

ACTUALIZACIÓN PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA MOP

Informe Final Región de Valparaíso



Chile, Diciembre de 2009



INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO	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 VALPARAÍSO	3
2.1. Diagnósticos, objetivos estratégicos y visiones pertinentes.....	3
2.1.1. Estrategia de Desarrollo Regional (EDR)	3
2.1.2. Visión 2020- Talleres MOP.....	4
2.2. Oportunidades y restricciones de la región.....	4
2.2.1. Oportunidades	4
2.2.2. Restricciones.....	5
2.3. Visión del desarrollo regional del PDI.....	5
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. Vialidad	8
2.6.2. Vialidad urbana.....	9
2.6.3. Puentes	9
2.6.4. Obras hidráulicas	9
2.6.5. Aeropuertos	9
2.6.6. Puertos.....	9
2.6.7. Arquitectura.....	10
2.6.8. Concesiones.....	10
3. ANÁLISIS DE LA MODELACIÓN CON SISTEMA TRANUS	12
3.1. Definición de la red de modelación.....	12
3.2. Definición de la situación base para la modelación de escenario tendencial y optimista.....	13
3.3. Identificación de las brechas de infraestructura y definición del escenario objetivo normal.	16
3.4. Identificación de las brechas de infraestructura y modelación del escenario objetivo optimista.....	22
3.5. Evaluación económica, social y ambiental de los proyectos identificados.....	25
4. ANÁLISIS DE LOS TEMAS NO MODELADOS	26
4.1. Conectividad a zonas aisladas.....	26
4.2. Accesos a los puertos de Valparaíso y San Antonio.....	27
4.2.1. Acceso al puerto de Valparaíso.....	27
4.2.2. Acceso al puerto de San Antonio.....	32
4.3. Proyectos de by-pass en la región.	37
4.4. Circuitos turísticos.....	42
4.5. Vialidad no incorporada en la modelación.	48
4.6. Infraestructura hídrica.....	48
4.6.1. Inversión en infraestructura de riego y embalses.....	48

4.6.2. <i>Infraestructura para Agua Potable Rural</i>	49
4.6.3. <i>Saneamiento rural</i>	49
4.7. Evaluación Ambiental Estratégica.	50
5. RESUMEN DE INVERSIONES PROPUESTAS.	52
5.1. Proyectos identificados en la situación base o tendencial	52
5.2. Proyectos identificados en la situación objetivo.	52
5.3. Proyectos identificados en la situación objetivo optimista.	53
5.4. Proyectos e inversiones identificados en los temas no modelados	53
5.5. Inversión regional propuesta.	54

1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO

1.1. Características generales.

La ciudad de Valparaíso, capital de esta región, es sede del poder legislativo y desde el año 2003 es Ciudad Patrimonio de la Humanidad según la UNESCO.

Las precipitaciones adquieren mayor importancia y regularidad con respecto al Norte, destacándose los siguientes climas: estepa con nubosidad abundante, templado cálido con lluvias invernales, estepa templada con precipitación inverna y estepa fría de montaña y tundra de alta montaña. La temperatura media es del orden de 15 °C, con pequeñas variaciones según la ubicación. Las precipitaciones se concentran en invierno, dejando al menos siete meses con cantidades inferiores a 40 mm. El relieve determina grandes diferencias en los registros pluviográficos, al favorecer u obstaculizar el paso del viento predominante del suroeste.

1.2. Características económicas.

En agricultura, hay cultivos de parronales, paltos, chirimoyos, vides viníferas, hortalizas y flores. También hay yacimientos de cobre en Río Blanco. La producción anual de cobre durante 2007 fue de 317.942 toneladas de fino, equivalente al 5,7% de la producción nacional. En Valparaíso, destaca el sector industrial, con actividades en torno al tabaco, conservas, automotriz y cemento. Existen refinerías mineras en Ventanas y Catemu, y de petróleo en Concón. En el sector comercial, hoteles y establecimientos gastronómicos, los que unidos hacen un panorama turístico que ofrece casino de juegos, hipódromo, festivales de la canción y artesanías en tejidos (Valle Hermoso, La Ligua). Cabe destacar la Isla de Pascua, destino turístico por excelencia en el país, que pertenece a la Región de Valparaíso. La actividad portuaria es una de las más importantes del país.

El PIB regional alcanza a 4.893.347 millones de pesos de 2003 con una contribución del 8,2% al PIB nacional (estadísticas del Banco Central para el año 2006). Un 61,4% del PIB está compuesto por los sectores Industria Manufacturera, Transporte y Comunicaciones, Servicios Personales y Servicios Financieros. El crecimiento del PIB entre 1996 y 2006 alcanza un 39,4%. El país, en igual período, presentó un crecimiento del 46,6%.

