

ACTUALIZACIÓN PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA MOP

Informe Final
Región de La Araucanía



Chile, Diciembre de 2009



INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	1
1.1. Características generales.....	1
1.2. Características económicas.....	1
1.3. Características de la población.....	2
1.4. Gasto histórico en infraestructura por parte del MOP.....	2
2. IMAGEN OBJETIVO DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	3
2.1. Diagnósticos, objetivos estratégicos y visiones pertinentes.....	3
2.1.1. <i>Estrategia de Desarrollo Regional (EDR)</i>	3
2.1.2. <i>Visión 2020 - Talleres MOP</i>	4
2.2. Oportunidades y restricciones de la región.....	5
2.2.1. <i>Oportunidades</i>	5
2.2.2. <i>Restricciones</i>	5
2.3. Visión del desarrollo regional del PDI.....	6
2.4. Identificación de grandes proyectos de inversión pública y privada previstos.....	6
2.5. Lineamientos que se derivan para el PDI.....	7
2.6. Programas y proyectos estratégicos propuestos.....	8
2.6.1. <i>Vialidad</i>	8
2.6.2. <i>Vialidad urbana</i>	9
2.6.3. <i>Puentes</i>	10
2.6.4. <i>Obras hidráulicas</i>	10
2.6.5. <i>Aeropuertos</i>	11
2.6.6. <i>Puertos</i>	11
2.6.7. <i>Concesiones</i>	12
3. ANÁLISIS DE LA MODELACIÓN CON SISTEMA TRANUS	14
3.1. Definición de la red de modelación.....	14
3.2. Definición de la situación base para la modelación del escenario tendencial y optimista.....	15
3.3. Identificación de las brechas de infraestructura y definición del escenario objetivo normal.....	18
3.4. Identificación de las brechas de infraestructura y modelación del escenario objetivo optimista.....	24
3.5. Evaluación económica, social y ambiental de los proyectos identificados.....	26
4. ANÁLISIS DE LOS TEMAS NO MODELADOS	27
4.1. Conectividad a zonas aisladas.....	27
4.2. Accesos a puertos.....	29
4.3. Proyectos de by-pass.....	29
4.4. Circuitos turísticos.....	38
4.5. Vialidad no incorporada en la modelación.....	45
4.6. Infraestructura hídrica.....	45
4.6.1. <i>Inversión en infraestructura de riego y embalses</i>	45
4.6.2. <i>Infraestructura para Agua Potable Rural (APR)</i>	46
4.6.3. <i>Saneamiento rural</i>	46

4.7.	Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).....	47
5.	RESUMEN DE INVERSIONES PROPUESTAS.	49
5.1.	Proyectos identificados en la situación base o tendencial.....	49
5.2.	Proyectos identificados en la situación objetivo.	49
5.3.	Proyectos identificados en la situación objetivo optimista.	49
5.4.	Proyectos e inversiones identificados en los temas no modelados.....	50
5.5.	Inversión regional propuesta.	50

1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

1.1. Características generales.

La Región de La Araucanía comprende las provincias de Cautín y Malleco. Su territorio se extiende en 31.842,3 km² y según proyecciones efectuadas al año 2008 -a partir del último Censo de Población y Vivienda (2002)- se estima una población de 953.835 habitantes (472.973 hombres y 480.862 mujeres), con una densidad de 27,3 habitantes por km².

En esta región se observa una transición entre los climas de tipo mediterráneo con degradación húmeda y los climas templado-lluviosos con influencia oceánica. se distinguen el templado cálido con estación seca corta, el templado cálido lluvioso con influencia mediterránea, el templado frío-lluvioso con influencia mediterránea y el de hielo de altura.

En general, predominan las grandes unidades básicas del relieve chileno, aunque las características que presentan las formas de segundo orden tienden a complicar el esquema y revelan la influencia de las condiciones transicionales.

1.2. Características económicas.

La Región de La Araucanía tiene una economía diversificada, donde mayoritariamente participan empresas Pymes, las cuales aprovechan la disponibilidad de los recursos naturales, la calidad de sus tierras y la experiencia en distintos rubros. Por su clima y calidad de suelo, en la Región de La Araucanía se ha desarrollado una fuerte actividad forestal, agrícola y ganadera, rubros que ocupan un lugar preponderante en el país. El sector silvoagropecuario es la base de la actividad económica de la región.

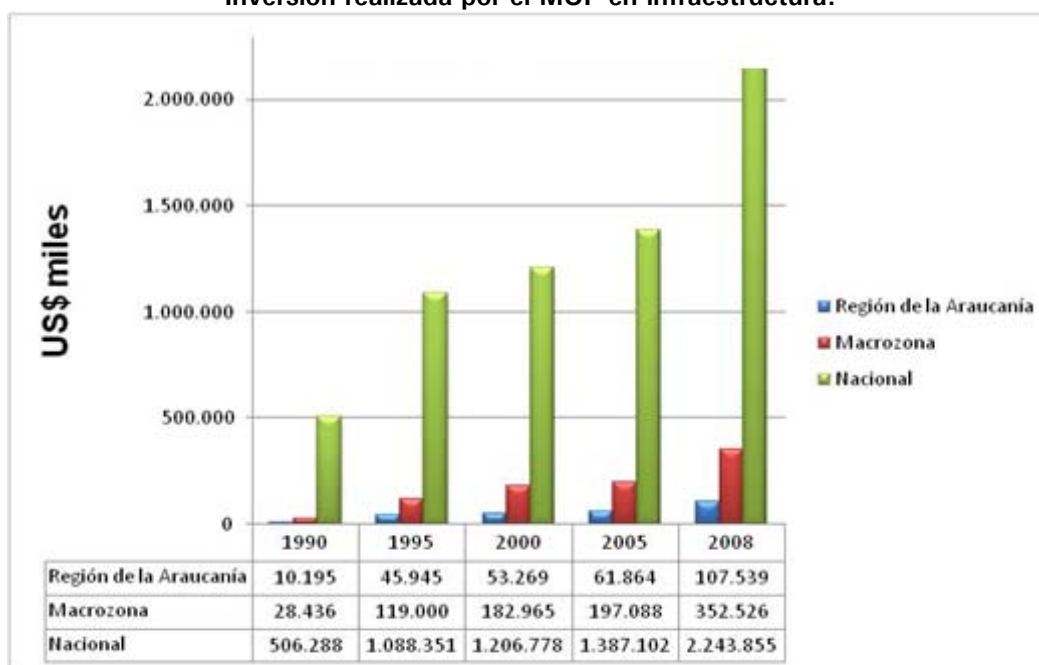
El PIB regional alcanza a 1.526.540 millones de pesos de 2003 con una contribución del 2,4% al PIB nacional (cifras preliminares para el año 2007. Banco Central). La estructura regional del PIB consta de un 18,3% del sector Servicios Personales, 16,3% Industria Manufacturera, 11,3% Agropecuario-Silvícola, 9,9% Servicios Financieros y Empresariales y 9,8% Construcción. El crecimiento del PIB entre 1996 y 2006 alcanza un 40,6%. El país, en igual período, presentó un crecimiento del 46,6%.

1.3. Características de la población.

La población urbana alcanza un 67,7% del total regional. La tasa de crecimiento anual para el periodo 2008-2010 es 0,9% y la pobreza alcanza un 20,1% lo que representa una disminución de 7,9% con respecto a 1998 (CASEN 2006).

1.4. Gasto histórico en infraestructura por parte del MOP.

Figura 1-1
Inversión realizada por el MOP en infraestructura.



Fuente: Elaboración propia en base a datos de DIRPLAN. Los montos están en US\$ de 2008.

Nota: para efectos del estudio se definieron las siguientes macrozonas:

- ✓ Norte (regiones de Arica y Parinacota, de Tarapacá, de Antofagasta y de Atacama),
- ✓ Central (regiones de Coquimbo, de Valparaíso, Metropolitana de Santiago, del Libertador General Bernardo O'Higgins y del Maule).
- ✓ Sur (regiones del Biobío, de La Araucanía y de Los Ríos), y
- ✓ Austral (regiones de Los Lagos, de Aysén y de Magallanes y la Antártica Chilena)."

2. IMAGEN OBJETIVO DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA

2.1. Diagnósticos, objetivos estratégicos y visiones pertinentes.

2.1.1. Estrategia de Desarrollo Regional (EDR)

2000-2010 (anterior)

Los principales lineamientos estratégicos son:

Propone cuatro “pilares estratégicos”, de los cuales dos son atinentes al MOP:

- Desarrollo productivo
 - ✓ Integración a la economía global y actualización tecnológica.
 - ✓ Modernización silvoagropecuaria y ampliación de mercados.
 - ✓ Consolidación del turismo como actividad moderna y con proyección internacional.
- Desarrollo Territorial
 - ✓ Ciudades amigables: seguridad y calidad de vida.
 - ✓ Red de transporte multimodal moderna.
 - ✓ Equilibrio y complementación entre los sistemas urbanos y rurales.
 - ✓ Modernización y calidad de vida en el campo.

2010-2022 (en estudio)

Se encuentra en una etapa de discusión de los siguientes ejes estratégicos:

- Cohesión social y políticas sociales en perspectiva o emergentes. Tendencias demográficas, interculturalidad, pobreza, distribución del ingreso, discusiones de género.
- Relaciones de redes urbanas, conectividad y uso del territorio, desarrollo físico ambiental e infraestructura.
- Desarrollo de la competitividad y la innovación. proyecciones de inversión en sector pesca, forestal, agricultura y ganadería, turismo y comercio, energía.
- Avanzar en la modernización del Estado, reconociendo la diversidad regional y promoviendo la cohesión social.

- Reconocer las particularidades del desarrollo local, para articularlas con los instrumentos públicos y privados disponibles.
- Incluir los derechos ciudadanos como principio de las acciones para el fomento del desarrollo.
- Fortalecer el puente que comunica los mundos público y privado, para promover la responsabilidad social, estimular el diálogo y fomentar la participación en los proyectos de desarrollo de La Araucanía y sus habitantes).

2.1.2. Visión 2020 - Talleres MOP

- Región multicultural, que aporta identidad al país, con servicios turísticos y alimentos de clase mundial. Presencia del pueblo mapuche,
- Mejorar el acceso a mercados y la atracción de inversiones y financiamiento, promoviendo los potenciales de identidad regional.
- Desarrollar los sectores productivos priorizados:
 - ✓ Turismo de intereses especiales de naturaleza, interpretado a partir de la cosmovisión mapuche (sin ser excluyente), de patrimonio histórico regional y turismo lacustre de sol y playa.
 - ✓ Desarrollar los sectores agroalimentarios con énfasis en fruticultura, agricultura tradicional e industria láctea, de carne, cereales y oleaginosas.
 - ✓ Proveer productos forestales y madereros.
 - ✓ Desarrollar la industria salmonera (ovas y smolts) en forma sustentable para los mercados mundiales.
- Desarrollar servicios de infraestructura para mejorar la competitividad de los sectores productivos prioritarios, la integración territorial, el desarrollo urbano y de servicios públicos, promoviendo una cultura de calidad de servicios.
- Asegurar calidad de vida ambiental cuidando la biodiversidad a través de la protección del medio ambiente.
- Ofrecer a la ciudadanía territorios urbanos y rurales amables, seguros, con espacios públicos que mejoren su habitabilidad, mediante la implementación de planes y proyectos de desarrollo territorial, urbanos y especialmente rurales, proyectando su identidad, potencial y su patrimonio cultural, favoreciendo competitividad, sustentabilidad e integración.

- Asegurar abastecimiento hídrico de calidad, aumentando la superficie productiva mediante drenaje y riego, con énfasis en la eficiencia en el uso.

