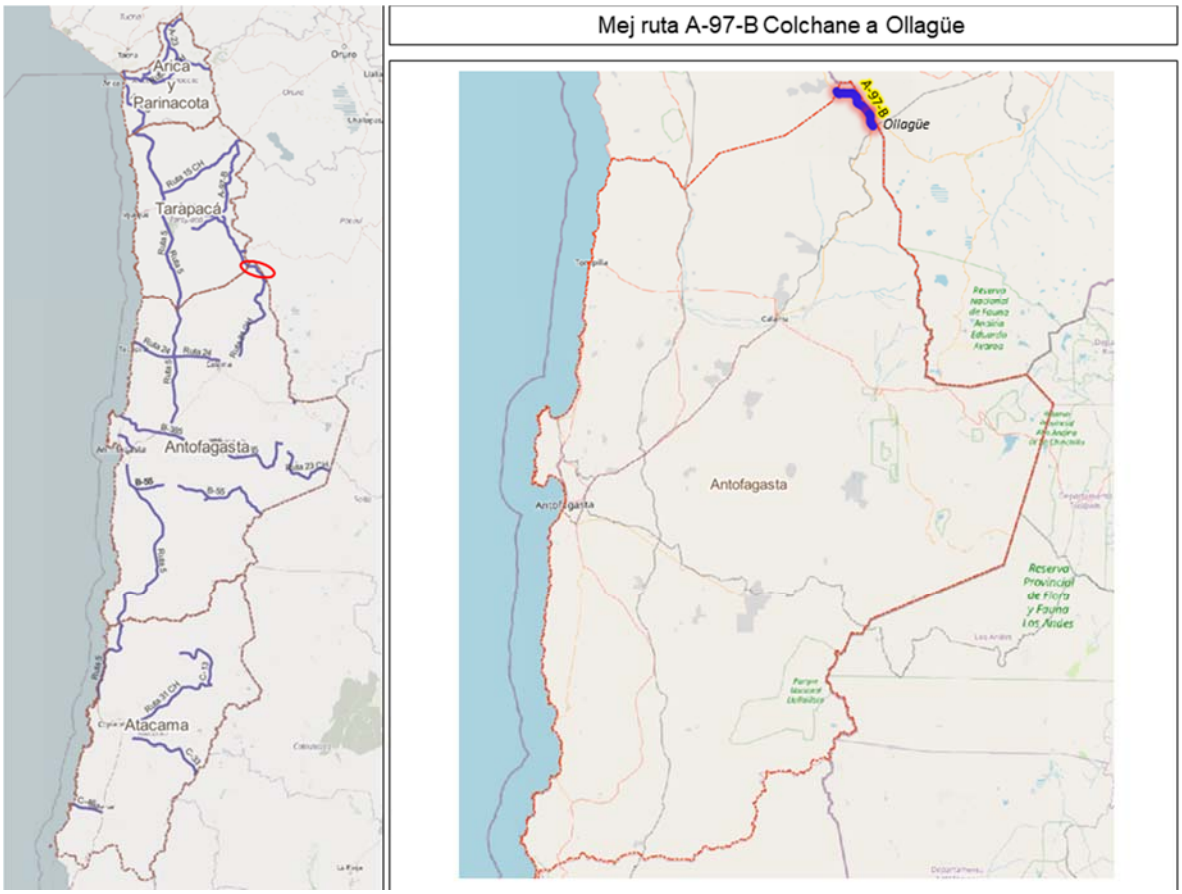
FIGURA Nº10.3-1: MEJORAMIENTO RUTA 21-CH



- Pavimentación ruta B-97-A, vía de carácter longitudinal y que permitiría unir los sectores de Colchane y Ollagüe, favoreciendo además la materialización de nuevos pasos fronterizos y la fiscalización del sector. La pavimentación de 44 Km en la región de Antofagasta tendría un costo aproximado de 22.000 MM$.
- Pavimentación ruta B-243, sector Paso Hito Cajón - límite con Bolivia. Se contempla la pavimentación de los últimos 5 kilómetros hasta la frontera, que se encuentran en mal estado. La inversión se estima en 4.000 MM$

Cabe señalar que los pasos de Ollagüe e Hito Cajón no se encuentran priorizados, por lo que la justificación de las inversiones debe realizarse usando la metodología de costo beneficio. En el caso de Ollagüe, la recomendación es que se incorpore a los pasos priorizados, dada su creciente relevancia y demanda, para facilitar la realización de inversiones. En el caso de la ruta B-97-A, su justificación debería ser complementaria a la ruta A-97-B.

FIGURA Nº10.3-2: MEJORAMIENTO RUTA B-97-A



No se incluye dentro de las inversiones, pero resulta urgente mejorar el complejo fronterizo de Ollagüe, dado el aumento esperado de la demanda.

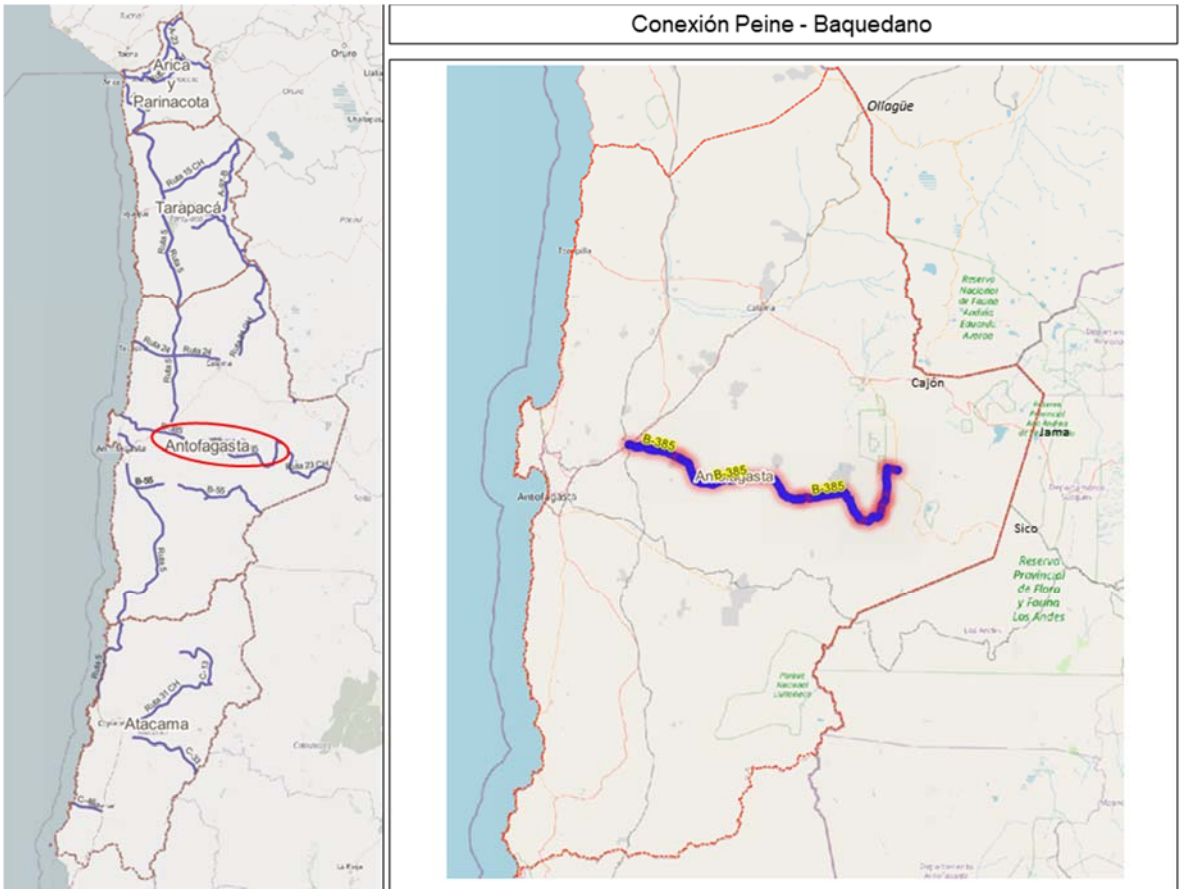
10.3.2 Conectividad con Argentina

La vialidad principal hacia los pasos Jama y Sico se encuentra en buen estado, no obstante, entre el Km 208 al 280 de Ruta 23-CH se requiere mejorar o reemplazar la carpeta de rodado, sumado a inversiones en el resto de la ruta y también en la Ruta 27-CH. Inversión estimada 478.400 MM$. Cabe señalar que las rutas 23-CH y 27-CH están asociadas al paso priorizado de Sico y Jama, por lo que pueden abordarse mediante costo eficiencia.