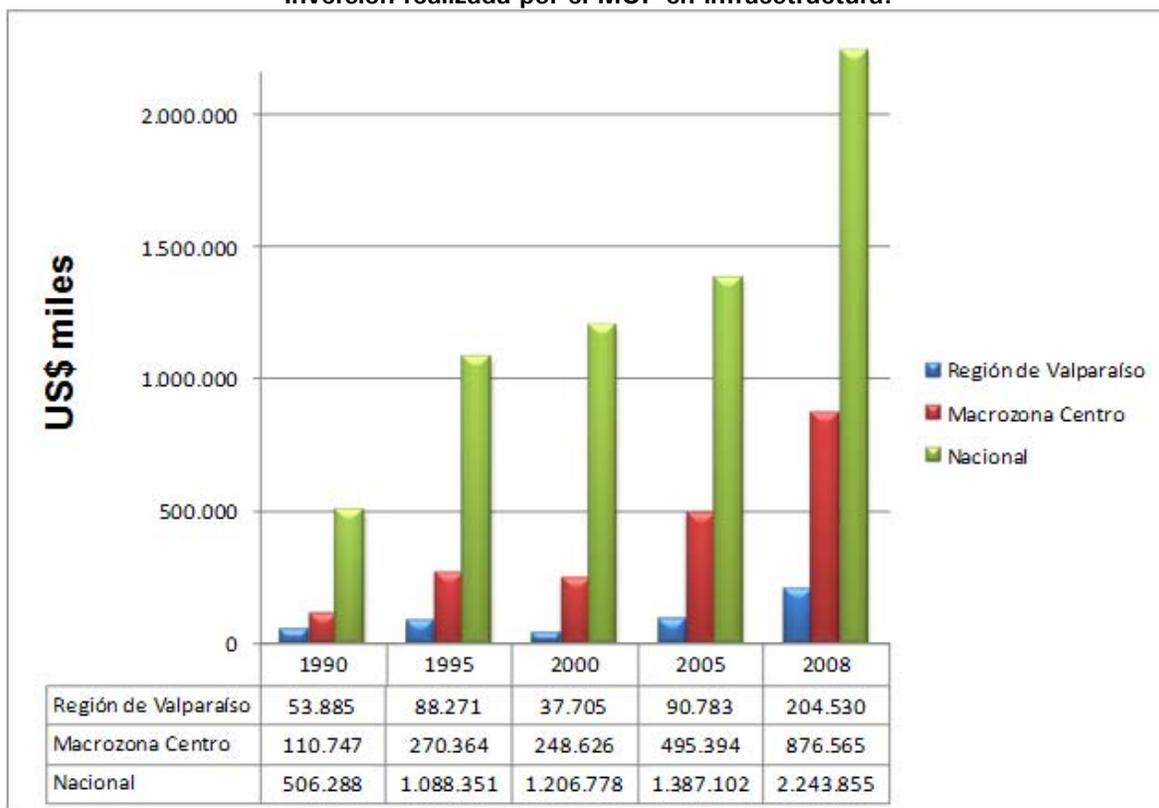
1.3. Características de la población.

La población urbana alcanza un 91,6% del total regional. La tasa de crecimiento anual para el periodo 2008-2010 es 1,1% y la pobreza alcanza un 15,3% de la población regional presentando una disminución de 3,6% con respecto a 1998 (CASEN 2006).

1.4. Gasto histórico en infraestructura por parte del MOP.

A continuación se puede apreciar la figura con la inversión realizada por el MOP desde el año 1990.

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 VALPARAÍSO

2.1. Diagnósticos, objetivos estratégicos y visiones pertinentes.

2.1.1. Estrategia de Desarrollo Regional (EDR)

2001-2010 (vigente)

Los principales lineamientos estratégicos son:

- Propender a la creación de una malla intermedia de desarrollo entre el borde costero, el interior y los territorios insulares, reconociendo los vínculos tangibles e intangibles y sus nodos articuladores.
- La infraestructura regional debe ser expandida y mejorada, orientada a mejorar conectividad.
- Infraestructura regional funcional al desarrollo de actividades productivas aprovechando ventajas económicas comparativas:
 - ✓ localización geográfica central
 - ✓ borde costero
 - ✓ patrimonio natural y cultural
 - ✓ capacidad técnico - científica instalada
 - ✓ puertos
 - ✓ diversidad de actividades económicas presentes (servicios, industria, turismo, comercio, agricultura, minería, pesca e industria forestal).
- Conectividad de los ejes fundamentales, borde costero, valle del Aconcagua, interior y sur, es estratégica y prioritaria.
- Fortalecer la modernización y expansión de la infraestructura marítima, terrestre, aérea y de comunicaciones, de los servicios relacionados y de la red regional vial estructurante que otorgue viabilidad al corredor bioceánico o corredor de comercio ampliado del Cono Sur.
- Desarrollar la infraestructura y tecnología de riego asociada a la agricultura de exportación y a la agroindustria.
- Mejorar la trama vial existente y la formulación de nuevos trazados para optimizar la conectividad de los asentamientos humanos poblados más aislados.