2.2. Oportunidades y restricciones de la región.

De las visitas a regiones y talleres se han obtenido las siguientes apreciaciones acerca de las condiciones y características que enmarcan el desarrollo de la región, desde la perspectiva de la provisión de infraestructura:

2.2.1. Oportunidades

- Abundancia y calidad de recursos hídricos.
- Demanda por productos agrícolas y acuícolas de alto valor agregado para los que esta región tiene ventajas naturales: berries, cerveza, ovas, etc.
- Destinos y atractivos turísticos de gran calidad y ya posicionados (Villarica-Pucón).
- SNASPE¹ eventualmente disponibles para su explotación por proyectos turístico-ecológicos.
- Potencial de desarrollo turístico en sector Araucanía Andina.
- Recursos energéticos renovables: biomasa,² vientos (área costera), geotermia.
- Temuco ciudad equipada y moderna.

2.2.2. Restricciones

- Conflicto indígena permanente y que se manifiesta en zonas específicas, principalmente en las comunas de Collipulli, Ercilla y Vilcún.
- Aislamiento y círculos de pobreza rural en estos mismos sectores.
- Ruralidad dispersa difícil de conectar eficientemente.
- Segmentos del borde costero se consideran poco ocupables y habitables por ausencia de bahías y elementos geográficos abrigadores.
- Donde existe actividad volcánica puede existir una restricción al turismo masivo.

1 El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), fue creado mediante la Ley N° 18.362 de 1984. Corresponde a aquellos ambientes y/o territorios naturales, terrestres o acuáticos que el Estado protege y maneja para lograr su conservación.

2 Nueva Ley del Bosque Nativo otorga aún mayor relevancia al tema al poder explotarse este recurso.

- SNASPE, considerando que los factores de producción clásicos son la explotación por cualquier actividad económica, salvo para usos turísticos, aunque en forma muy limitada y con permiso de su administrador legal (CONAF).

2.3. Visión del desarrollo regional del PDI.

- Región resuelve sus tensiones interculturales en pos de un desarrollo inclusivo en que cada grupo social/étnico aporta sus propias singularidades y voluntades.
- El dinamismo de la actividad económica regional se funda en encadenamientos productivos conformados por empresas de diverso tamaño y en la articulación efectiva de esfuerzos público-privados, preferentemente por los sectores silvoagropecuarios, industria alimentaria y turismo de intereses especiales.
- Volúmenes de plantación y exportación de madera y celulosa (400.000 ha plantadas) podrían posibilitar en el mediano plazo un puerto en esta región, el que, de acuerdo a estudios regionales, debiera localizarse en la zona de Bahía Queule/Punta Nigüe.³ Este requerirá de un camino de alto estándar desde/hacia la capital regional, el que además pasaría por las inmediaciones del nuevo aeropuerto, constituyendo así un corredor para la exportación. Finalmente debe considerarse cercanía de este lugar con la Planta de Celulosa CELCO en la vecina Región de Los Ríos (a través de la Ruta T-20). No obstante lo expuesto, se deja constancia de la existencia de opiniones regionales –incluyendo algunas autoridades- que encuentran impracticable esta perspectiva.

2.4. Identificación de grandes proyectos de inversión pública y privada previstos.

Corresponden a ideas y proyectos regionales recogidas en la fase de reconocimiento territorial y en los talleres. Algunos se encuentran en desarrollo, pero la mayoría se prevén para los años venideros. Los proyectos que corresponden se han incorporado en la modelación, siendo analizados en el contexto del PDI (su horizonte, plazos, territorio, entre otras variables).

3. Bahía Nigüe ofrece buenas condiciones de abrigo y calado para estos efectos. "Nigüe", a pesar de llevar comillas, no se pronuncia la "u" por ser vocablo de origen mapudungun. Esta localización es controversial y solo representa la opinión de algunos personeros de la región. La DIRPLAN regional no comparte, la idea de este puerto, pues no tendría justificación en el corto y mediano plazo. El Consultor recomienda realizar estudios en el futuro sobre esta materia para contar con una decisión respaldada con antecedentes y cifras suficientes.

- No se anticipan grandes proyectos de inversión privada.

- **MOP**

- Red Interlagos.
- Ruta Costera.⁴

2.5. Lineamientos que se derivan para el PDI.

- Consolidar la infraestructura necesaria para el desarrollo y la integración
 - ✓ Pasos fronterizos: Pino Hachado (Liucura), Mamuil Malal (Puesco), Icalma.
 - ✓ Puerto pesquero artesanal o (potenciamiento de Queule).
 - ✓ Aeropuerto regional con estándar internacional, cuya construcción se ha iniciado en el 2009.
- Fortalecer la actividad pesquera artesanal mediante equipamiento.
- Desarrollar un programa regional de riego y drenaje.
- Apoyar con infraestructura las zonas con fuerte potencial turístico y definir los planes de inversión en infraestructura.
- Planificar/gestionar arquitectura pública con identidad regional y amigable con la discapacidad.
- Pavimentación de la Ruta de la Costa: vía de integración territorial y apertura de nuevas oportunidades productivas.
- Estimular el turismo costero y fluvial: cuenca inferior del río Imperial navegable.
- Fortalecer la infraestructura de apoyo al sistema de transporte (rodovianos, puerto seco, etc.), en las principales ciudades.
- Asegurar la infraestructura y servicios intercomunales para la integración social y territorial, a fin de satisfacer necesidades de localidades aisladas.
- Concluir la construcción y mejoramiento de la Ruta de integración Interlagos. Ampliación de la frontera turística.
- Fortalecer programas de servicios rurales tales como: vivienda, electrificación, agua potable, alcantarillado, telefonía y saneamiento de títulos.
- Mejorar estándar de la red secundaria y caminos interiores productivos.

⁴ Se asume se resuelven los conflictos por su trazado en zona del Lago Budi.

- Construir infraestructura en caletas pesqueras definidas como tales y sobre las que exista demanda efectiva:
 - ✓ Equipamiento.
 - ✓ Conectividad a red vial básica.
 - ✓ Infraestructura sanitaria.
- Dar conectividad vial, con estándar al menos de pavimento básico, a la gran mayoría de los destinos y atractivos turísticos regionales definidos como tal por este estudio.
- Construir solución vial para flujos de paso en el 100% de los casos que este estudio y otros hayan definido (by-pass, circunvalación, variante, etc.).

2.6. Programas y proyectos estratégicos propuestos.

2.6.1. Vialidad

- Extender Ruta 160 y sus características, desde Tres Pinos hacia Victoria por P-60-R⁵. Incorporar elementos viales que acojan al turismo.⁶
- Mejoramiento de Ruta 180 desde el límite con la región del Biobío hasta Angol.
 - Mejoramiento de Ruta R-86 (Angol – Los Sauces).
 - Construcción de segundo túnel, paralelo al de Las Raíces, en Ruta 181-CH.
 - Habilitar como vía de alto estándar la Ruta S-60 (Freire – Queule), y extensión hasta la Región de Los Ríos.⁷ Vía requerirá de construcción de by-pass en Freire, Barros Arana, Teodoro Schmidt, Hualpín y Nueva Toltén.
 - Habilitar como vía de alto estándar la ruta interior Traiguén – Nueva Imperial, rutas R-76-S y S-16, y su extensión hasta Teodoro Schmidt por rutas S-52, S-542, S-544 y S-558⁸. Vía requerirá de construcción de by-pass en Galvarino, Cholchol, y Nueva Imperial.
 - Extensión de Ruta S-553 y conexión con Ruta S-919, conformando una vía para las cargas al norte del Lago Villarrica.

⁵ Eje se extendería por rutas R-42, R-90-P, R-86 y R-88 hasta Victoria.

⁶ Ello por cuanto se recomienda extender por esta ruta la Red Interlagos para acceder a los Lagos Lanalhue y Lleulleu.

⁷ Vigencia de este proyecto dependerá del surgimiento de un puerto (de inversión privada) en ese lugar.

⁸ Vigencia de este proyecto dependerá del surgimiento de un puerto (de inversión privada) en ese lugar, el cual podría ser implementado en una segunda etapa luego de concluido el de Freire – Nigüe. Ambos darían accesibilidad al Hinterland portuario.

- Extensión de Ruta S-941, uniendo, a través del P.N. Villarrica, las localidades de Pucón y Coñaripe (Los Ríos), generando así un camino escénico-turístico entre rutas 199-CH y 121-CH (Los Ríos).
- Desarrollar como ruta escénica-turística camino Lumaco – Capitán Pastene – Quidico (Biobío), Ruta R-90-P.
- Programa de pavimentación de red secundaria estratégica (caminos rurales para agricultura de exportación). Entre 1.150km – 1.600km, dependiendo del escenario económico escogido.
- Habilitar principales rutas de la región para uso de bitrén⁹ (5, extensión de Ruta 160,¹⁰ 180, R-86, 182, 181-CH y S-60¹¹).
- Desarrollo como vía turística y escénica camino Ralco – Lonquimay: Ruta R-971, incluyendo mejoramiento y pavimentación a nivel básico (proyecto birregional, en desarrollo, con Región del Biobío).
- Incorporación de ITS¹² a rutas principales (5, extensión de Ruta 160,¹³ 180, R-86, 182 y 181-CH). (Referente en Chile: Nuevo acceso sur a Puerto Valparaíso).
- Dependiendo del nivel de los flujos, desnivelación vehicular y peatonal (mediante pasarelas), o la instalación de guardavías electrónicos, en todo camino público que atraviese una línea de ferrocarril en uso.
- Programa de construcción de bermas y ciclovías en la red vial secundaria.
- Señalización de tránsito orientada al turismo.

9 A modo de resumen preliminar, el Consultor estima que este tipo de camiones debieran circular por carreteras exclusivas, construidas y mantenidas con estos propósitos, cuyas ventajas permiten su financiamiento. No obstante, en el catastro de proyectos de algunas regiones se ha tenido presente la posibilidad de que en algunas rutas, de alta y focalizada demanda de uso de estos vehículos, sería factible adaptar los caminos solo si un estudio especial determina su conveniencia financiera-económica y social. En este caso procedería modificar puentes, obras de arte y algunos cambios geométricos de los caminos. Se sugiere como solución para implementar estas obras la licitación a un concesionario que esté dispuesto a invertir en ellas y recuperar su inversión con el cobro de un peaje electrónico a cobrar solo a los usuarios de este sistema.

10 Eje se extendería por rutas R-42, R-90-P, R-86 y R-88 hasta Victoria.

11 Ésta en caso de habilitarse como acceso a un puerto en Punta Nigüe.

12 El concepto de Sistemas Inteligentes de Transporte (Inglés: Intelligent Transportation Systems **(ITS)**) es un conjunto de soluciones tecnológicas de las telecomunicaciones y la informática (conocida como telemática) diseñadas para mejorar la operación y seguridad del transporte terrestre, tanto para carreteras urbanas y rurales, como para ferrocarriles.

13 Eje se extendería por rutas R-42, R-90-P, R-86 y R-88 hasta Victoria.

2.6.2. Vialidad urbana

- Construir un by-pass en el sector norponiente de la ciudad de Temuco, conformando una circunvalación con el by-pass existente.
- Ampliar a doble calzada los accesos a Temuco, Rutas: S-31, S-51 y S-20, desde el límite urbano hasta 10 km más afuera de éste.¹⁴

2.6.3. Puentes

- Puentes requeridos para implementar sistema bitrén¹⁵ en rutas principales de la región (5, extensión de Ruta 160,¹⁶ 180, R-86, 182 y 181-CH).¹⁷
- Nuevo puente sobre el Río Toltén para Ruta S-60 (sector Nueva Toltén).
- Nuevo puente sobre el Río Cautín para Ruta S-52 (sur de Nueva Imperial).
- Puentes para by-pass considerados en la región.

2.6.4. Obras hidráulicas

- Obras de regadío en secano interior (zona de Temuco hacia la costa y el sur, cuenca del Toltén) usando como referencia proyecto realizado por la DOH en la Faja Maisan. Requiere incorporar mejores niveles de organización y asesoría técnica a las comunidades correspondientes a efecto de que éstas accedan a crédito que les permitan el financiamiento y construcción de las redes terciarias.
- Sistema de control de acceso para naves pequeñas en barra de Lago Budi.¹⁸

14 Considerando la competencias de MINVU y Vialidad Urbana.

15 En el contexto y posibilidades aludidas en la Nota 30.

16 Eje se extendería por rutas R-42, R-90-P, R-86 y R-88 hasta Victoria.

17 Debe tenerse presente que esta es una Región cruzada por infinidad de cursos de agua, lo que significará una inversión considerable.