No se incluye en las inversiones, pero se requiere el mejoramiento del control fronterizo integrado de Sico, que se encuentra en territorio argentino y depende de dicho país. En el caso del control fronterizo de Jama, este también es integrado y se encuentra en Argentina, si bien cuenta con condiciones adecuadas en la actualidad.

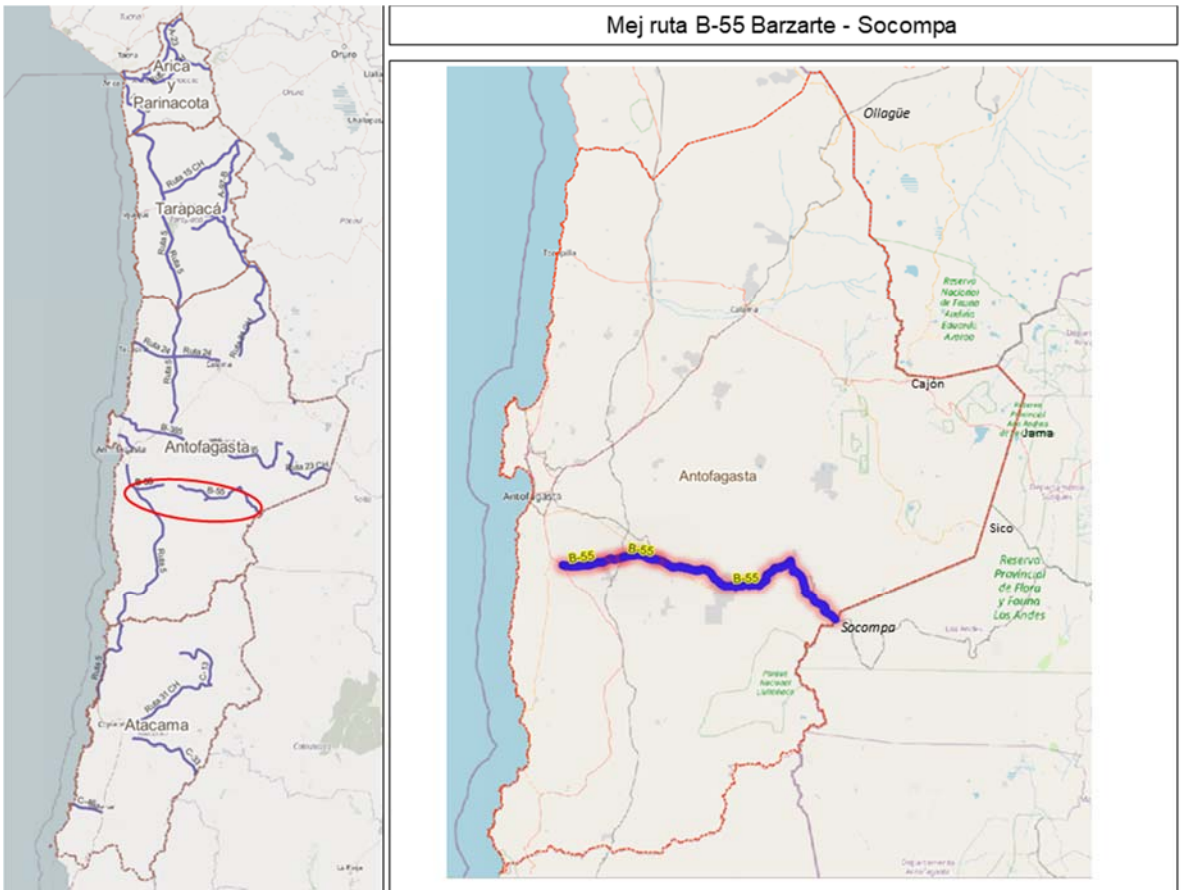
Se propone generar una nueva conexión entre la Ruta 5 y el paso Sico (Ruta 23-CH) entre las localidades de Baquedano y Peine, pavimentando la ruta B-39 (ex B-385). Esta ruta resulta más directa a los puertos de Mejillones y Antofagasta que el ruteo por San Pedro de Atacama y Calama. La inversión asociada a pavimentar 250 km es aproximadamente 200.000 MM$.

FIGURA Nº10.3-3: CONEXIÓN PEINE - BAQUEDANO



También se puede considerar el proyecto de conectividad vial hacia Socompa, mediante el mejoramiento de la ruta B-55, entre el sector Barazarte y Socompa. En este caso se trata de mejorar casi 250 Km de ruta, que considerando una carpeta granular alcanzaría unos 100.000 MM$. Adicionalmente, se requeriría ampliar las facilidades del complejo fronterizo de Socompa en el evento de su utilización para transporte caminero.

FIGURA Nº10.3-4: CONEXIÓN BARAZARTE - SOCOMPA



Los proyectos previamente mencionados deben justificarse mediante costo beneficio, lo resulta complejo dada su extensión y reducida demanda asociada a carga internacional. En ese sentido, existen importantes expectativas de aumento de los flujos asociados al corredor bioceánico de Capricornio.