2010-2020 (en estudio)

El Plan de Desarrollo de la Región de Valparaíso 2007-2010 propuso desafíos estratégicos que serán recogidos en los lineamientos estratégicos que integrarán la Estrategia de Desarrollo Regional 2010-2020. Los desafíos estratégicos planteados son:

- Consolidar el Corredor Bioceánico.

- Contribuir a la generación de un sistema de protección social en la región.
- Asegurar un desarrollo económico competitivo y sustentable.
- Impulsar la tecnología y la modernización.
- Desarrollar ciudades y barrios de calidad.
- Fortalecer la institucionalidad regional, provincial y comunal.

2.1.2. Visión 2020- Talleres MOP

- Proveer servicios de infraestructura portuaria y terrestre desarrollando el corredor bioceánico e interregionales (industria logística) para vincular al Cono Sur con la Cuenca de Asia-Pacífico, consolidándose como puerta de acceso que permita brindar servicios especializados en transporte y transferencia portuaria y servicios conexos a la actividad.
- Consolidar y diversificar la oferta frutícola de clima mediterráneo.
- Proveer recursos mineros en forma sustentable con encadenamiento productivo, aprovechando la importante actividad minera regional, centrada en la extracción en yacimientos de cobre.
- Consolidar turismo de sol, playas y nieve con servicios de clase mundial.
- Lograr un nuevo impulso exportador sustentable basado en servicios o innovación en rubros de industrias tecnológicas, servicios globales y otros.
- Promover clúster de educación – tecnología – innovación, ofreciendo servicios de educación superior, posicionándose como clúster de clase mundial.

2.2. Oportunidades y restricciones de la región.

De las visitas a regiones y talleres se han logrado 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

- Cercanía al gran mercado de Santiago (6-7 millones de habitantes que requieren acceso al litoral, comercio internacional, y recreación).
- La región cuenta con el principal complejo portuario del país y de la costa oeste sudamericana.
- Productividad de suelo y clima dan ventajas comparativas para liderar en la producción frutícola, vitivinícola y hortícola del país.
- Clima y playas aptas para el baño, con excelente accesibilidad, para turistas nacionales así como argentinos.

- Al norte de Río Blanco habría vastos yacimientos mineros aún no explotados, lo que augura una permanencia de la actividad extractiva.
- Dos lugares designados como Patrimonio de la Humanidad:
 - ✓ Rapa Nui.
 - ✓ Valparaíso.
- Potencial turístico del Valle de Petorca, específicamente del turismo arqueológico y cultural.
- SNASPE¹ como recurso natural para el desarrollo del turismo regional.

2.2.2. Restricciones

- Tendencia decreciente en manufactura.
- Atochamientos en los accesos a los recintos portuarios, tanto más que en la próxima década se espera más que una duplicación de la capacidad portuaria en los puertos de la región.
- Paso Los Libertadores con cierres de 30 – 35 días por año y pérdidas del orden de US\$50 millones/año.
- Zonas con problemas de regadío: Putaendo y Valle de Petorca.
- Forma de región dificulta relaciones entre zonas de nororiente y surponiente.
- Altos cobros del Estado de Chile por navegación en costas chilenas y baja capacidad de puertos-ciudades para ofrecer servicios adecuados impide el crecimiento del mercado de cruceros.²
- Trazado y/o localización de nueva infraestructura debe considerar la posibilidad de estar alterando significativamente el régimen de contratos de concesiones más antiguas y por ende los posibles costos de compensaciones que de ahí puedan derivarse.
- SNASPE, considerando que los factores de producción clásicos son capital, trabajo y suelo, estas áreas protegidas constituyen una restricción a 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.

- Posibilidad de agregar valor por medio de transformaciones productivas a los bienes transportados.

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 Fuente: Informe del Panel de Expertos Portuarios, Sistema de Empresas (SEP), enero de 2008. <http://www.subtrans.cl/subtrans/doc/InformeFinalPanelPortuario.pdf>

- Posicionamiento internacional, mejorando el acceso a mercados internacionales, alcanzando un nuevo impulso exportador basado en servicios o innovaciones sustentables en rubros de industrias tecnológicas, servicios globales y otros. A esto contribuye la generación del Corredor Biocéntrico Central y la construcción del Túnel a Baja Altura.
- Región líder en turismo de sol, playas y de nieve.
- Gran desarrollo turístico de intereses especiales, de clase mundial, en especial de Valparaíso cultural y el turismo especial a los territorios isleños.
- Se consolida y diversificar la oferta agroalimentaria, específicamente en el área frutícola primaria.
- Minería se sigue expandiendo con una explotación sustentable y compatible con la condición agrícola regional y con una estrategia de generación de valor.
- Expansión de Valparaíso deja a camino de La Pólvora como vía urbana.
- Turismo será una cada vez más importante fuente generadora de empleo.