18 Proyecto sujeto a evaluación ambiental.

2.6.5. Aeropuertos

- Nuevo aeropuerto regional, de carácter internacional, para pasajeros y cargas en vecindad de Freire, el que se encuentra en ejecución.
- Mejoramiento aeródromo de Pucón.
- Mejoramiento aeródromo Villa Portales (Lonquimay).¹⁹

2.6.6. Puertos

- Construcción de paseo en costanera de Puerto Saavedra.
- Construcción de marinas públicas.²⁰

Figura 2-1
Propuesta de la "Comisión Puerto" Región de La Araucanía.



Fuente: Elaboración propia.

19 Razones estratégicas justifican esta inversión.

20 Esto en el contexto de un programa, que aquí se propone, de construcción y habilitación de una red de marinas públicas, asociadas a los municipios en un contexto de una política nacional de proyección marítima y popularización de los deportes náuticos a nivel nacional. Requiere una inversión del orden de los US\$5-6 MM por marina, para construcción de defensas de oleajes, atracaderos, muelles, sistema de amarres, pontones, refugio, otros equipamientos, cierres, paseo costanera, etc. Sería un proyecto de gran impacto social y geopolítico, y también de seguridad nacional al generar un tránsito permanente de pequeñas naves por la costa. Los proyectos serían concursables (dos a tres por Región), con subsidio estatal para la construcción de la marina, asociados a proyectos inmobiliarios, turísticos o a caletas pesqueras, o puertos existentes, o un mix de las mismas. Los pescadores, en caso que sean caletas, podrían optar a programas de reconversión productiva financiado por el Estado (SENCE).

2.6.7. Concesiones²¹

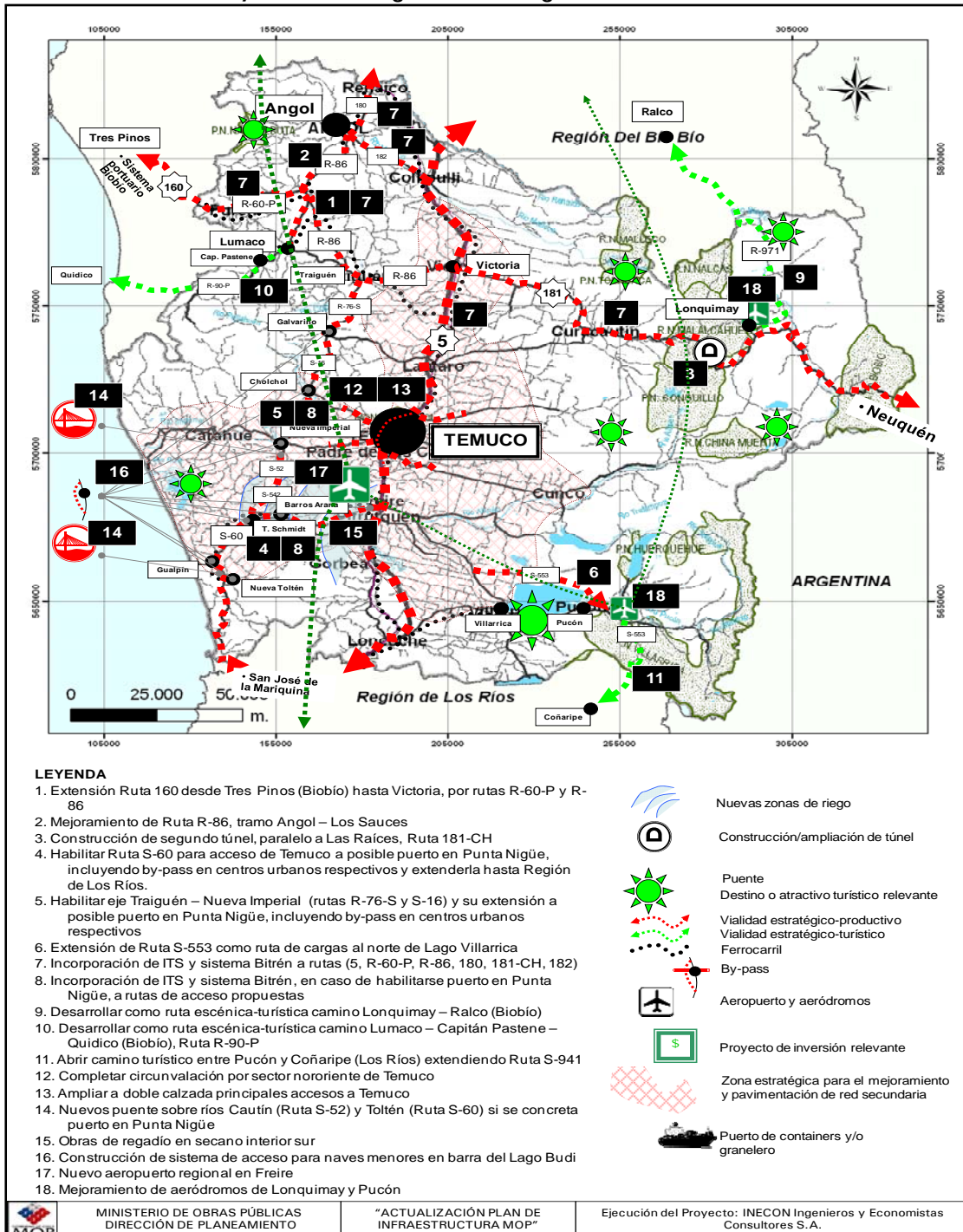
- Extensión de Ruta 160, desde límite con Región del Biobío hasta Victoria. (Rutas: R-42, R-90-P, R-86 y R-88).
- Generar negocio concesionable de puentes y de obras de arte en rutas que se habiliten para uso del sistema bitrén²². Ello requeriría sistema de control electrónico de pasadas (transponder), de modo de cobrarle la inversión a las empresas de transporte beneficiarias.
- Concesionar nuevo aeropuerto regional en zona de Freire.
- Centros de servicios y comercio en nuevos by-pass, asociados a una concesión de ruta.

En la página siguiente se presenta, a modo complementario, un mapa de la región que facilita la comprensión en forma gráfica de los programas y proyectos más relevantes enunciados en este capítulo.

²¹ Estudiar posibilidad de concesionar.

²² En el contexto y posibilidades señaladas en la Nota 9.

Figura 2-2
Proyectos estratégicos de la Región de La Araucanía.



Fuente: Elaboración propia.

3. ANÁLISIS DE LA MODELACIÓN CON SISTEMA TRANUS

3.1. Definición de la red de modelación.

La red de modelación correspondiente a la Región de La Araucanía se muestra en la siguiente figura. En el "Anexo 01 Estudios de Base de Tránsito", se explican en detalle los puntos de control utilizados para la calibración del modelo, y su ubicación geográfica. La calibración de los puntos de control utilizados se presenta en el "Anexo 02 Resultados de la Calibración de Transporte". Estos documentos se presentan en el anexo magnético.

Figura 3-1
Red de modelación.



Fuente: Elaboración propia.

3.2. Definición de la situación base para la modelación del escenario tendencial y optimista.

Para la modelación del escenario tendencial, se incluyeron los proyectos que el MOP tiene en carpeta para los próximos años, constituyendo la **situación base** para el escenario tendencial.

En la siguiente figura se presentan los proyectos de la modelación del escenario tendencial.

Figura 3-2
Red de modelación con situación base.



Fuente: Elaboración propia.

Nota: El proyecto 1 (acceso norte a Temuco) ya fue inaugurado y el 2 (mejoramiento Ruta S-790) está terminado.

Los siguientes cuadros contienen los resultados de la modelación de los proyectos incorporados en la situación base con sus respectivas proyecciones de TMDA al corte 2025. Se consigna que éstos son proyectos que ya se encuentran en explotación, están en etapa de ejecución o pronto a materializarse. En consecuencia, la modelación con la herramienta TRANUS, ha considerado estos proyectos como una realidad de la vialidad nacional, por lo que no constituyen brechas de infraestructura a detectar y evaluar.

Los resultados de la modelación de los proyectos de situación base incorporados para la Región de la Araucanía, se muestran a continuación.

Cuadro 3-1
Proyección de TMDA para proyectos incorporados en la situación base (escenario normal).

Proyecto	Calzada año base	Distancia (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Proyecto	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 5: Acceso Norte a Temuco	Calzada simple	8,0	5.133	5.123	4.877	4.655	Doble calzada	37,8
Mejoramiento Ruta S-790: Nueva Toltén – Límite Regional	Ripio	31,8	921	1.173	1.089	1.102	Pavimentación	21,4
Mejoramiento Ruta R-90-P: Traiguén - Lumaco	Ripio	22,8	194	279	266	262	Pavimentación	8,8
Mejoramiento Ruta S-46: Carahue – Puerto Domínguez	Ripio	25,6	464	707	639	649	Pavimentación	9,8
Mejoramiento Ruta S-60: Teodoro Schmidt – Hualpín	Ripio	15,0	223	244	226	210	Pavimentación	5,0
Mejoramiento Ruta S-69: Pedregoso – Villarrica	Ripio	13,0	24	23	22	22	Pavimentación	9,3
Mejoramiento Ruta 199-Ch: Curarrehue - Puesco	Ripio	20,0	s.d.	0	0	0	Pavimentación	14,2
Total								106,3

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3-2
Proyección de TMDA para proyectos incorporados en la situación base (escenario optimista).

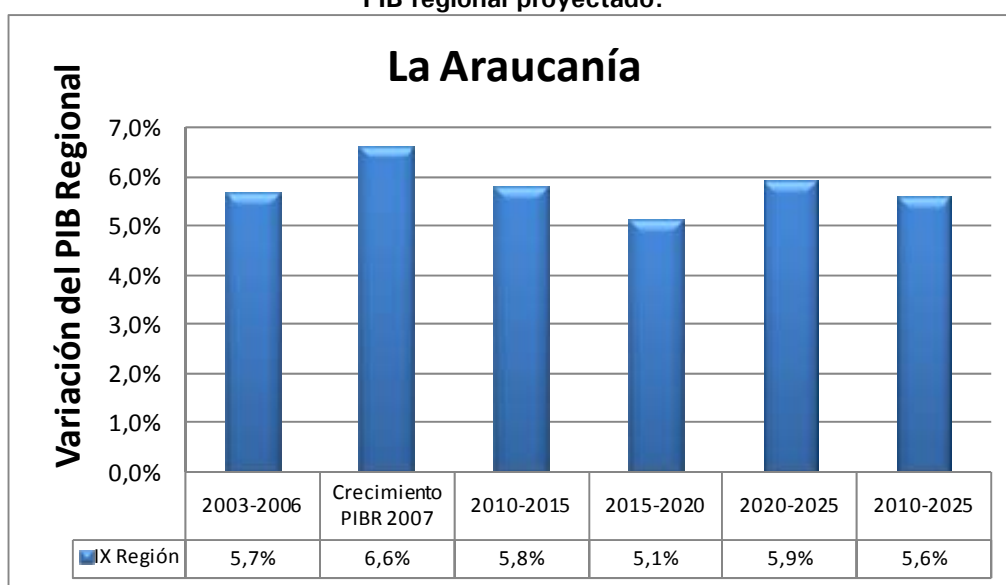
Proyecto	Calzada año base	Distancia (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Proyecto	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 5: Acceso Norte a Temuco	Calzada simple	8,0	5.133	6.720	5.279	5.192	Doble calzada	37,8
Mejoramiento Ruta S-790: Nueva Toltén – Límite Regional	Ripio	31,8	921	1.441	1.343	1.473	Pavimentación	21,4
Mejoramiento Ruta R-90-P: Traiguén - Lumaco	Ripio	22,8	194	492	440	377	Pavimentación	8,8
Mejoramiento Ruta S-46: Carahue – Puerto Domínguez	Ripio	25,6	464	950	865	942	Pavimentación	9,8
Mejoramiento Ruta S-60: Teodoro Schmidt – Hualpín	Ripio	15,0	223	380	334	314	Pavimentación	5,0
Mejoramiento Ruta S-69: Pedregoso – Villarrica	Ripio	13,0	24	41	36	29	Pavimentación	9,3
Mejoramiento Ruta 199-Ch: Curarrehue - Puesco	Ripio	20,0	s.d.	0	0	0	Pavimentación	14,2
Total								106,3

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Identificación de las brechas de infraestructura y definición del escenario objetivo normal.