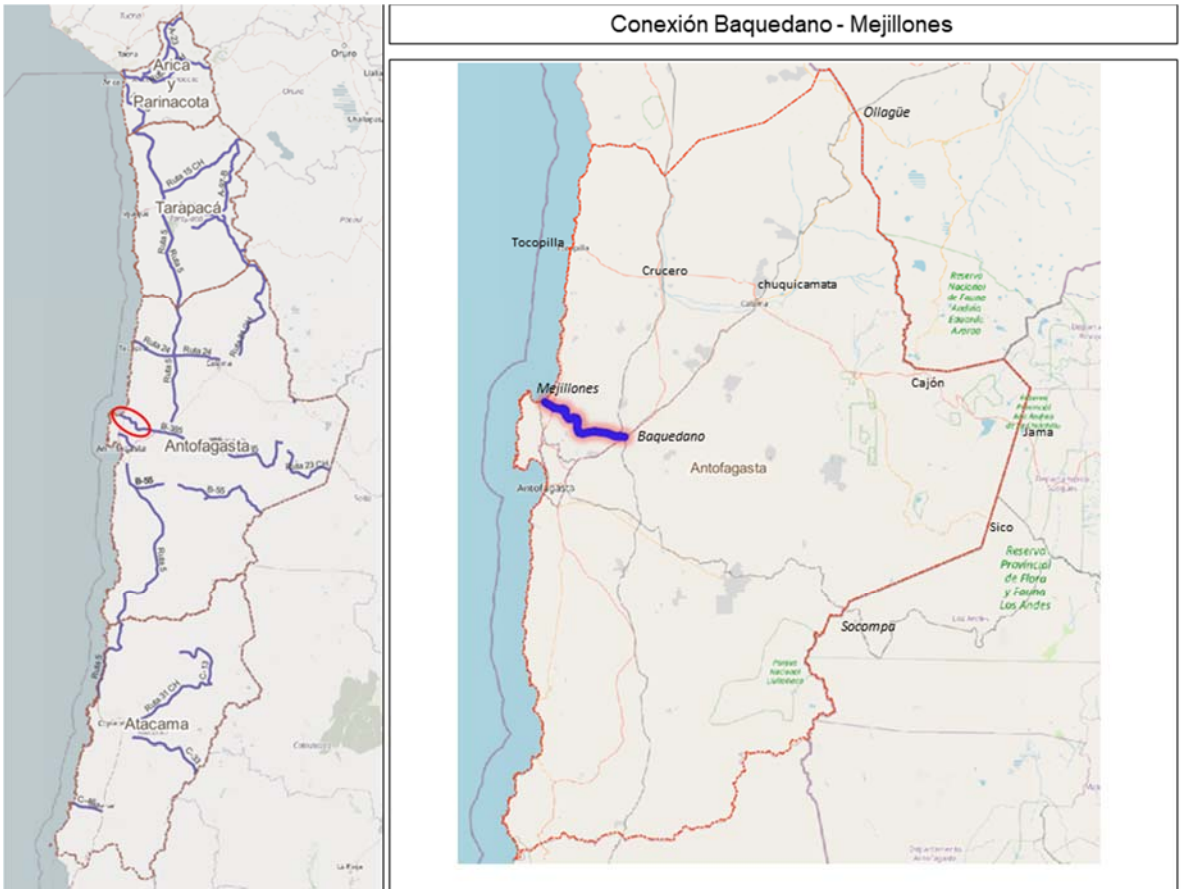
10.3.3 Conectividad portuaria

En el caso de Tocopilla, se propone una vía de circunvalación por el oriente, que conecte la ruta 24 con el puerto y evite la circulación de camiones por la Ruta 1 (costanera). Se requiere además realizar mejoramientos de la ruta 29 entre la cuesta Montecristo y Crucero, con una inversión estimada de 40.000 MM$. Además, se requiere mejorar la ruta 24 entre Crucero y la cuesta Barriles, con una inversión estimada de 48.000 MM$.

Para el puerto de Mejillones se propone el mejoramiento del acceso norte (ruta B-262) con una inversión estimada de 20.000 MM$ y la ampliación de la Ruta 1 entre los accesos norte y sur a Mejillones con una inversión de 42.000 MM$, además de considerar terceras pistas y pistas de emergencia en sectores de cuesta de la ruta B-400 con una inversión estimada de

28.000 MM$. En una mirada de más largo plazo, se podría conectar de manera más directa entre Mejillones y Baquedano, asumiendo que se dispone de la conexión ya mencionada entre Baquedano y Peine (Ruta 23-CH). Esta nueva vialidad tendría una longitud estimada de 75 Km y una inversión de 90.000 MM$.

FIGURA Nº10.3-5: CONEXIÓN BAQUEDANO - MEJILLONES



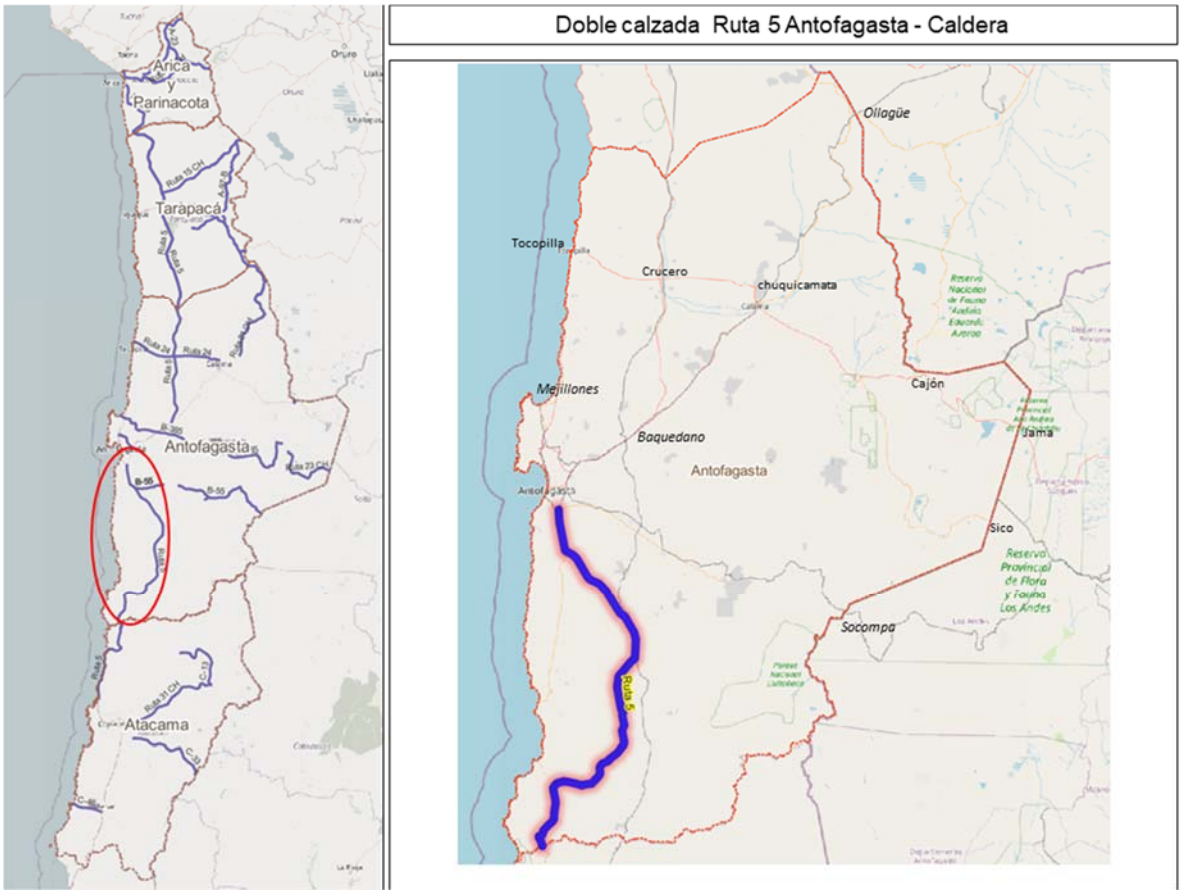
En el caso del puerto de Antofagasta, las mayores dificultades se relacionan con la ubicación central de las instalaciones portuarias y la interferencia con la circulación urbana, por lo que la propuesta se refiere a segregar los flujos de acceso/egreso del puerto con la Ruta 1 (costanera). La estimación de la inversión de este proyecto, como las de una circunvalación a Tocopilla no pueden ser estimadas de manera simplificada, ya que requieren un estudio específico.

La justificación de los proyectos urbanos requiere la aplicación de una metodología específica, donde lo más relevante es el ahorro de tiempo de todos los usuarios de la vialidad urbana.

10.3.4 Conectividad interregional

En esta región se considera un tramo de la ampliación de la Ruta 5 entre Humberstone y Carmen Alto y el tramo sur, de ampliación a doble calzada de la Ruta 5 entre Antofagasta y Caldera. Esta obra supone una inversión de 931 MMUS$ (unos 772.000 MM$) mejorando 466 kilómetros de ruta.