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).

Energía³

- Terminal de Gas Natural Licuado (GNL) (Quintero, US\$1.100 millones).
- Central Termoeléctrica Energía Minera (Puchuncaví, Quintero, US\$1.700 MM).
- Central Térmica RC Generación (Puchuncaví, US\$1.081 millones).

Minería⁴

- 1º Fase de Expansión Nueva Andina (Los Andes, US\$990 millones).
- 2º Fase de Expansión Nueva Andina (Los Andes, US\$5.000 millones).

3 Fuentes: Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA) y Comisión Nacional de Energía (CNE); Corporación de Bienes de Capital; 2009.

4 Fuentes: Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO); Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA); Corporación de Bienes de Capital; 2009.

MOP

- Ruta Costera, sector Valparaíso – Algarrobo.

2.5. Lineamientos que se derivan para el PDI.

- Necesidad de aumentar inversión en infraestructura portuaria del sistema portuario de la región, ya sea mediante expansión de los puertos existentes o nuevas instalaciones portuarias, lo que significará la proyección de nuevas inversiones tanto de accesos al puerto como también de infraestructura de integración urbana de la ciudad.
- Fundamental es el desarrollo de servicios de infraestructura que integren países del Asia y América del Sur incluyendo infraestructura portuaria de atraque de embarcaciones mayores.
- Se debe contar con una oferta vial de adecuado estándar, sistemas fronterizos expeditos, accesibilidad óptima a puertos y centros. Solución al problema del Paso Los Libertadores.
- Desarrollo frutícola requiere obras de infraestructura de riego y tecnologías modernas.
- Materializar un sistema de riego en cada cuenca de la región: cuenca del Aconcagua, cuenca de Putaendo, cuenca de Petorca, cuenca de La Ligua y cuenca del Maipo. Deben considerar la construcción de presas para riego de cada sector y además optimizar la conducción de aguas para mejorar la pérdida por traslado en infiltración y evaporación.
- Completar un gran proyecto del borde costero, legislando y materializando el acceso a las playas en la región y desarrollando áreas y edificación para estacionamientos privilegiando la característica turística de la región.
- Mejoramiento de la conectividad de Valparaíso – Viña – Reñaca – Concón. Comprendería enlaces y pasos a desnivel en vías troncales y la ampliación a más pistas.
- Dar 100% de conectividad a localidades más apartadas (categorías altas y críticas).
- 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, al 100% 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 haya definido (by-pass, circunvalación, variante, entre otros.)

2.6. Programas y proyectos estratégicos propuestos.

2.6.1. Vialidad

- Túnel de Baja Altura Paso Los Libertadores (alternativamente, nuevo túnel para automóviles en Cristo Redentor).⁵
- Construcción del túnel ferroviario de baja altura.
- Mejoramiento de camino y pavimentación de Ruta D-37-E, Cabildo – límite Región de Coquimbo, incluyendo ampliación y mejoramiento de túnel La Grupa.
- Ampliación a 6 pistas de capacidad (3 por pistas por sentido) de rutas:
 - ✓ 5 (tramo La Calera - Santiago).
 - ✓ 60-CH (tramo Los Andes – empalme Ruta 68).
 - ✓ 68.
 - ✓ 78.
- Finalización Ruta Costera, incluyendo tramo Valparaíso – Algarrobo.
- Construcción de Ruta del Maipo, camino en ribera de este río, desde Llolleo hasta San Alfonso (Región Metropolitana).
- Ampliación de ruta 66 (De la Fruta) a 2 pistas por lado. Incluye by-pass/acceso nuevo a San Antonio.
- Pavimentación Cuesta Balmaceda (Ruta F-730).
- Construcción de variante al camino de La Pólvara.⁶
- Incorporación de ITS⁷ a rutas principales (5, 57, 68, 78, 60-CH y 66). (Referente en Chile: nuevo acceso sur a Puerto de 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 activa.
- Programa de construcción de bermas y ciclovías en la red vial secundaria.
- Señalización de tránsito orientada al turismo.

5 Deberá evaluarse como alternativa a Paso La Leñas (Región de O'Higgins).

6 Esto por cuanto el desarrollo urbano proyectado por el MINVU a través del Plan Regulador Metropolitano (PREMVAL) generará expansión urbana en los bordes de la actual ruta.

7 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.

2.6.2. Vialidad urbana

- Nuevo acceso urbano a Puerto Panul en San Antonio.
- Nuevo acceso vial a Valparaíso (sector Yolanda) por Cabritería.⁸
- Nueva ruta de acceso al puerto de Valparaíso más al suroriente de la de La Pólvora.