- ✓ El PIB nacional, proyectado para un escenario de desempeño económico normal, en el período 2010-2025, ha sido estimado en un promedio de 4% efectivo.²³
- ✓ El PIB regional proyectado por modelación para esta región, ha sido el siguiente.
- ✓

Figura 3-3
PIB regional proyectado.



Fuente: Proyección propia y estadísticas del Banco Central, Cuentas Nacionales.

- ✓ La participación en la producción nacional real (año 2007) y modelada para esta región, es la siguiente.

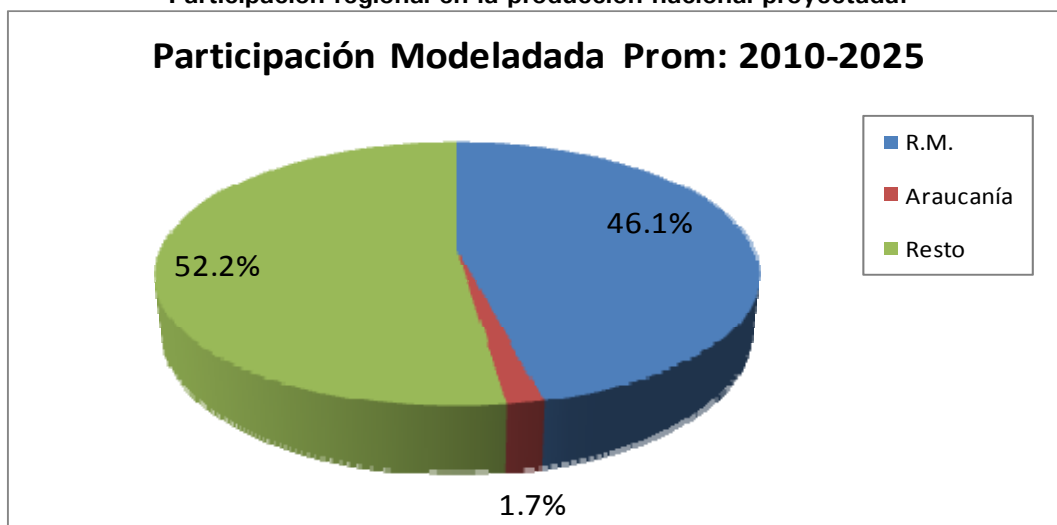
Cuadro 3-3
Participación regional en la producción nacional modelada.

Región	2007	2010	2015	2020	2025
Araucanía	2,2%	2,0%	1,7%	1,6%	1,4%

Fuente: Proyección propia y estadísticas del Banco Central, Cuentas Nacionales

23 Ver Informe N°3 del PDI, "Parte B: Proyecciones Macroeconómicas y Proyecciones Demográficas"; abril 2009.

Figura 3-4
Participación regional en la producción nacional proyectada.



Fuente: Proyección propia y estadísticas del Banco Central, Cuentas Nacionales.

Los resultados de la modelación del escenario tendencial permitieron encontrar los “cuellos de botella” que la infraestructura de la región tendría si el Ministerio de Obras Públicas sólo realizara los proyectos que actualmente tiene en cartera, permitiendo identificar proyectos necesarios para cerrar las mencionadas brechas.

El criterio utilizado para poder determinar cuándo un camino necesita un cambio de estándar fue conversado con la Contraparte. Según los criterios acordados, y de acuerdo a lo que se utilizó para encontrar los “cuellos de botella” en la estructura vial relevante, los niveles de tráfico propuestos para cambios de estándar fueron los siguientes:

Cuadro 3-4
Criterios para cambio de estándar en rutas modeladas.

Criterio cambio estándar							
TIPO	Tierra	Ripio	Solución básica	Pavimento	Mejoramiento	Doble calzada	Doble calzada con tres pistas
TMDA		120	200	500	1.750	5.000	40.000

Fuente: Elaboración propia con base en información de la Dirección de Vialidad.

Los cambios de estándar son los siguientes:

- Tierra a Ripio: TMDA de 120 vehículos
- Ripio – Solución básica de pavimento: TMDA de 200 vehículos.

- Solución básica – Pavimento: TMDA de 500 vehículos.
- Pavimento – Mejoramiento (Terceras pistas en cuestas, mejoramientos geométricos, construcción de bermas, etc.): TMDA de 1.750 vehículos.
- Mejoramiento – Doble calzada: TMDA de 5.000 vehículos.
- Doble calzada – Doble calzada con tres pistas (DC3P): TMDA de 40.000 vehículos.

En los talleres regionales 2020, surgieron ciertos cuestionamientos de dichos estándares en algunas regiones. En efecto, en las zonas más extremas del país (Arica y Parinacota, Tarapacá, Aysén y Magallanes), un criterio de 500 vehículos para pavimentar un camino es considerado excesivo. Por lo tanto, en estas situaciones y en conformidad con la Contraparte, se hicieron excepciones. De la misma manera, al momento de identificar los cuellos de botella en la infraestructura, se flexibilizó el cambio de estándar propuesto, en el sentido de que si una ruta, en el corte temporal año 2025 de la modelación, mostraba un TMDA moderadamente menor al criterio de cambio de estándar, éste se proponía de igual manera.

Los arcos o tramos de ruta que resultaron afectados a cambios de estándar de acuerdo de la metodología explicada anteriormente son los siguientes:

Cuadro 3-5
Detección de brechas de infraestructura en la situación base.

Comunas	Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Angol, Renaico	Ampliación Ruta 180: Renaico - Angol	Calzada simple	17,5	1.691	1.776	1.730	1.624	Doble calzada	31,5
Angol, Collipulli	Mejoramiento Ruta 182: Angol - Collipulli	Calzada simple	27,1	1.867	1.997	1.984	2.086	Mejoram.	21,7
Temuco, Cholchol	Mejoramiento Ruta S-20: Temuco - Cholchol	Calzada simple	23,8	1.467	1.770	1.747	1.881	Mejoram.	19,0
Villarrica, Pucón	Ampliación Ruta 199-Ch: Villarrica - Pucón	Calzada simple	21,6	3.388	3.880	4.001	4.525	Doble calzada	38,9
Villarrica, Loncoche	Mejoramiento Ruta S-91: Villarrica - Loncoche	Calzada simple	32,1	2.178	2.286	2.310	2.312	Mejoram.	25,7
Villarrica, Freire	Ampliación Ruta 199-Ch: Freire (Ruta 5) - Villarrica	Calzada simple	56,3	1.240	1.351	1.460	1.551	Doble calzada	101,3
Temuco	Ampliación Ruta S-40: Temuco - Labranza	Calzada simple	7,7	1.251	1.258	1.287	1.320	Doble calzada	13,9
Total									252,0

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar en el cuadro anterior, el corte temporal de la intervención se indica con sombreado.

Los siguientes proyectos se han modelado considerando las sugerencias realizadas por la región y tomando en cuenta los TMDA registrados por el Plan Nacional de Censos 2008:

- **Ampliación Ruta 180, entre Renaico y Angol:** En PNC 2008 se registran 4.122 vehículos desde Renaico y 3.932 desde Huequén. Se ha modelado como doble calzada al año 2015.
- **Ampliación Ruta 199-Ch, entre Villarrica y Pucón.** En PNC 2008 se registran 7.295 vehículos desde Pucón y 8.728 desde Villarrica. Se ha modelado como doble calzada al año 2015.

- **Ampliación Ruta 199-Ch, entre Freire, en Ruta 5 y Villarrica.** Según el equipo clasificador 09.III.50, el TMDA en el año 2009 es de 2.322 vehículos. Se ha modelado como doble calzada al año 2025.
- **Ampliación Ruta S-40, entre Temuco y Labranza.** De acuerdo al equipo clasificador 09.III.48, entre Temuco y Nueva Imperial, el TMDA del año 2006 alcanzaba los 3.331 vehículos. Se ha modelado como doble calzada al año 2015.

Además, se han considerado los siguientes proyectos para la Región de la Araucanía, teniendo presente su importancia y a sugerencia regional.

- **Mejoramiento del Túnel Las Raíces en Ruta 181-CH.** Según PNC 2008 en Ruta R-89 se registran 556 vehículos desde Curacautín y 60 desde Lonquimay. Se modeló como pavimentación al Año 2025.

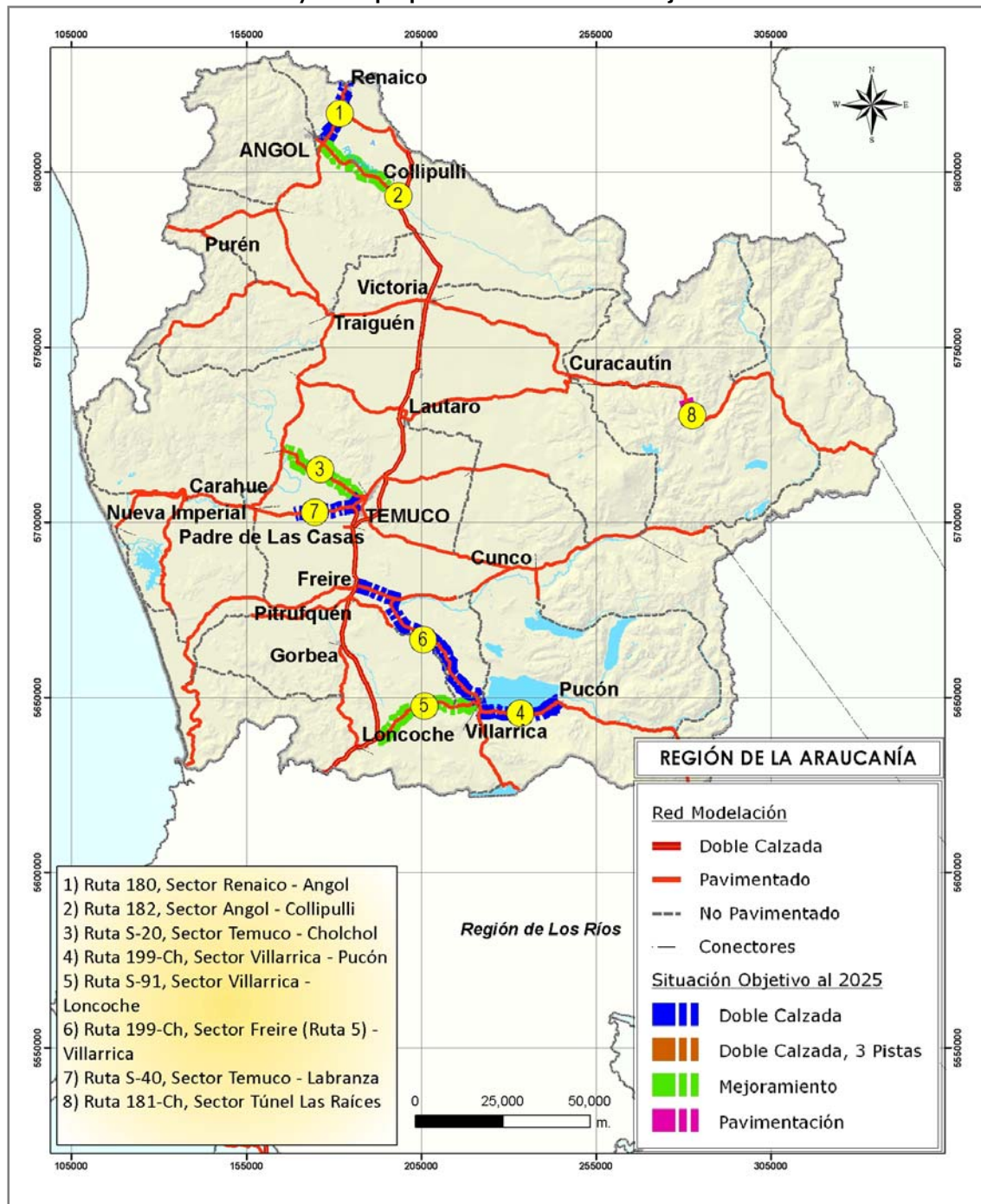
Cuadro 3-6
Proyectos regionales incorporados para modelación tendencial y optimista

Comunas	Proyecto	Calzada año base	Distancia (km)	PNC 2008	Año intervención	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Lonquimay	Mejoramiento Túnel Las Raíces (Ruta 181-Ch)	Ripio	4,3	556	2025	Túnel	128,7

Fuente: Elaboración propia.