FIGURA Nº10.3-6: CONCESIÓN RUTA 5 ANTOFAGASTA - CALDERA



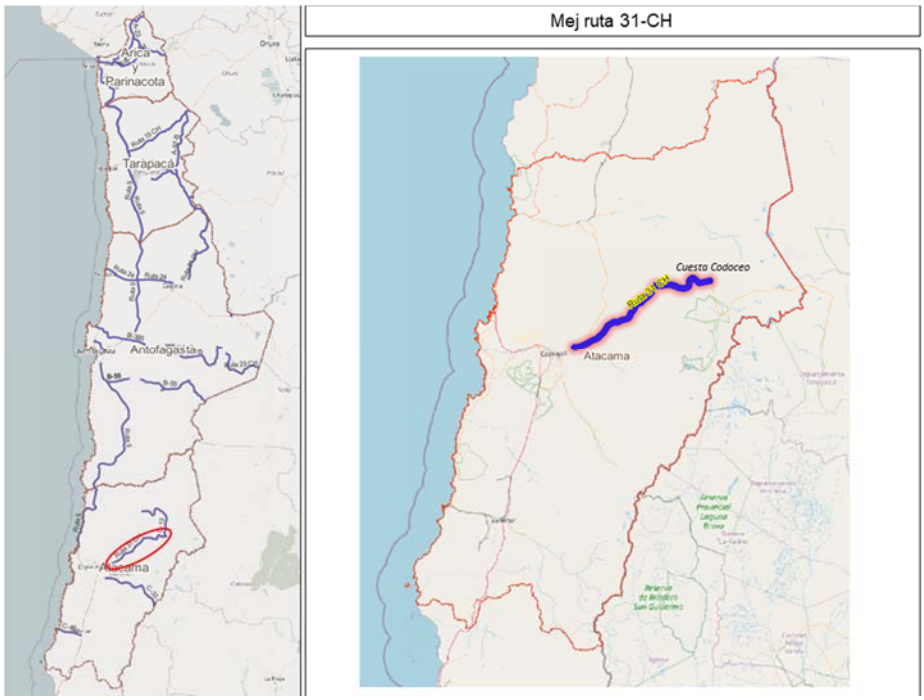
10.4 REGIÓN DE ATACAMA

10.4.1 Conectividad internacional

Los proyectos propuestos se refieren a pavimentar completamente las rutas internacionales 31-CH y 33-CH, además de la conexión desde San Francisco a Chañaral por la ruta C-13.

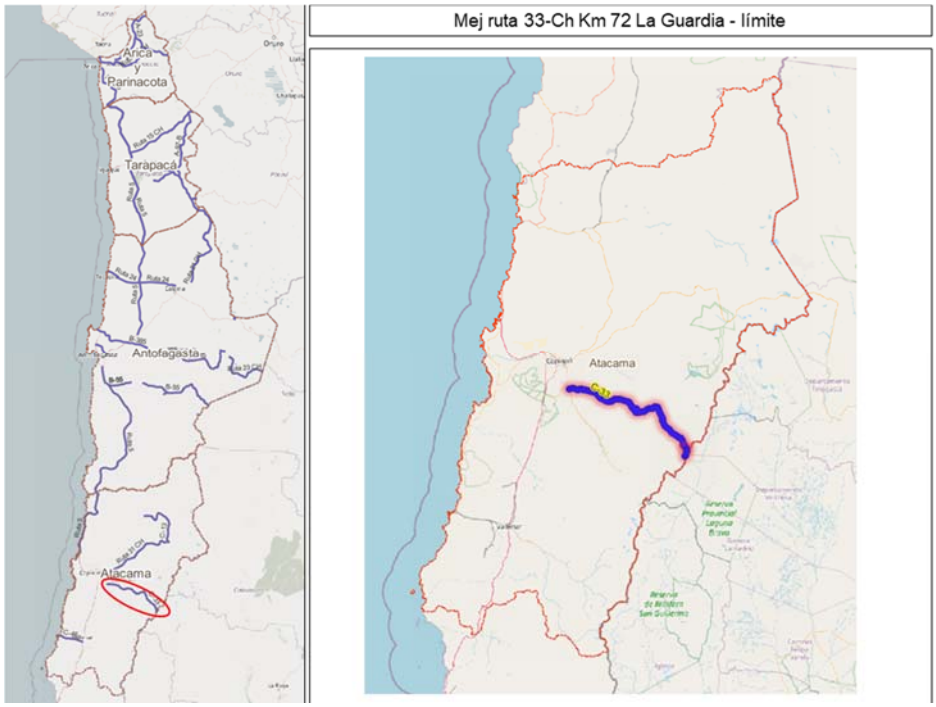
- Mejoramiento diversos tramos ruta 31-CH, particularmente mejoramientos geométricos en cuestas Codoceo, El Santo y pavimentación de sectores faltantes (Km 82 a 84, cuesta Codoceo, y 95 a 172). La inversión estimada es de 117.900 MM$ en los tres sectores mencionados.

FIGURA Nº10.4-1: MEJORAMIENTO RUTA 31-CH



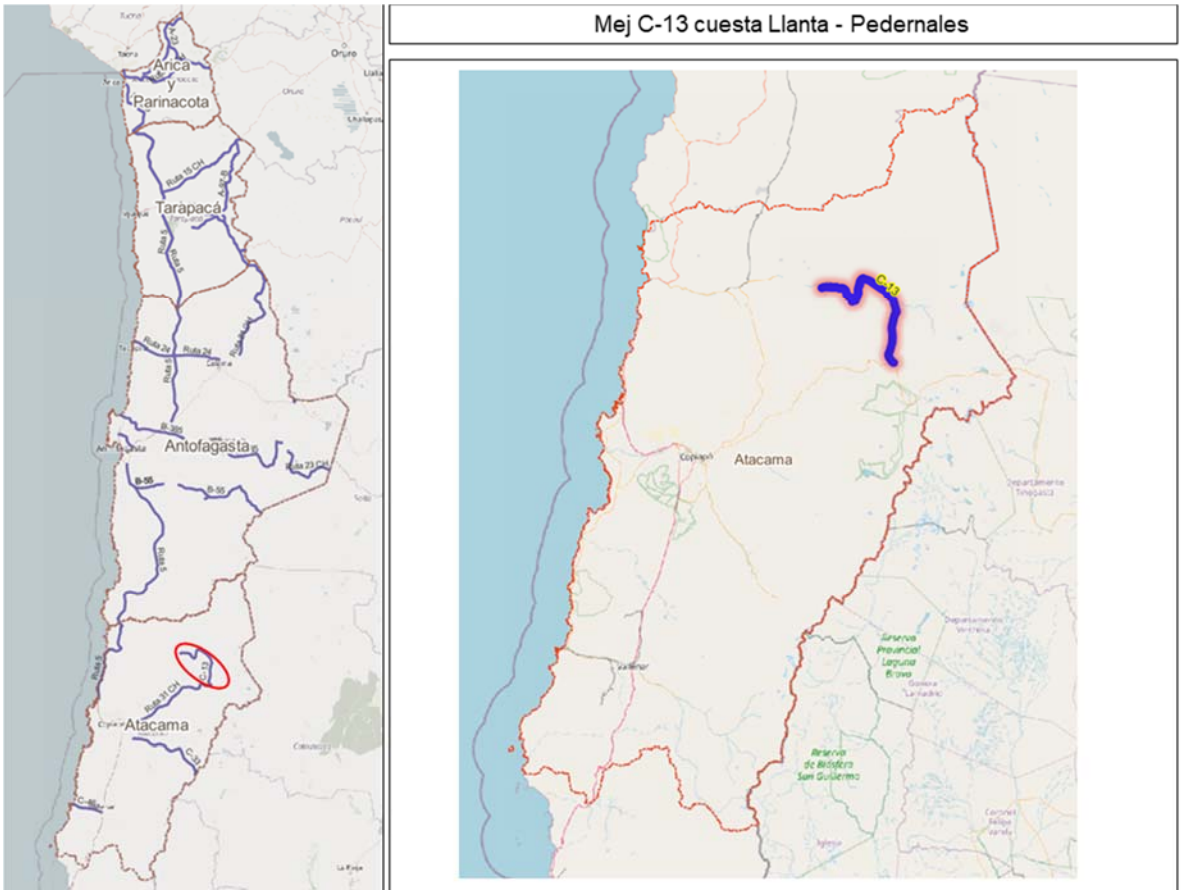
- Pavimentación ruta 33-CH sector La Guardia a límite (Km 72 a 178 aproximadamente). La inversión estimada es de 127.200 MM$.

FIGURA Nº10.4-2: MEJORAMIENTO RUTA 33-CH



- Pavimentación de la ruta C-13 en el tramo entre cuesta Llanta y salar de Pedernales. Esto permitiría unir el paso San Francisco con Chañaral mediante una vía pavimentada. La inversión estimada es de 96.000 MM$ en 120 km.