2.6.3. Puentes

- Mejoramiento de puentes en Ruta D-37-E.
- Puentes para by-pass considerados en la región.

2.6.4. Obras hidráulicas

- Construcción de embalses:
 - ✓ Chacrillas.
 - ✓ Puntilla del Viento (Aconcagua).
 - ✓ 4 embalses chicos en los valles de Petorca y La Ligua.
- Entubamiento de canales de riego en cuencas del Aconcagua, Putaendo, Petorca, La Ligua y del Maipo.⁹ Incorporación de tecnología para medición de consumo.

2.6.5. Aeropuertos

- Torquemada Aeropuerto Internacional. Mejoramiento para recibir turistas desde Santiago y Mendoza con destino a balnearios del litoral y también a Juan Fernández.
- Teleférico para conectar aeropuerto con poblado en Juan Fernández.

2.6.6. Puertos

- Ampliación y habilitación, en el puerto de Valparaíso, de áreas más amplias que las actuales para la recepción del creciente tráfico de cruceros.
- Ampliación de puerto de Valparaíso de acuerdo a PMP. Espigón y extensión a sector Yolanda.
- Ampliación de puerto de San Antonio mediante explanada que se interna en el mar (acorde a PMP). Extensión de Puerto Panul hacia zona Norte.
- Construcción y/o mejoramiento de paseos costeros a nivel internacional. Playas de:
 - ✓ Maitencillo.

⁸ Dependerá si Puerto de Valparaíso se expande hacia ese sector.

⁹ Si este proyecto se concesiona se asignaría su ejecución a empresa concesionaria.

- ✓ Horcón.
 - ✓ Ventana.
 - ✓ Quintero (sector playa El Durazno).
 - ✓ Concón (playa La Boca).
 - ✓ Laguna Verde.
 - ✓ Algarrobo Norte.
 - ✓ El Quisco.
 - ✓ El Tabo.
 - ✓ La Cruces.
 - ✓ Cartagena.
- Construcción de marinas públicas.¹⁰

2.6.7. Arquitectura

- Reparación y puesta en valor de edificios públicos de valor patrimonial en Valparaíso.

2.6.8. Concesiones¹¹

- Tren rápido Santiago – Valparaíso.¹²
- Generación de empresa concesionable para la generación y distribución de agua para riego, incluyendo planta(s) desaladora(s) sistema de distribución mecanizada.
- Aeropuerto Internacional Torquemada.
- Sistema de metro-tren por la costa desde Valparaíso y hasta Concón.
- Considerar la concesión/re-concesión de los puertos de Ventanas, Valparaíso y San Antonio como un sólo sistema con tres “bocas”: Sistema Portuario Región de Valparaíso con tres puertos especializados, aunque no exclusivos: San Antonio: productos agrícolas y alimentarios; Valparaíso: contenedores, y Ventanas: graneles líquidos y sólidos.¹³
- Centros de servicios y comercio en nuevos by-pass, asociados a una concesión de ruta.

A continuación 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 por el Consultor en este capítulo.