El escenario objetivo definido para la región de acuerdo a las brechas de infraestructura y los proyectos regionales sugeridos se presenta a continuación.

Figura 3-5
Proyectos propuestos en escenario objetivo.



Fuente: Elaboración propia.

3.4. Identificación de las brechas de infraestructura y modelación del escenario objetivo optimista.

En esta fase se procedió a efectuar una modelación considerando un escenario optimista para la economía nacional. Para estos efectos se consideraron las proyecciones de crecimiento realizadas por el Fondo Monetario Internacional (FMI) en octubre de 2009, que se presentan a continuación:²⁴

Cuadro 3-7
Tasas de variación PIB real, escenario optimista.

Año	Variación anual PIB nacional a precios constantes
2007	4,7
2008	3,2
2009	-1,7
2010	4,0
2011	4,5
2012	5,2
2013	5,2
2014-2025	5,4

Fuente: Fondo Monetario Internacional.

Con base en lo anterior, se concordó con la Contraparte del estudio, considerar una proyección de crecimiento de un 5,4% hasta el año 2025, último corte temporal de la modelación.

El resultado de esta modelación entregó nuevas brechas de infraestructura además de modificaciones en las fechas de ejecución de proyectos, algunos de los cuales se anticipan dado el incremento de los flujos de transporte debido al mejor desempeño de la economía nacional en este escenario optimista.

²⁴ Se pueden revisar en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/02/weodata/index.aspx>

Cuadro 3-8
Detección de brechas de infraestructura en situación optimista.

Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 180: Renaico - Angol	Calzada simple	17,5	1.691	2.408	3.294	3.170	Doble calzada	31,5
Mejoramiento Ruta 182: Angol - Collipulli	Calzada simple	27,1	1.867	2.527	2.658	3.097	Mejoramiento	21,7
Mejoramiento Ruta S-20: Temuco - Cholchol	Calzada simple	23,8	1.467	2.066	2.117	2.506	Mejoramiento	19,0
Ampliación Ruta 199-Ch: Villarrica - Pucón	Calzada simple	21,6	3.388	3.334	4.011	4.925	Doble calzada	38,9
Mejoramiento Ruta S-91: Villarrica - Loncoche	Calzada simple	32,1	2.178	2.534	2.424	2.557	Mejoramiento	25,7
Ampliación Ruta 199-Ch: Freire (Ruta 5) - Villarrica	Calzada simple	56,3	1.240	1.525	1.652	1.746	Doble calzada	101,3
Ampliación Ruta S-40: Temuco - Labranza	Calzada simple	7,7	1.251	1.295	1.385	1.624	Doble calzada	13,9
Total								252,0

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se presentan los nuevos proyectos a considerar para la Región de la Araucanía, de acuerdo a la metodología planteada en el punto 3.3.

Cuadro 3-9
Nuevas brechas de infraestructura identificadas en la situación objetivo optimista.

Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Pavimentación Ruta S-138: Tranapunte - Tirúa	Ripio	39	289	336	338	582	Pavimentación	21,5

Fuente: Elaboración propia.

3.5. Evaluación económica, social y ambiental de los proyectos identificados.

Efectuada la evaluación de los proyectos identificados para el escenario objetivo - con crecimiento económico normal y optimista - , utilizando la herramienta TRANUS, se ha procedido a evaluar económicamente estos proyectos a nivel de macrozonas, dado que su evaluación a nivel de región es impracticable, porque cada proyecto incorporado implicaría cambios sobre el total nacional, haciendo imposible obtener resultados coherentes por la magnitud de combinaciones de los proyectos. En este contexto, las evaluaciones macrozonales permiten conformar planes de inversión acotados.

En el tomo correspondiente a metodología general del PDI, se presenta la evaluación general de los proyectos y planes de inversión modelados.

4. ANÁLISIS DE LOS TEMAS NO MODELADOS

4.1. Conectividad a zonas aisladas.

La metodología empleada en el estudio SUBDERE/USACH del año 2004, no se adapta a esta región porque:

- Ruralidad dispersa y aislada no es captada por la categoría de “localidad” empleada en dicho estudio.
- Estacionalidad deja zonas aisladas durante el invierno, incluyendo corte de puentes.

Se detectan zonas de aislamiento importante, especialmente en el entorno del eje Cholchol – Tirúa y en sectores de Lonquimay-Icalma y de Curarrehue. Sin embargo, no se contemplan proyectos para estas localidades de acuerdo a la metodología seguida en este estudio.

Las localidades aisladas de índice “Bajo” son presentadas a continuación sólo con un fin informativo.

Cuadro 4-1
Localidades aisladas en la Región de la Araucanía (129).

Aillinco	Cruzaco	Lolen	Puerto Boldo
Alaska	Curarrehue	Loncollamo	Puerto Esperanza
Alto Biobío	Curilebu	Lonquimay	Puesco
Alto Liucura	Deume	Lonquimay Sur	Puralaco
Alto Relun	Dos Pinos	Los Nevados	Puralaco Bajo
Alto Yupehue	El Chilco	Los Pinos	Quetroleufu
Bajo Liucura	El Natral	Maichin Bajo	Quilaco
Bajo Relun	El Tromen	Maichin Llafá	Quilaqueo
Bajo Yupehue	El Turbio	Maite	Quiñenahuin
Barros Negros	Estación Toltún	Maite Bajo	Quinquen
Bernardo Ñanco	Frutillar	Maitinco	Quiyenahuin
Caballo Bravo	Galletue	Maitinco	Rahue
Cabeza de Indio	Guallipulli	Manzanar	Reigolil
Caburgua Bajo	Guampoe	Marimenuco	Reigolil Bajo
Calbuco	Huechelepun	Matte y Sanchez	Relicura
Caren	Huenchul	Matte y Sánchez (P)	Rucamanqui
Caren (P)	Huincapalihue	Mitrauquen	Rucanaco
Carileufu	Icalma	Namoncahue	Rucananco
Carrizal	Isla Los Pinos	Paillaco	Rucanaco Alto
Casa de Piedra	Isla Treque	Palo de Rueda	Río Blanco
Catripulli	La Barra	Panco	San Luis
Cayulfe	La Esperanza	Panqui	Santa Ana
Cayulfe	La Fe	Pedregoso	Santa Margarita
Chango	Laguna Jara	Pehuenco	Santa Olga
Chanquin	Las Araucarias	Pichares	Sierra Nevada
Chanquýn	Las lumas	Pichilingue	Socorro
Chilpaco	Leufuche	Pichipehuenco	Tracura
Coicoi	Liucura	Piedras Blancas	Trancura
Coilaco	Llafenco	Piedras Blancas (P)	Treinta Ganchos
Collileufu Chico	Llanquén	Pirén	Troyo
Collileufu Grande	Lobería	Puala	Tucapel
Contraco	Lolco	Puchilco	Tucapel (P)
			Venecia

Fuente: SUBDERE/USACH, 2004.


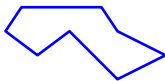





Nota: el símbolo (P) indica población residente dentro de lugares privados, como es el caso de trabajadores de fundos de gran extensión.

4.2. Accesos a puertos.



En esta región no se contempla inversión en accesos a puertos.

4.3. Proyectos de by-pass.

La revisión de la situación de tráfico de los accesos a las distintas ciudades regionales ha llevado a proponer 11 by-pass para esta región, los cuales son presentados a continuación de la leyenda de las figuras diagramáticas utilizadas.

Símbolo	Significado
	Área de ocupación urbana
	Límite urbano establecido por el Plan Regulador Comunal correspondiente
	Zona de parcelas de agrado que hicieron uso del DL 3.516
	Zonas de expansión urbana o de extensión urbana según el instrumento de planificación territorial vigente
	Cuerpo de agua significativo
	Canal de riego
	Nota que indica la población urbana de acuerdo al Censo de 2002 y la superficie urbana de acuerdo a medición satelital realizada por el MINVU y disponible en el Observatorio Urbano de dicho ministerio. La nota siempre apunta al espacio público principal del centro urbano.

Símbolo	Significado
	Nota que indica alguna actividad o punto de interés para la planificación de infraestructura de transporte.
	Vía principal existente
	Vía secundaria existente
	Destino siguiente y/o final del camino
	Rol del camino
	Flujo diario bidireccional de camiones (TMDA) en el tramo del camino correspondiente según el Plan Nacional de Censos 2006. Una nota a pie de página puede indicar que la medición corresponde a algún año anterior.
	Línea de ferrocarril activa
	Vía fluvial
	Aeródromo o aeropuerto
	Trazado de By-pass o desvío sugerido para evaluar
	Denota alternativas de solución de By-pass o desvíos
	Denota necesidad de resolver un cruce vial (desnivel, rotonda, etc.)
	Denota necesidad de resolver un cruce ferroviario (desnivel, rotonda, etc.)
	Puente demandado por solución de By-pass o desvío propuesto

Símbolo	Significado
	Laderas escarpadas
	Anticipa necesidad de defensas fluviales

Ciudades de más de 100.000 habitantes

- Temuco

Figura 4-1
By-pass de Temuco.



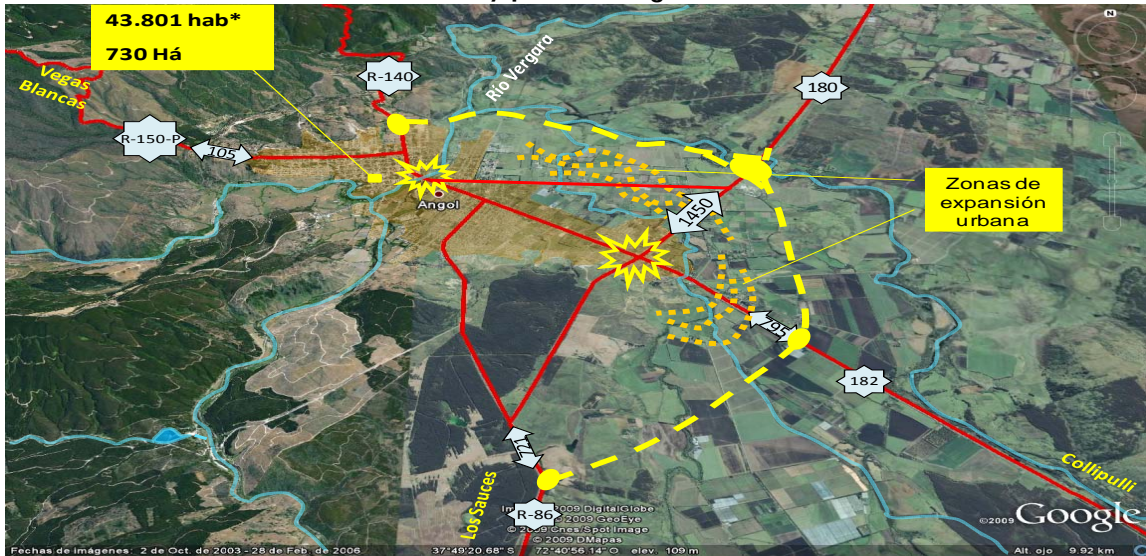
*2004; ** SINTIA SECTRA, 2006 (Est. N01).