FIGURA Nº10.4-3: MEJORAMIENTO RUTA C-13



Es importante considerar que tanto el paso San Francisco como el de Pircas Negras corresponden a pasos priorizados, por lo que es posible avanzar en su pavimentación usando el enfoque de costo eficiencia. No obstante, la ruta definida para el paso San Francisco considera la C-173 y C-13, de manera que la pavimentación hacia Chañaral formaría parte de este concepto, en tanto el mejoramiento de la ruta 31-CH hacia Copiapó debería ser evaluado usando costo beneficio.

No se incluyen las inversiones respectivas, pero se requiere trasladar el control de San Francisco a un punto más cercano a la frontera (Laguna Verde) y se requiere habilitar el control correspondiente al paso Pircas Negras. En este último caso, el control es integrado con cabecera única en Argentina, por lo que el vecino país debería hacerse cargo de la puesta en servicio del control Barrancas Blancas, considerando que el paso no ha estado habilitado desde 2019.

10.4.2 Conectividad portuaria

Adicionalmente al mejoramiento de la ruta C-13 y de la Ruta 5 entre Chañaral y Caldera (ver punto 10.3.4), resulta recomendable mejorar la ruta C-46 para favorecer el acceso al puerto de Huasco, lo que implicaría una inversión estimada de 57.600 MM$.

En el entorno de los puertos de Chañaral, Caldera y Huasco es probable que se requieran mejoramientos de los accesos portuarios actuales o construcción de by pass para evitar la circulación por las vías principales. La estimación de dichas inversiones requiere un estudio específico en cada caso. Su justificación debería realizarse en función de las proyecciones de carga portuaria y usando las metodologías urbanas de evaluación de proyectos.

10.5 OBRAS COMPLEMENTARIAS

10.5.1 Conectividad ferroviaria

Si bien no forma parte de la cartera habitual del Ministerio de Obras Públicas, debe relevarse la importancia de considerar otras opciones de transporte de productos en el contexto de carga internacional. La más destacada corresponde al transporte ferroviario de carga, considerando las distancias a recorrer entre puerto y centros de demanda, ya que permitiría reducir significativamente los costos logísticos, haciendo factible el traslado de cargas masivas detectadas en el contexto del corredor Capricornio y cuyo valor no permite soportar los elevados costos de transporte por camión.

En la actualidad se dispone de vías férreas en el entorno de los pasos fronterizos de Visviri, ferrocarril Arica - La Paz; Ollagüe, ferrocarril Antofagasta – Bolivia; y Socompa, ferrocarril a Salta. Solo el ferrocarril Antofagasta – Bolivia presta servicios regulares, principalmente para el transporte de minerales desde la mina San Cristóbal (Bolivia) al puerto. El trazado del ferrocarril Arica - La Paz se encuentra en condiciones de operar, pero no es utilizado. El ferrocarril a Salta requiere mejorar sus condiciones operacionales, ya que está actualmente limitado en cuanto a la longitud de convoy por las pendientes.

Es importante destacar además que el uso de los servicios ferroviarios permitiría reducir parte de los impactos observados en la actualidad por la presencia de camiones, ya que reduciría el número de vehículos de carga sobre las rutas internacionales. No obstante, se debe abordar el impacto que tendría la circulación de ferrocarriles de carga sobre la operación vial en áreas urbanas consolidadas como Arica o Antofagasta, en cuyo caso es probable que se requiera contar con centros de transferencia modal fuera del perímetro urbano.

10.5.2 Otras modalidades de transporte

Si bien presenta una magnitud menor, se observó en varios pasos fronterizos el tránsito de camiones estanque movilizando combustibles desde un amplio rango de puertos (entre Arica y Caldera) hacia Bolivia, volúmenes que podrían ser transportados de manera más eficiente mediante oleoductos. Entre los antecedentes se tuvo información de un proyecto para modernizar la infraestructura del terminal de combustibles en Arica (que opera desde 1955) para el transporte de combustible mediante el ducto Sica Sica – Arica. Es posible considerar otras opciones de ductos en el área de estudio.

10.5.3 Facilitación aduanera

Como parte del análisis se pudo observar diferencias importantes en las facilidades otorgadas para el tránsito de personas y bienes, para los países fronterizos involucrados. En el caso de Perú y Argentina existen complejos fronterizos integrados, lo que facilita el tránsito de personas entre los países, si bien es posible mejorar en términos de horarios de atención y agilización de los procesos. En el caso de Bolivia, no se ha logrado una operación integrada, por lo que es necesario realizar una doble detención para la salida y luego el ingreso al otro país, observándose incluso que no había coincidencia en los horarios de atención.

No es posible omitir la fuerte presión migratoria en los países de la región, lo que unido a la reciente pandemia, ha generado la necesidad de controles más estrictos al tránsito de personas.

En relación a la carga, se realizan inspecciones preventivas en los pasos fronterizos para limitar el contrabando y tráfico de ilícitos, lo cual afecta las cadenas logísticas y encarece los fletes. Es necesario avanzar en una mayor integración aduanera, que minimice las demoras en las fronteras y permita el tránsito entre países, en el contexto de constituir efectivamente corredores bioceánicos para el transporte de carga. Una mayor agilización aduanera, en conjunto con mejoras a la gestión e infraestructura adecuada pueden incidir muy favorablemente en el intercambio comercial. En un artículo reciente [2] The Economist indicó que el comercio de bienes en Sudamérica es de menos del 30% del PIB en tanto en economías emergentes es del orden del 50% del PIB, identificando problemas de infraestructura, de gestión aduanera y de productividad como las principales causas.

[2] https://www.economist.com/the-americas/2024/06/13/why-latin-america-is-the-worlds-trade-pipsqueak

10.5.4 Servicios de apoyo

La operación permanente de los corredores internacionales requiere contar con rutas en buen estado, con mantenimiento permanente y unidades disponibles para el despeje de nieve o rocas que pueden afectar el tránsito, sujeto en la mayoría de los casos analizados a condiciones de alta montaña e invierno altiplánico.

La gran extensión de rutas que se deben recorrer hace necesario contar con sectores de descanso especialmente para camiones tanto a un costado de la vía como en el entorno de ciudades, así como se están proyectando en San Pedro de Atacama, Calama y Mejillones, a lo que se suman propuestas de puertos secos, antepuertos o centros de intercambio modal, como los existentes en Arica, Alto Hospicio y Portezuelo (Antofagasta). Hay además iniciativas privadas para concesionar plataformas logísticas multimodales en Baquedano, el sector de La Negra y/o en el acceso sur a Mejillones, además de una propuesta de puerto seco en Calama.

10.6 RESUMEN DE INVERSIONES

Las inversiones estimadas resultan cuantiosas, como se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 10.6-1: INVERSIONES VIALIDAD INTERURBANA ESTIMADAS POR REGIÓN

Región	Longitud (Km)	Inversiones (MM$)
Arica y Parinacota	524	432.300
Tarapacá	502	360.300
Antofagasta	1.219	1.136.100
Atacama	366	398.700
Interregional (Ruta 5)	1.129	1.622.000
Total	**3.740**	**3.949.400**

Fuente: Elaboración propia

El total de inversiones, exclusivamente en proyectos de vialidad interurbana en regiones, resulta similar a lo que se contempla invertir en las tres concesiones de Ruta 5 para el área de análisis, lo que da cuenta de su magnitud. En términos de extensión, se consideran proyectos por 2.611 kilómetros de red, tanto de ampliaciones de capacidad como de pavimentaciones y otros mejoramientos.

El total contemplado implica 3,9 billones de pesos y supera el presupuesto anual del MOP para todo el país, siendo solo la inversión en vialidad interurbana (2,3 billones de pesos) equivalente a entre 8 y 10 años de la inversión de la Dirección de Vialidad en las cuatro

regiones, debiendo considerarse que este presupuesto incluye otros proyectos y conservación de infraestructura.

Como se ha indicado previamente, las inversiones indicadas no consideran las necesidades de ampliación y habilitación de controles fronterizos, ni proyectos de vialidad urbana de mejoramiento de acceso a puertos.

En el cuadro siguiente se presenta un detalle de las inversiones.