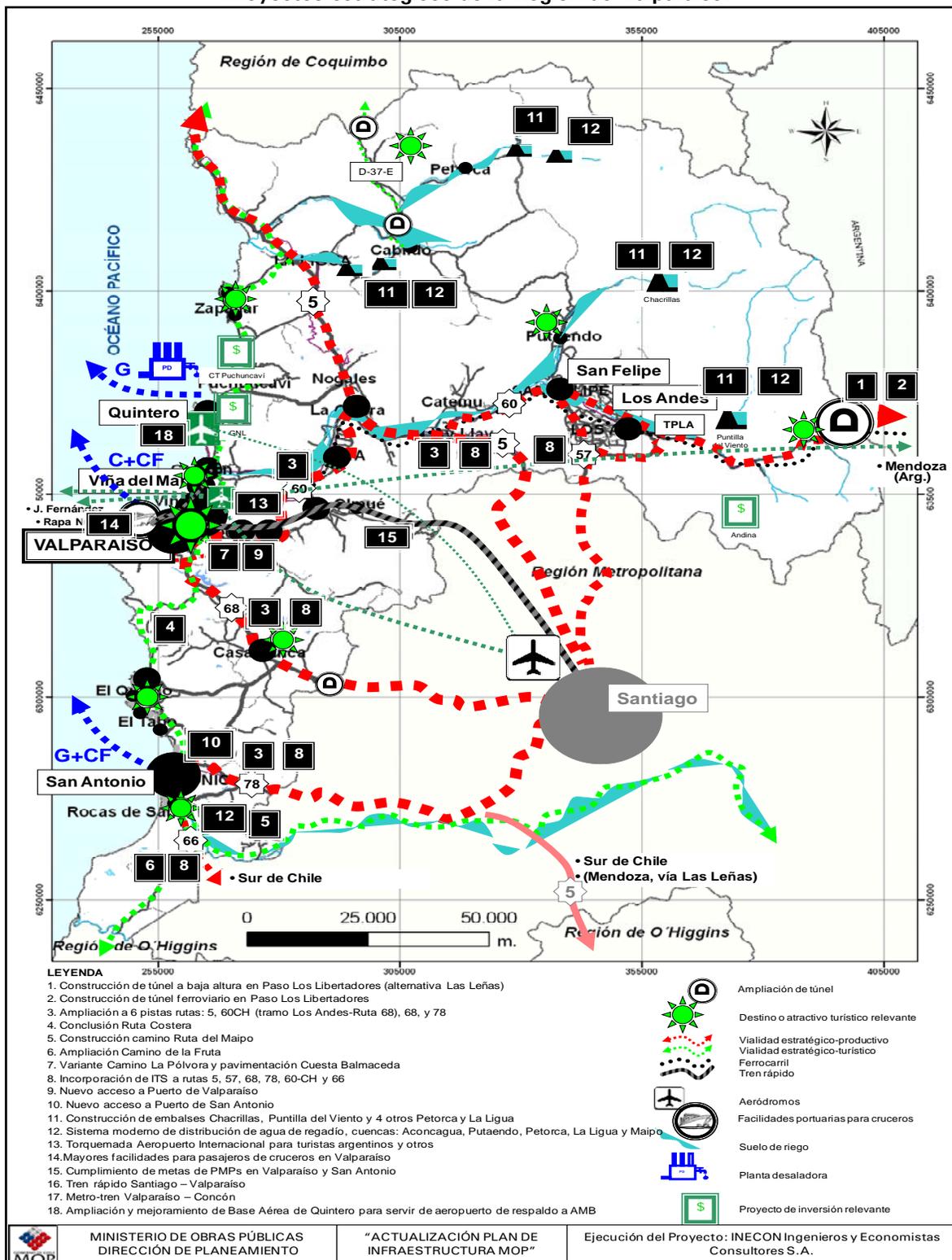
10 Esto en el contexto de un programa, que aquí se propone, de construcción y habilitación de una red de marinas públicas, asociadas a los municipios en un contexto de una política nacional de proyección marítima y popularización de los deportes náuticos a nivel nacional. Requiere una inversión del orden 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).

11 Estudiar posibilidad de concesionar.

12 Estudiar opción con tecnología Maclev.

13 Este tema es una opinión del Consultor que no tiene aún una opinión oficial del SEP o del MOP.

Figura 2-1
Proyectos estratégicos de la Región de Valparaíso.



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 Valparaíso se muestra en la figura siguiente. 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 encuentran disponibles en el anexo magnético.

Figura 3-1
Red de modelación.



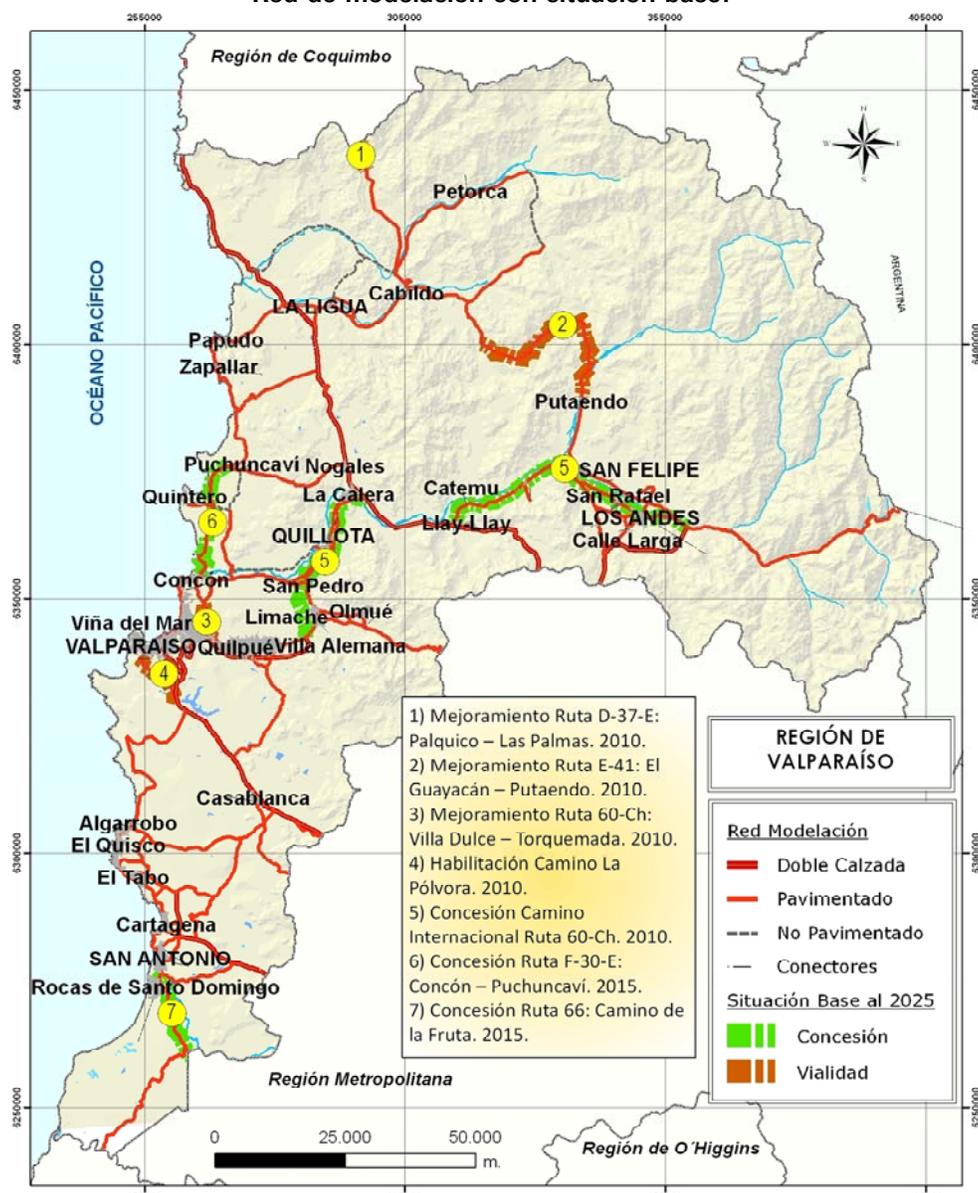
Fuente: Elaboración propia.