Fuente: Elaboración propia con base en Cartas Camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

Ciudades de entre 20.000 y 100.000 habitantes

- Angol

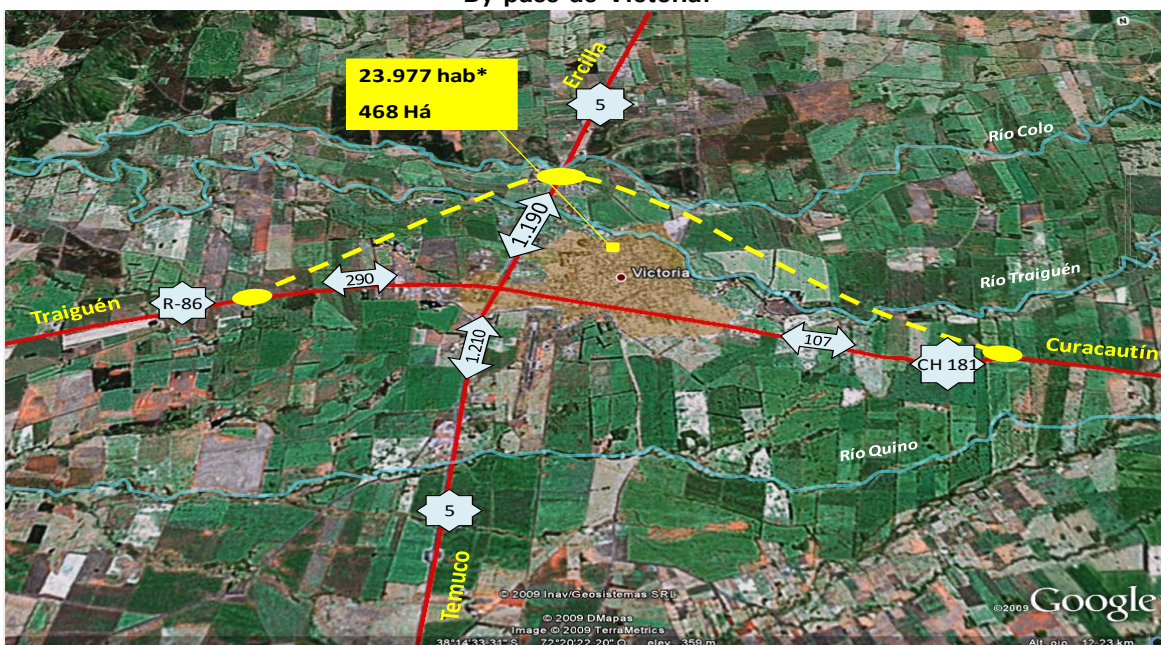
Figura 4-2
By-pass de Angol.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- Victoria

Figura 4-3
By-pass de Victoria.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- **Villarica**

Figura 4-4
By-pass de Villarica.



* 2004; ** SINTIA SECTRA, 2006 (Est. N01).

Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

Pequeñas ciudades, pueblos y aldeas con menos de 20.000 habitantes

- Nueva Imperial

Figura 4-5
By-pass de Nueva Imperial.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- Lumaco

Figura 4-6
By-pass de Lumaco.

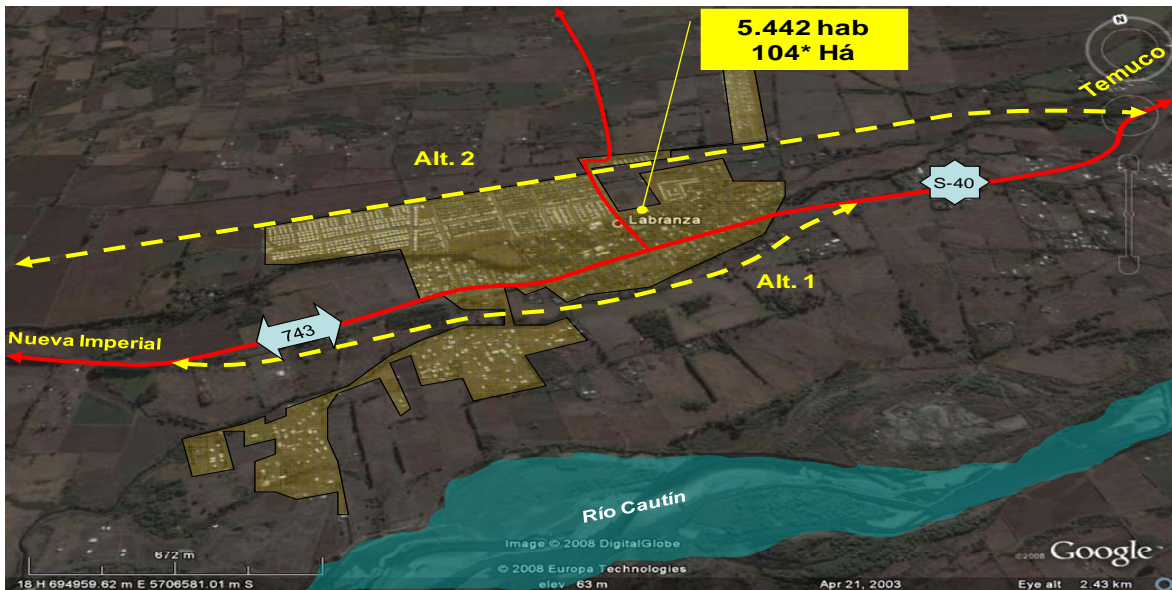


* 2004; ** Estimada.

Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- Labranza

Figura 4-7
By-pass de Labranza



*MOP, PDI-2002.

Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- Collipulli

Figura 4-8
By-pass de Collipulli.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- Curacautín

Figura 4-9
By-pass de Curacautín.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

- Carahue

Figura 4-10
By-pass de Carahue.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

Pucón

Figura 4-11
By-pass de Pucón.



Fuente: Elaboración propia con base en cartas camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

A continuación se presenta el resumen de los by-pass para la región.

Cuadro 4-2
Resumen de by-pass en la región.

Ciudad	TMDA camiones	Ind. (ha/cam)	Ind.2 (hab/cam)	Ind. promedio relativo	Ranking*	Longitud (km)	Inversión (U\$ mill)
Angol	1.501	0,49	29,19	0,7	55	12,2	22,0
Carahue	281	0,62	33,68	0,6	63	4,7	5,7
Collipulli	795	0,33	17,91	1,1	43	5,3	6,4
Curacautín	500	0,45	24,82	0,8	51	6,6	7,9
Labranza	743	0,14	7,33	2,7	20	2,3	2,7
Lumaco	274	0,15	39,24	1,3	34	2,4	2,9
Nueva Imperial	905	0,30	16,55	1,2	37	7,6	9,1
Pucón	348	0,72	39,55	0,5	73	7,9	9,4
Temuco	796	4,44	285,13	0,1	92	19,7	35,4
Victoria	397	1,18	60,40	0,3	80	15,7	28,3
Villarrica	677	0,61	40,48	0,5	71	14,5	26,1
Total						98,9	155,9

*De un total de 92 soluciones viales a nivel nacional.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Circuitos turísticos.

En la Región de La Araucanía, para efectos de identificar proyectos que contribuyan a potenciar el turismo regional, se analizaron los planteamientos en los instrumentos de planificación vigentes señalados en la parte de metodología general.

- Destinos turísticos de la Región de La Araucanía

Cuadro 4-3
Destinos turísticos en la región.

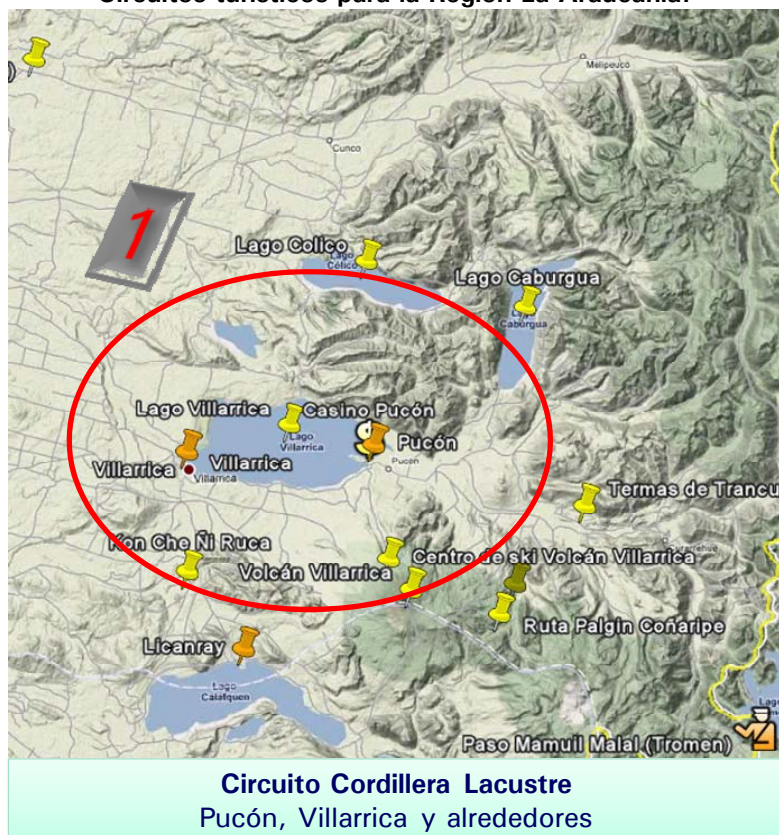
Parque Nacional Nahuelbuta
Viaducto del Malleco
Termas de Tolhuaca
Termas de Manzanar
Termas de Malalcahuello
Lonquimay
Volcán Llaima
Laguna Icalma
Laguna Galletué
Centro de skí Corralco
Volcanes Araucanía Andina (Tolhuaca y Llaima).
Parque Nacional Conguillío
Temuco
Neuquén (Argentina) (destino para la región)
Carahue
Toltén Viejo y Queule
Hueche Ruca (turismo étnico)
Lago Colico
Lago Caburgua
Lago y Volcán Villarrica
Kon Che Ñi Ruca (turismo étnico)
Villarrica
Pucón
Termas de Trancura
Parque Nacional y Centro de Skí Volcán Villarica
Licanray
Lago Budi

Fuente: Elaboración propia.

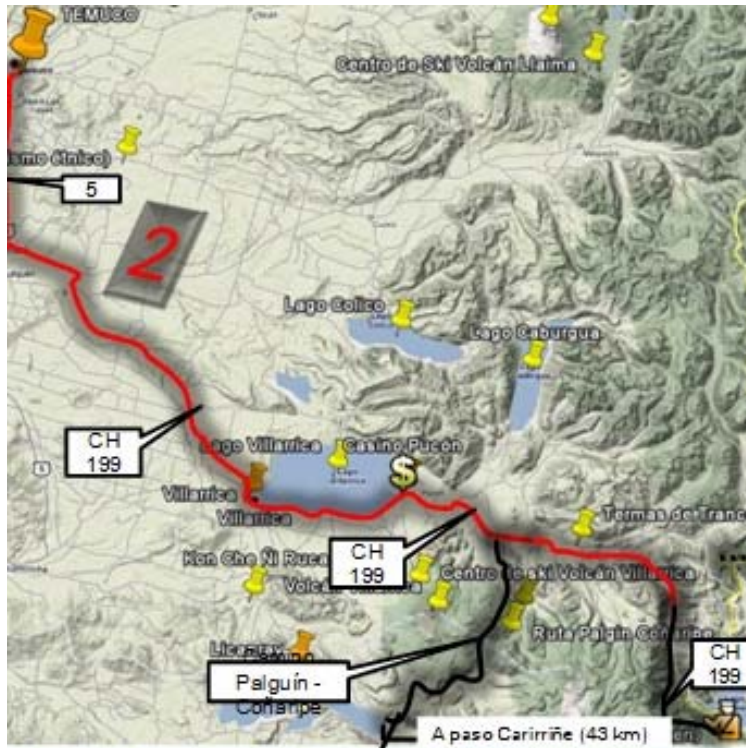
Consecuentemente con lo expuesto antes, en la Región de La Araucanía se consideraron 27 destinos (lugares de concurrencia específica) agrupados en ocho circuitos turísticos (recorridos de varios destinos integrados). La definición de “circuitos turísticos” se efectuó considerando la lógica del turista.²⁵

- Circuitos turísticos de la Región de La Araucanía

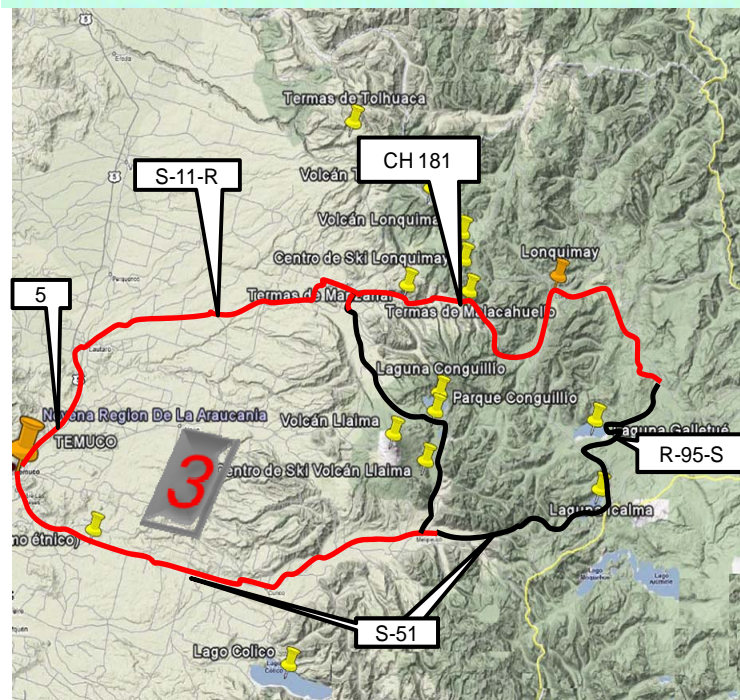
Figura 4-12
Circuitos turísticos para la Región La Araucanía.