CUADRO 10.6-2: INVERSIONES ESTIMADAS POR PROYECTO

Región	Conectividad	Proyecto	Rol	Longitud Km	Inversión MM$
Arica y Parinacota	Perú	Doble calzada Ruta 5 Km 2.074 a 2.080 app	Ruta 5	6	13.000
	Bolivia	Mejoramiento Ruta 11-CH sector R5-Poconchile	11-CH	20	18.200
		Mejoramiento 11-CH Zapahuira - Putre	11-CH	40	68.000
		Mejoramiento 11-CH Putre - Chungará	11-CH	67	113.900
		Mejoramiento ruta A-135 Ruta 5 - Coronel Alcérreca	A-135	100	50.000
		Mejoramiento A-23 Coronel Alcérreca - Visviri	A-23	70	35.000
		Mejoramiento ruta A-93, entre ruta 11-CH y Visviri	A-93	79	63.200
		Mejoramiento ruta altiplánica A-95/	A-95	142	71.000
Tarapacá	Bolivia	Mejoramiento 15-CH Km 0-160	15-CH	160	176.000
		Mejoramiento ruta A-97-B Colchane a Ollagüe	A-97-B	196	98.000
		Mejoramiento ruta A-973 entre A-97-B límite	A-973	10	12.000
		Mejoramiento ruta A-685 Tambillo - cruce A-65	A-685	21	16.800
		Mejoramiento ruta A-65	A-65	115	57.500
Antofagasta	Bolivia	Mejoramiento ruta A-97-B Colchane a Ollagüe	B-97-A	44	22.000
		Mejoramiento ruta 21-CH Km 90-110	21-CH	20	26.000
		Mejoramiento ruta 21-CH Km 164-193	21-CH	29	37.700
		Mejoramiento ruta B-243 Paso Cajón / límite	B-243	5	4.000
	Argentina	Mejoramiento 23-CH Km 100-312 y 27-CH Km 0-156	23-CH,27-CH	368	478.400
		Conexión Peine - Baquedano	B-39/B-385	250	200.000
		Mejoramiento ruta B-55 Barazarte - Socompa	B-55	250	100.000
		Mejor. ruta 29 Crucero - Cuesta Montecristo - Chuquicamata	29	50	40.000
		Mejoramiento ruta 24 Crucero - Tocopilla	24	60	48.000
		Mejoramiento ruta B-400	B-400	35	28.000
		Mejoramiento Ruta B-262 Acceso Norte a Mejillones	B-262	12	20.000
		Ampliación Ruta 1 Accesos Mejillones	Ruta 1	21	42.000

Fuente: Elaboración propia

		Conexión Baquedano - Mejillones	s/r	75	90.000
Atacama	Argentina	Mejoramiento ruta 31-CH cuesta El Santo	31-CH	12	20.400
		Mejoramiento ruta 31-CH Km 82 - 84	31-CH	3	5.100
		Mejoramiento ruta 31-CH Km 95-172	31-CH	77	92.400
		Mejoramiento ruta 33-CH Km 72 La Guardia - límite	33-CH	106	127.200
		Mejoramiento C-13 cuesta Llanta - Pedernales	C-13	120	96.000
		Mejoramiento ruta C-46	C-46	48	57.600
Interregional	Chile	Doble calzada Ruta 5 Arica - Humberstone	Ruta 5	310	270.000
	Chile	Doble calzada Ruta 5 Humberstone - Carmen Alto	Ruta 5	353	580.000
	Chile	Doble calzada Ruta 5 Antofagasta - Caldera	Ruta 5	466	772.000

Estudio
ANÁLISIS REQUERIMIENTOS DE CONECTIVIDAD INTERNACIONAL ZONA NORTE"

INFORME FINAL

ÍNDICE GENERAL

11 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG) 11-1

13.1 SISTEMA DE COORDENADAS 11-1
13.2 FORMATOS Y VERSIONES DE LA PLATAFORMA 11-1
13.3 INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN. 11-2
13.4 CATÁLOGO DE INFORMACIÓN 11-7

11 SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO (SIG)

La información recopilada durante del desarrollo del estudio y que tenga una expresión en el territorio, se sistematizó en un Sistema de Información Geográfico (SIG); bajo los parámetros, formatos y sistemas de referencias que utiliza la Dirección de Planeamiento del Ministerio de Obras Públicas, según lo indicado en los términos de referencia del estudio.

El SIG se comenzó a construir con la información disponible en cada etapa y se complementó además con la información en terreno.

13.1 SISTEMA DE COORDENADAS

El estado de la información de base así como también de la recopilada en terreno, se levantó en multiformatos y múltiples sistemas de coordenadas, esto según la fuente y el proceso de trabajo con el cual se adquirió.

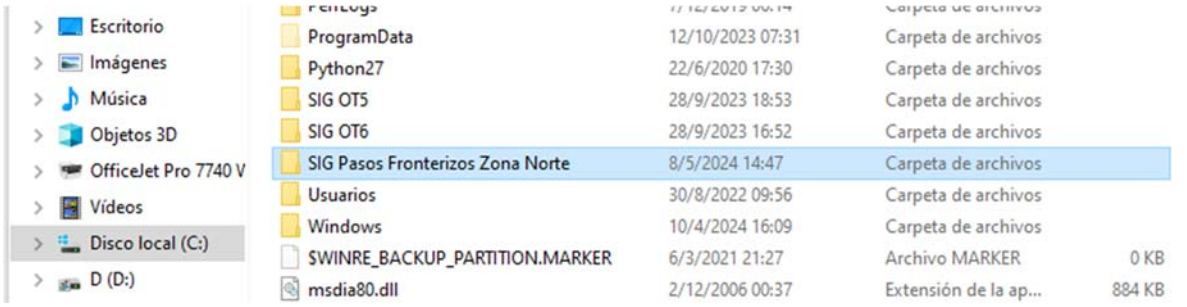
Para efectos de unificación dentro de la base de datos, se implementó como sistema de coordenadas dentro del Data Set el sistema SIRGAS (WGS84) y la proyección cartográfica UTM en Huso Horario Número 19.

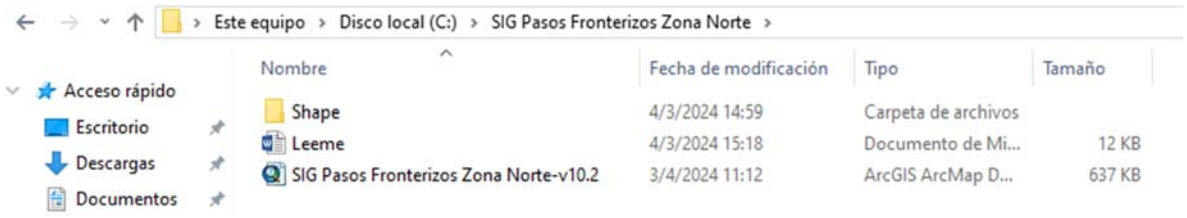
La cobertura de imágenes satelitales de ESRI (proveedor de la plataforma ArcGIS) a la cual se accede vía internet, es un modelo mundial de imágenes de alta resolución el cual se dispone en el sistema de coordenadas geográficas con referencia geodésica WGS 84. Esta cobertura se proyecta en el sistema UTM mediante la configuración en la Vista del archivo MXD que se implementó para el despliegue y visualización de la información.

13.2 FORMATOS Y VERSIONES DE LA PLATAFORMA

El SIG se implementó en plataforma ESRI para el producto ArcGis versiones 10.2 a petición del cliente. Para acceder a la información, debemos ejecutar el ArcaMap y abrir el archivo **SIG Pasos Fronterizos Zona Norte-v10.2**.

Las bases de información están montadas en una File Database de la misma plataforma.