3.2. Definición de la situación base para la modelación de 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.

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 Valparaíso, se muestran a continuación.

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

Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Proyecto	Costo (US\$ mill)
Mejoramiento Ruta D-37-E: Palquico – Las Palmas	Ripio	13,3	1.199	1.548	1.685	1.811	Pavimentación	6,4
Mejoramiento Ruta E-41: El Guayacán - Putaendo	Ripio	39,8	1.617	1.950	2.111	2.270	Pavimentación	16,1
Mejoramiento Ruta 60-Ch: Villa Dulce - Torquemada	Calzada simple	8,0	5.293	6.645	7.317	8.239	Doble calzada	50,1
Habilitación Camino La Pólvora	Calzada simple	11,5	11.463	13.392	17.104	18.212	Doble calzada	157,3
Concesión Camino Internacional Ruta 60-Ch	Calzada simple	112,7	11.685	13.514	15.649	17.395	Doble calzada	380,9
Concesión Ruta F-30-E: Concón – Puchuncaví	Calzada simple	31,0	11.162	18.058	18.984	19.990	Doble calzada	207,0
Concesión Ruta 66: Camino de la Fruta	Calzada simple	14,9	2.465	2.997	3.492	3.912	Calzada simple	50,0
Total								867,8

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 3-2

Proyección de TMDA para proyectos incorporados en la situación base (escenario optimista).