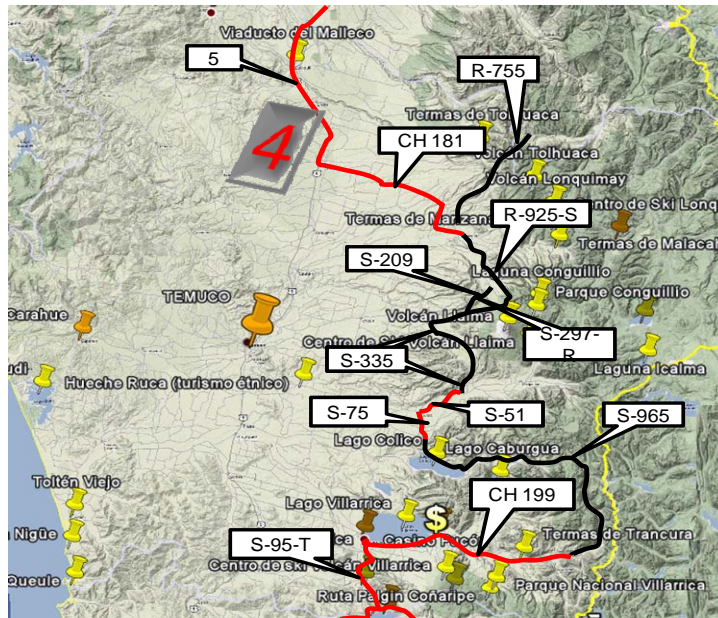
²⁵ Esta “lógica” considera que a los turistas les interesa un itinerario no repetitivo, con horarios definidos, con lugares para pernoctar, con sitios de alimentación, variados atractivos en la ruta, lugares seguros, servicios para el automóvil, entre otros aspectos.



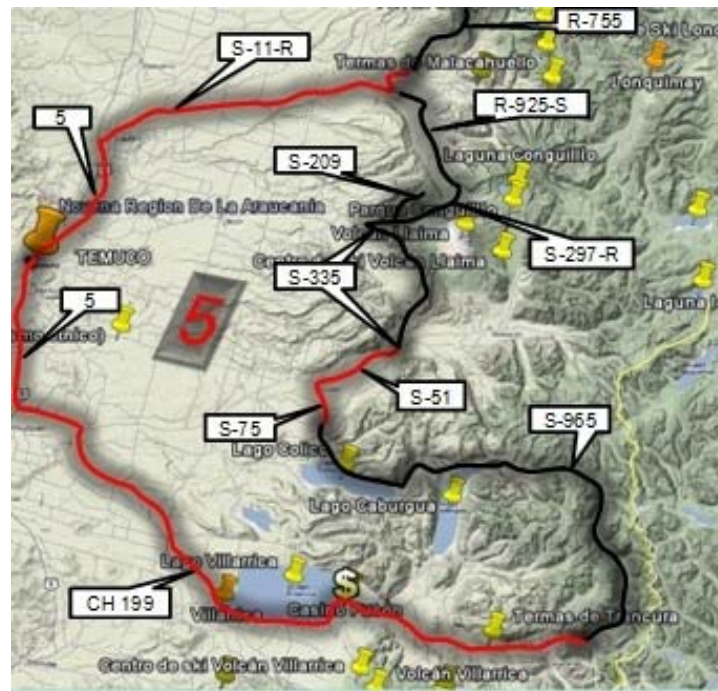
Circuito Binacional Temuco – San Martín de los Andes
Temuco – Villarica – Pucón – San Martín de Los Andes



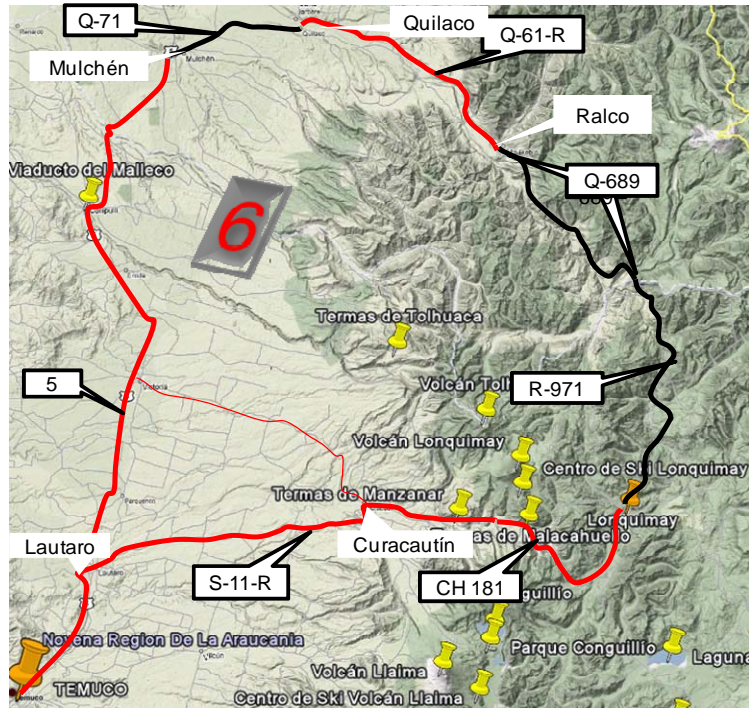
Circuito Araucanía Andina
Curacautín – Lonquimay – Lagunas Galletué e Icalma



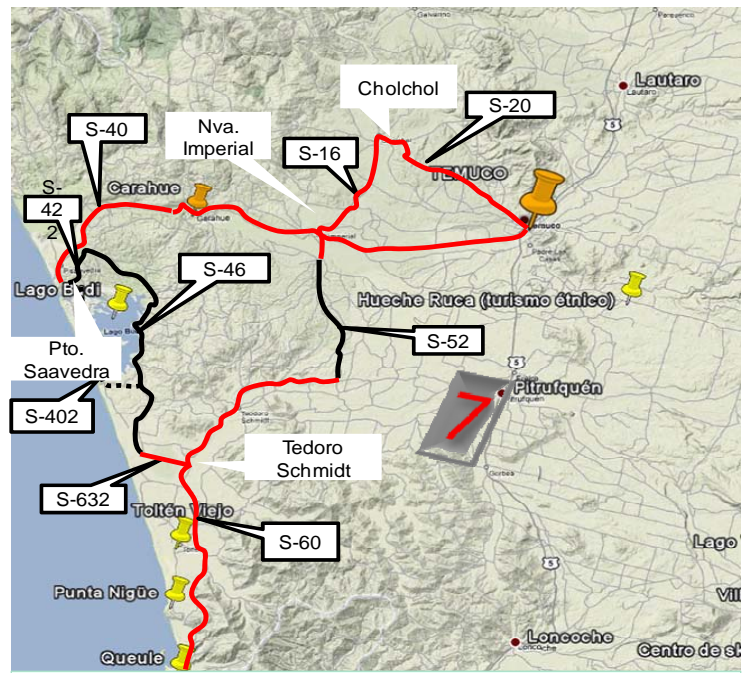
Circuito Ruta Interlagos
 P.N. Tolhuaca, Conguillío, Huerquehue y Villarica; R.N. Malleco, Villarica. Desvío hacia Panguipulli – Valdivia (Región de Los Ríos)



Circuito Corto Interlagos



Circuito Alto Biobío
Lonquimay y Ralco (Región del Biobío)



Circuito Turismo Cultural
Carahue – Lago Budi



Fuente: Elaboración propia con base en Cartas Camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

Lo anterior implica el desarrollo de 20 proyectos de infraestructura en la región, por un monto aproximado y preliminar de US \$ 42,0 (mill).

El desglose y cálculo preliminar de los proyectos e inversiones en infraestructura para esta región se indica a continuación.

Cuadro 4-4
Proyectos resultantes del estudio de turismo.

Proyecto	Circ.	Solución	Longitud (km)	Inversión (US\$ mill)
Ruta R-226: Angol - PN Nahuelbuta	8	Solución básica	23	1,8
Ruta S-138: cruce ruta S-40 - Límite regional (*en caso de escenario económico optimista debe suprimirse este proyecto dado que pertenece a proyectos modelados objetivo)	8	Solución básica	35	2,8
Ruta S-297-R: cruce ruta S-31 - cruce ruta R-925-S	4	Solución básica	30	2,4
Ruta S-31: Cherquenco - cruce ruta S-297-R	4	Solución básica	13	1,0
Ruta S-335: cruce ruta S-347 - Cherquenco	4	Solución básica	16	1,3
Ruta S-347: cruce ruta S-51 - cruce ruta S-335	4	Solución básica	16	1,3
Ruta 199-Ch: Currarehue - Paso Mamuil Malal (*20 km forman parte de la inversión de proyectos modelados en situación base)	2	Solución básica	31	0,9
R-955: Palguín - Límite regional (a Coñaripe)	2	Solución básica	17	1,4
Ruta R-95-S: Liucura - Icalma	3	Solución básica	30	2,4
Ruta S-51: Icalma - Melipeuco	3	Solución básica	37	3,0
Ruta S-965: Curarrehue - cruce ruta S-75 (Reigolil)	4	Solución básica	76	6,1
Ruta S-209: cruce ruta S-31 - fin camino	4	Solución básica	11	0,9
Ruta R-925-S: cruce ruta S-297-R - Ruta S-11-R	4	Solución básica	8	0,6
Ruta R-755: Curacautín - Tolhuaca	4	Solución básica	33	2,6
Ruta R-791: Lonquimay - Límite regional (hacia Ralco)	6	Solución básica	61	4,9
Ruta S-422: Puerto Saavedra - cruce ruta S-46 (El Temo)	7	Solución básica	19	1,5
Ruta S-46: cruce ruta S-422 - cruce ruta S-60 (Hualpín) (*8 km forman parte de la inversión de proyectos modelados en situación base)	7	Solución básica	43	2,8
Ruta S-402: Puerto Saavedra - cruce ruta S-46	7	Solución básica	27	2,1
Ruta S-60: Hualpín - Queule	7	Solución básica	4	0,3
Ruta S-52: cruce ruta S-60 - Nueva Imperial (inicio pavimento)	7	Solución básica	24	1,9
Total			554	42,0

Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los proyectos con (*) señalan que también son propuestos como resultado de la modelación y/o por conectividad de zonas aisladas. El costo del proyecto fue prorrateado en estos temas.