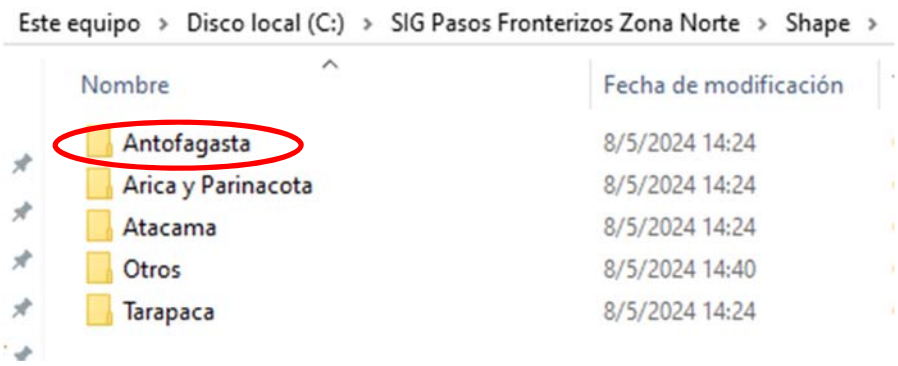


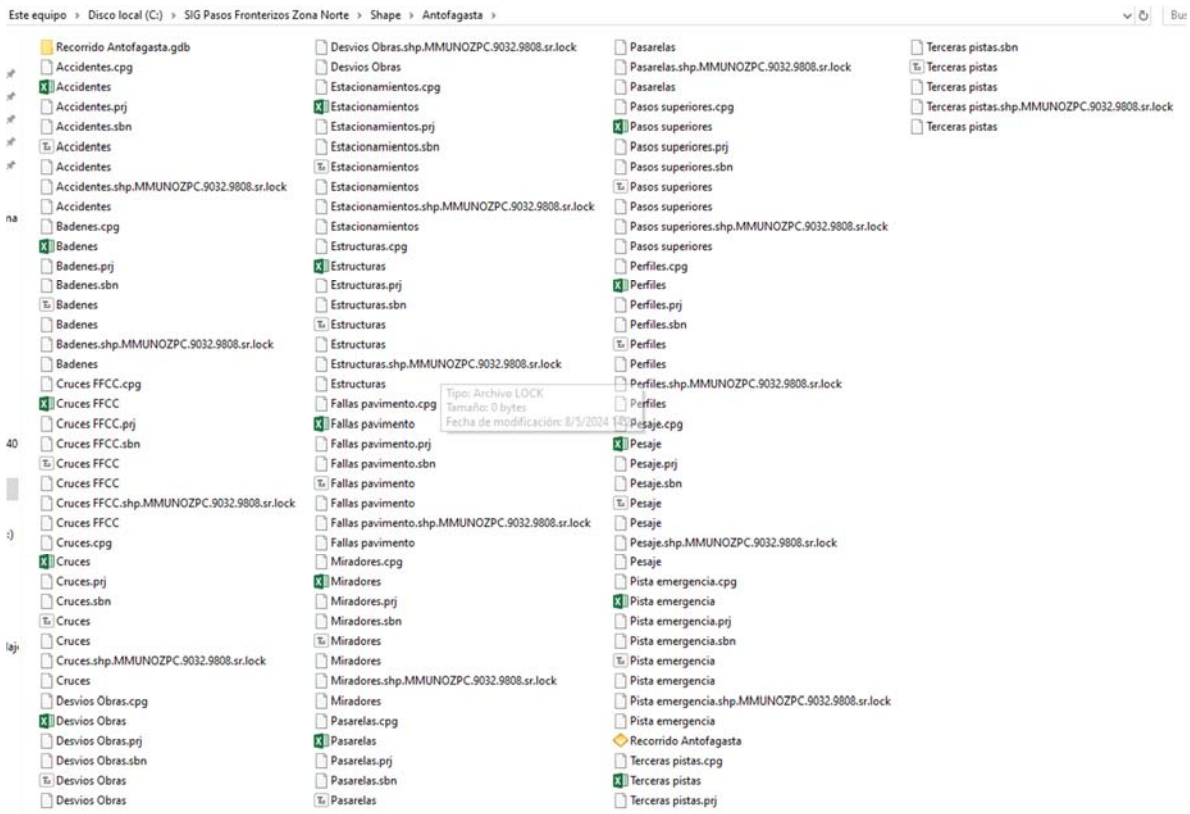


13.3 INSTALACIÓN Y DESPLIEGUE DE LA INFORMACIÓN.

El SIG cuenta con la funcionalidad de consulta a todas las capas de información estructuradas en la File Database y que tienen alguna relevancia como fuentes de datos para los temas de desarrollados en el estudio.

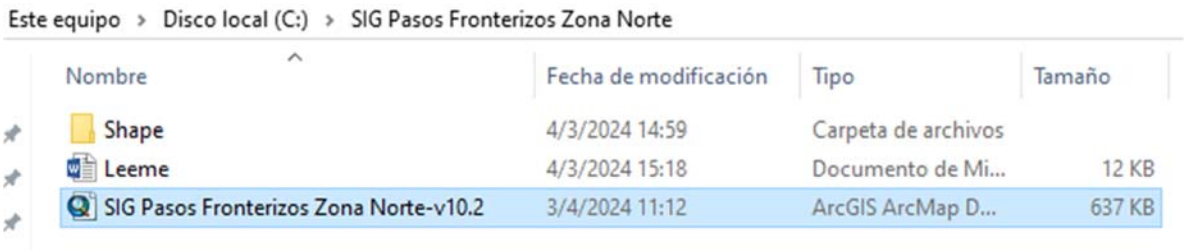
Para la correcta visualización de la información montada, se debe disponer el directorio "**SIG Pasos Fronterizos Zona Norte**", en el directorio raíz C:\\ de los equipos en los cuales sea necesario consultar la información. En dicho directorio están los archivos MDX y carpetas separadas por regiones con los archivos de datos necesarios para el despliegue de la información


Este equipo › Disco local (C:) › SIG Pasos Fronterizos Zona Norte › Shape ›
Nombre
Fecha de modificación
Antofagasta
8/5/2024 14:24
Arica y Parinacota
8/5/2024 14:24
Atacama
8/5/2024 14:24
Otros
8/5/2024 14:40
Tarapaca
8/5/2024 14:24