4.5. Vialidad no incorporada en la modelación.

Conforme se ha explicado en la parte de metodología general, se han utilizado criterios de cálculo especiales para determinar alternativas de intervención para aquellos caminos no incluidos en la modelación que, de caso contrario, no tendrían posibilidades de ser incluidos en planes de acción o de inversión, en el marco del Plan Director. La conveniencia de llevar a cabo este análisis se encuadra en el contexto de las políticas impulsadas por el MOP, en la perspectiva de contribuir a mejorar la calidad de vida, no solo donde se concentra la población y la actividad económica, sino también en aquellos territorios donde se requiere mejorar la conectividad e impulsar la economía local, entre otros aspectos.

Como resultado del análisis y cálculo efectuado de las rutas no modeladas, la intervención propuesta para la región, que es del tipo solución básica representativa de la macrozona, se muestra a continuación:

Cuadro 4-5
Kilómetros no modelados a intervenir en la región.

Macrozona	Región	Km a intervenir	Inversión (US \$ mil)
Sur	La Araucanía	371	29,7
Total nacional		2.525	156,6

Fuente: Elaboración propia.

4.6. Infraestructura hídrica.

4.6.1. Inversión en infraestructura de riego y embalses

De acuerdo a lo señalado en la parte de metodología general, en el período 2010-2025 se contempla la ejecución de obras en la región, conforme al siguiente resumen:

Cuadro 4-6
Proyectos en la región.

	N° de proyectos		Vol.	Inversión (mill US\$)		Inversión
	Embalses	Otros	embalsado (mill m ³)	Embalses	Otros	(mill US\$)
Purén			35	9,5		9,5
Quino			s/i	s/i		s/i
Blanco			s/i	s/i		s/i
		Faja Maisan			52,3	52,3
Total región	3	1	35	9,5	52,3	61,8
Total nacional	40	13	1.913	1.729,6	201,0	1.930,6

Fuente: DOH 2009.

4.6.2. Infraestructura para Agua Potable Rural (APR).

En la Región de La Araucanía se registran 176 servicios y 130.625 personas abastecidas con APR. Cifras a diciembre 2009. En el primer cuadro de la página siguiente se resumen las intervenciones en el área.

Cuadro 4-7
Intervenciones en Agua Potable Rural.

	Nº proyectos	Monto (mill \$)	Monto (mill US\$)
APR para localidades semiconcentradas	53	17.000	33,3
Mejoramiento APR existentes	24	10.200	20,0
Ampliación APR existentes	26	13.000	25,5
Programa de conservación APR	144	6.800	13,0
		47.000	91,8

Fuente: Dirección de Obras Hidráulicas; 2009.

4.6.3. Saneamiento rural

Para la región, en saneamiento y tratamiento rural se estima una inversión de US\$ 65,7 mill, en el período 2010-2025, considerándose la construcción de 6.281 uniones domiciliarias de alcantarillado y 209 fosas sépticas.²⁶ (Ley en trámite).

²⁶ Fuente: Elaboración propia sobre la base de cifras de la DOH; 2009.

4.7. Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

Para esta región los proyectos del Plan Director consisten en mejoramientos de la vialidad, orientados principalmente en sentido este-oeste. En la parte cordillerana, algunos caminos pasan por la Reserva Nacional del Malalcahuello, en que se pavimentará un tramo, y el Parque Nacional Villarrica.

Es importante mencionar que este mejoramiento de la vialidad traerá un aumento de la contaminación acústica y de emisiones de gases. Debe recordarse además que Temuco y Padre Las Casas son zonas saturadas por MP10.

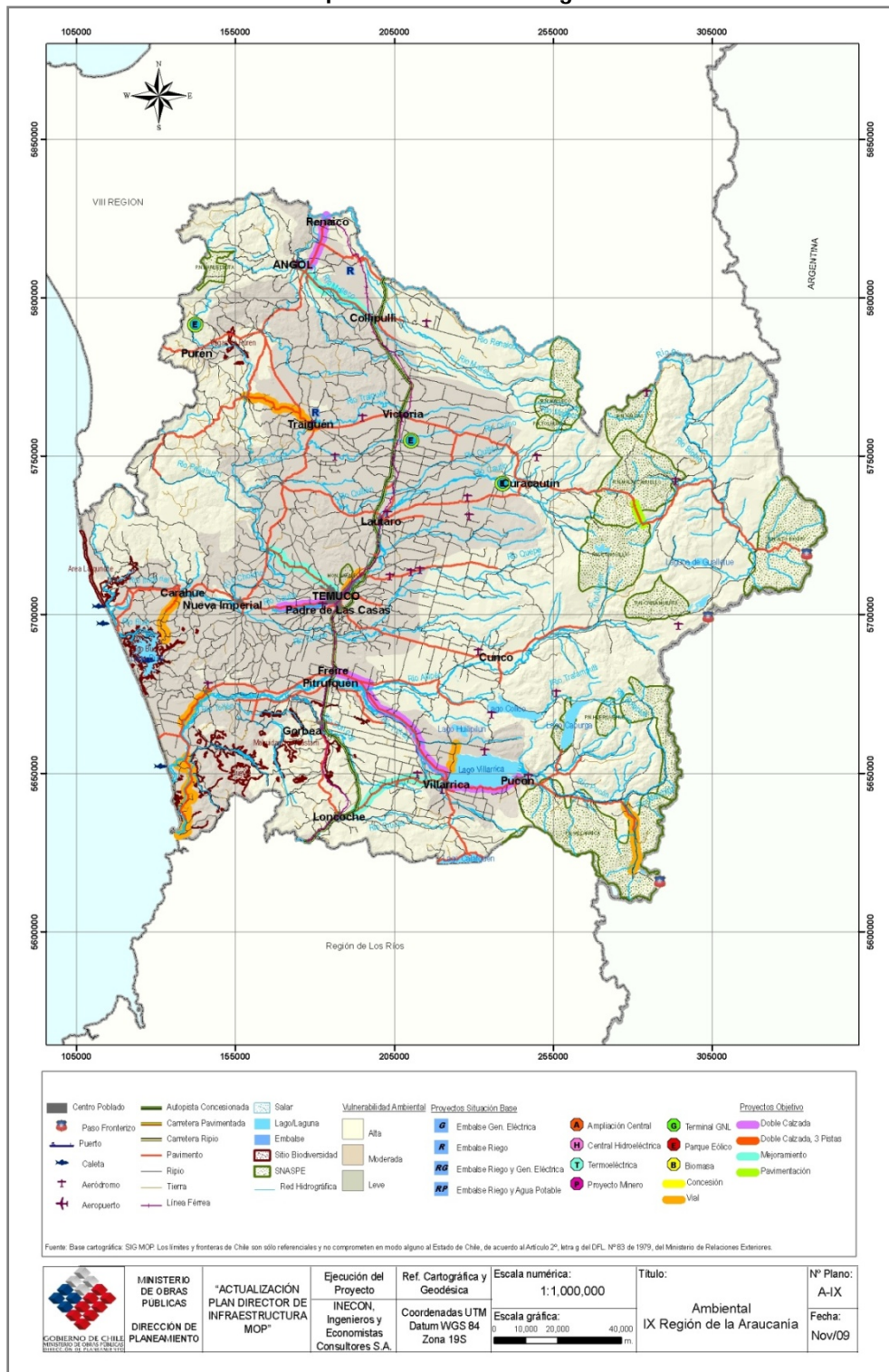
Por otra parte, en la región se contemplan dos proyectos de embalse, uno próximo a Curacautín y otro próximo a Victoria. Ambos están ubicados en zonas de riesgo y de vulnerabilidad ambiental media. Un tercer embalse se ubica en Purén, zona de vulnerabilidad ambiental alta.

El desarrollo de los proyectos viales tiene como restricción el potencial aumento de emisiones que trae aparejado. Adicionalmente, los tramos que pasan por las reservas nacionales deberán extremar los resguardos ambientales para no producir impactos no deseados. Por su parte, los embalses impactarán con la pérdida local de suelos y la regulación de los cauces en que se insertan, con potencial afectación de los ecosistemas acuáticos aguas abajo.

Las principales oportunidades para los proyectos se expresan a través de los beneficios que trae el fomento de la actividad del riego, tanto socialmente como desde la perspectiva país de ser potencia agroalimentaria y también los beneficios de una mejor vialidad, como potenciadora de las actividades socioeconómicas en general.

A continuación se presenta el mapa regional ambiental, donde es posible identificar los proyectos y la vulnerabilidad ambiental del territorio.

Figura 4-13
Mapa ambiental de la región.



5. RESUMEN DE INVERSIONES PROPUESTAS.

5.1. Proyectos identificados en la situación base o tendencial.

El resumen de inversiones en proyectos de infraestructura identificados para la situación base son los siguientes:

Cuadro 5-1
Proyectos y montos identificados para la situación base.

Región	Tipo proyecto	Nº de proyectos	Km	Inversión (\$ mill)	Inversión (US\$ mill)
La Araucanía	Doble calzada	1	8	19.278	37,8
	Pavimento	6	128	34.935	68,5
Totales		7	136	54.213	106,3

Fuente: Elaboración propia.

5.2. Proyectos identificados en la situación objetivo.

Los proyectos de inversión para esta región, –agregados en cantidades y montos- en la situación objetivo, se presentan en el resumen siguiente:

Cuadro 5-2
Proyectos y montos identificados para la situación objetivo.

Región	Tipo proyecto	Nº de proyectos	Km	Inversión (\$ mill)	Inversión (US\$ mill)
La Araucanía	Doble calzada	4	103	94.656	185,6
	Mejoramiento	3	83	33.864	66,4
	Túnel	1	4,3	65.637	128,7
Totales		8	186	194.157	380,7

Fuente: Elaboración propia.

5.3. Proyectos identificados en la situación objetivo optimista.

Los proyectos de inversión para esta región, –agregados en cantidades y montos- en la situación objetivo optimista, se presentan en el resumen siguiente:

Cuadro 5-3
Proyectos y montos identificados para la situación objetivo optimista.

Región	Tipo proyecto	N° de proyectos	Km	Inversión (\$ mill)	Inversión (US\$ mill)
La Araucanía	Pavimentación	1	39	10.965	21,5
Totales		1	39	10.965	21,5

Fuente: Elaboración propia.

5.4. Proyectos e inversiones identificados en los temas no modelados.

El resumen de inversiones en infraestructura, para el período 2010-2025, correspondiente a proyectos no modelados es presentado en la siguiente página.

Cuadro 5-4
Inversiones en la región para los temas no modelados.

	Total país	La Araucanía
Temas no modelados	(US\$ mill)	
1. Conectividad, zonas aisladas		
Vialidad	156,9	-
Aeródromos	471,5	-
Infraestructura portuaria	20,8	-
2. Accesos a puertos	1.304,7	
3. By-pass	1.201,8	155,9
4. Rutas turísticas	469,7	42,0
5. Caminos no modelados	156,6	29,7
6. Infraestructura hídrica		
Embalses y obras de riego	1.930,6	61,8
Agua Potable Rural	815,3	91,8
Saneamiento Rural	799,2	65,7
Total	7.327,1	446,9

Fuente: Elaboración propia.

5.5. Inversión regional propuesta.

Como resultado del estudio realizado, a continuación se presenta el resumen general de inversiones en infraestructura de la región para el período 2010-2025, para los escenarios normal y optimista.

Cuadro 5-5
Inversión total propuesta para la región en un escenario normal.

Región	Inversión en proyectos modelados (US\$ mill)			Inversión en proyectos no modelados (US\$ mill)	Inversión total en la región (US\$ mill)
	Situación tendencial	Situación objetivo	Situación objetivo optimista		
La Araucanía	106	381	0	447	934

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 5-6
Inversión total propuesta para la región en un escenario optimista.

Región	Inversión en proyectos modelados (US\$ mill)			Inversión en proyectos no modelados (US\$ mill)	Inversión total en la región (US\$ mill)
	Situación tendencial	Situación objetivo	Situación objetivo optimista		
La Araucanía	106	381	22	447	956

Fuente: Elaboración propia.



INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.