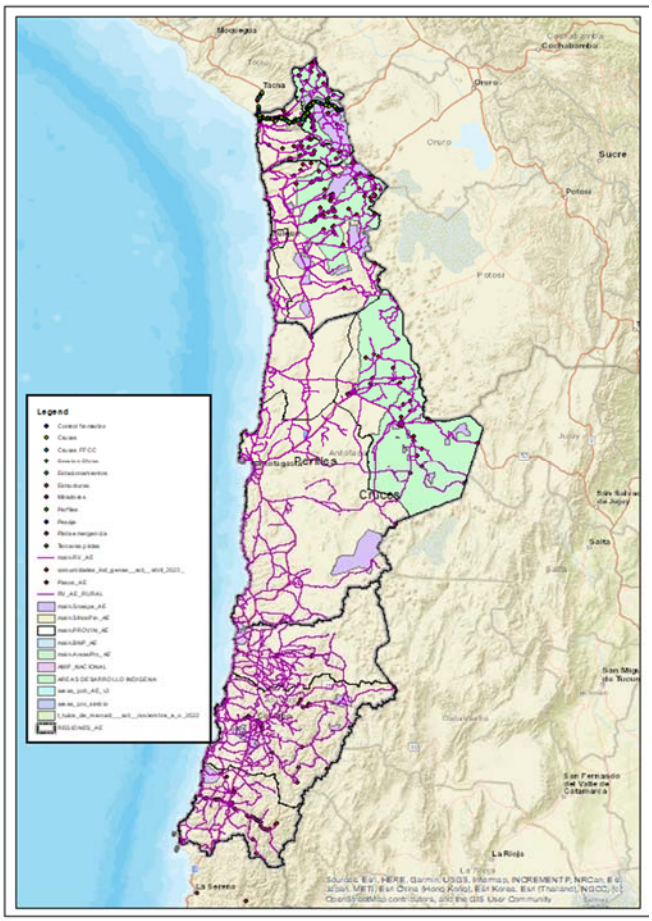

Este equipo › Disco local (C:) › SIG Pasos Fronterizos Zona Norte › Shape › Antofagasta ›
Recorrido Antofagasta.gdb
Accidentes.cpg
Accidentes
Accidentes.prj
Accidentes.sbn
Accidentes
Accidentes
Accidentes.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Accidentes
Badenes.cpg
Badenes
Badenes.prj
Badenes.sbn
Badenes
Badenes
Badenes.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Badenes
Cruces FFCC.cpg
Cruces FFCC
Cruces FFCC.prj
Cruces FFCC.sbn
Cruces FFCC
Cruces FFCC
Cruces FFCC.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Cruces FFCC
Cruces.cpg
Cruces
Cruces.prj
Cruces.sbn
Cruces
Cruces
Cruces.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Cruces
Desvios Obras.cpg
Desvios Obras
Desvios Obras.prj
Desvios Obras.sbn
Desvios Obras
Desvios Obras
Desvios Obras.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Desvios Obras
Estacionamientos.cpg
Estacionamientos
Estacionamientos.prj
Estacionamientos.sbn
Estacionamientos
Estacionamientos
Estacionamientos.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Estacionamientos
Estructuras.cpg
Estructuras
Estructuras.prj
Estructuras.sbn
Estructuras
Estructuras
Estructuras.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Estructuras
Fallas pavimento.cpg
Fallas pavimento
Fallas pavimento.prj
Fallas pavimento.sbn
Fallas pavimento
Fallas pavimento
Fallas pavimento.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Fallas pavimento
Miradores.cpg
Miradores
Miradores.prj
Miradores.sbn
Miradores
Miradores
Miradores.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Miradores
Pasarelas.cpg
Pasarelas
Pasarelas.prj
Pasarelas.sbn
Pasarelas
Pasarelas
Pasarelas.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Pasarelas
Pasos superiores.cpg
Pasos superiores
Pasos superiores.prj
Pasos superiores.sbn
Pasos superiores
Pasos superiores
Pasos superiores.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Pasos superiores
Perfiles.cpg
Perfiles
Perfiles.prj
Perfiles.sbn
Perfiles
Perfiles
Perfiles.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Perfiles
Pesaje.cpg
Pesaje
Pesaje.prj
Pesaje.sbn
Pesaje
Pesaje
Pesaje.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Pesaje
Pista emergencia.cpg
Pista emergencia
Pista emergencia.prj
Pista emergencia.sbn
Pista emergencia
Pista emergencia
Pista emergencia.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Pista emergencia
Recorrido Antofagasta
Terceras pistas.cpg
Terceras pistas
Terceras pistas.prj
Terceras pistas.sbn
Terceras pistas
Terceras pistas.shp.MMUNOZPC.9032.9808.sr.lock
Terceras pistas

INFORMACION CONTENIDA EN CARPETA DE C:\SIG PASOS FRONTERIZOS

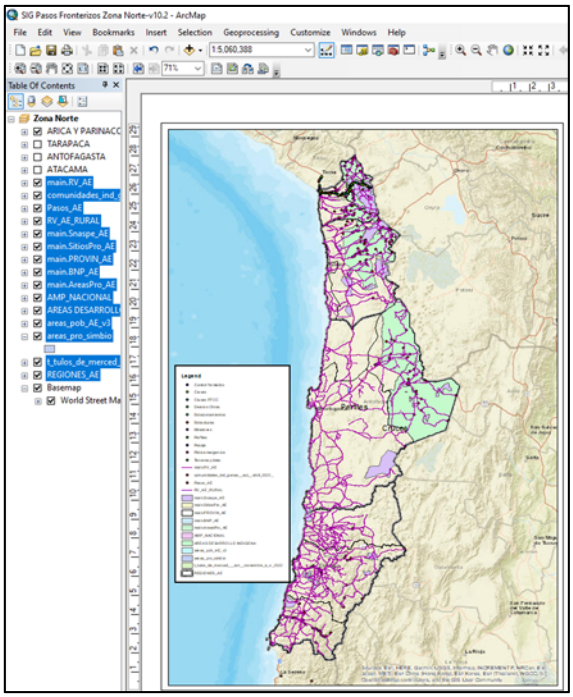
Luego de instalar la capeta "**SIG Pasos Fronterizos Zona Norte**" en el directorio raíz del equipo, se debe ejecutar en ArcGis ArcMap, para posteriormente abrir el archivo SIG Pasos Fronterizos Zona Norte-v10.2.MX, según la versión de ArcGis que se encuentre instalada en el computador.

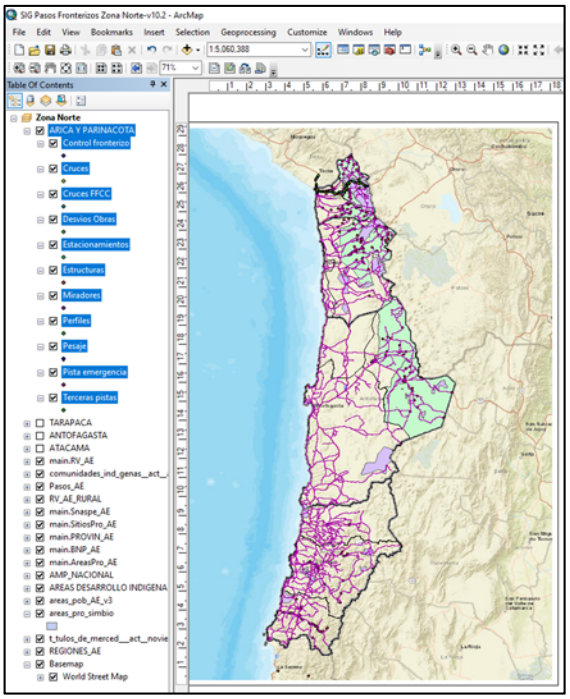


Al abrir el archivo SIG Pasos Fronterizos Zona Norte-v10.2.mxd nos encontraremos con la siguiente Imagen:

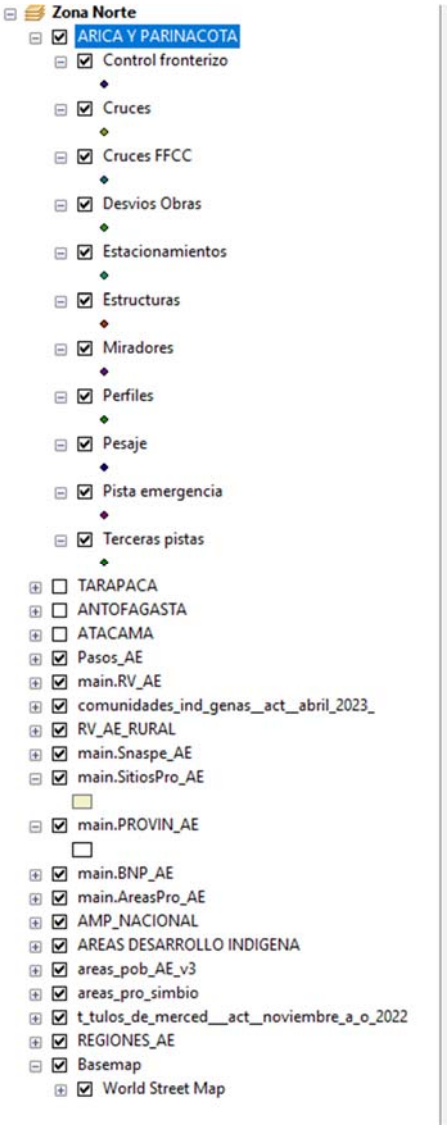


Acá tenemos una visión general del área estudiada, desplegando información general de toda el área como también la información por región.





La primera información que vemos son datos recolectados de otras fuentes el límite territorial, red vial, áreas protegidas por nombrar algunas.
La otra información que vemos es la catastrada en terreno y eso aplica a cada una de las regiones como vemos en la siguiente imagen.



Para finalizar se genera una figura con todos las entidades que forman parte de este SIG y las tablas asociadas a ellas.

13.4 CATÁLOGO DE INFORMACIÓN