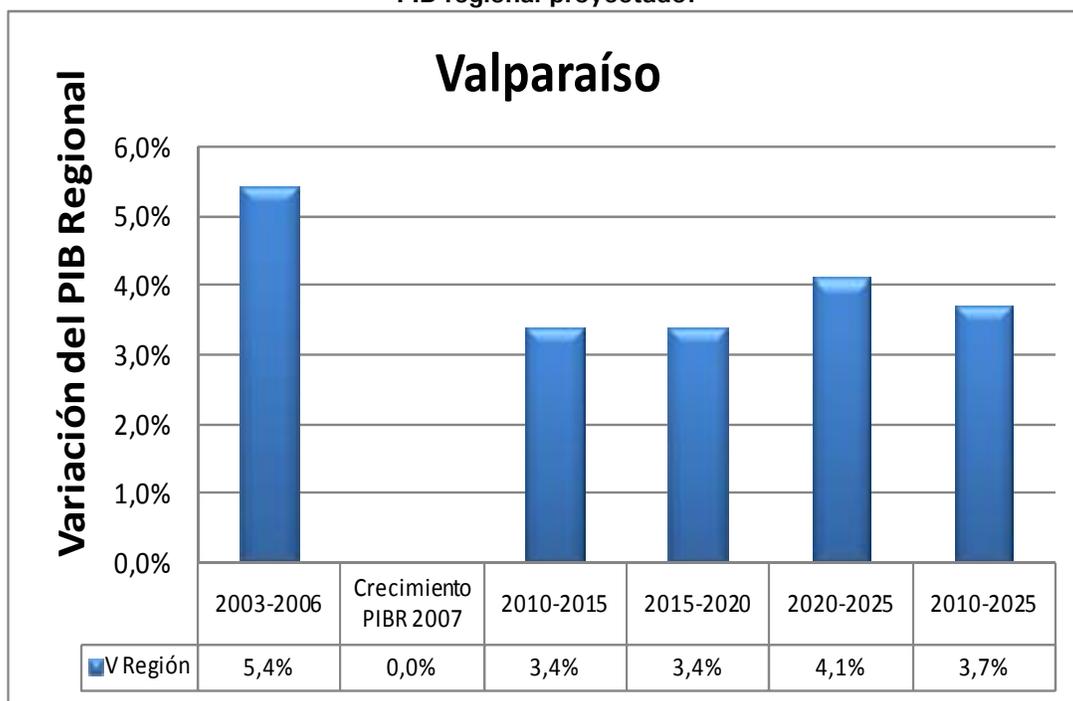
Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Proyecto	Costo (US\$ mill)
Mejoramiento Ruta D-37-E: Palquico – Las Palmas	Ripio	13,3	1.199	1.830	2.134	2.574	Pavimentación	6,4
Mejoramiento Ruta E-41: El Guayacán - Putaendo	Ripio	39,8	1.617	2.317	2.652	3.121	Pavimentación	16,1
Mejoramiento Ruta 60-Ch: Villa Dulce - Torquemada	Calzada simple	8,0	5.293	7.748	9.401	11.498	Doble calzada	50,1
Habilitación Camino La Pólvara	Calzada simple	11,5	11.463	18.502	21.399	24.457	Doble calzada	157,3
Concesión Camino Internacional Ruta 60-Ch	Calzada simple	112,7	11.685	13.740	17.135	21.663	Doble calzada	380,9
Concesión Ruta F-30-E: Concón – Puchuncaví	Calzada simple	31,0	11.162	19.113	21.090	23.395	Doble calzada	207,0
Concesión Ruta 66: Camino de la Fruta	Calzada simple	14,9	2.465	3.824	4.766	6.042	Calzada simple	50,0
Total								867,8

Fuente: Elaboración propia.

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

- ✓ El PIB nacional, proyectado para escenario de desempeño económico normal, en el período 2010-2025, ha sido estimado en un promedio de 4% efectivo.¹⁴
- ✓ El PIB regional proyectado para esta región, ha sido el siguiente.

Figura 3-3
PIB regional proyectado.



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

Nota: El crecimiento del PIBR en el año 2007 efectivamente fue de 0% según estadísticas del Banco Central.

- ✓ La participación en la producción nacional real y modelada para esta región, ha sido la siguiente.

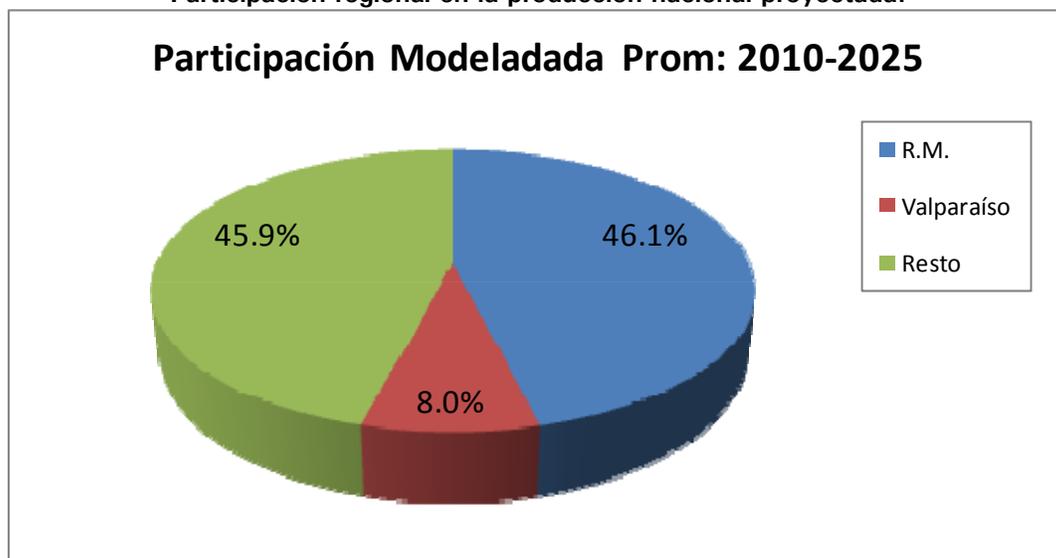
Cuadro 3-3
Participación en la producción nacional modelada.

Región	2007	2010	2015	2020	2025
Valparaíso	8,1%	8,0%	8,0%	8,0%	8,1%

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

14 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 mostrados en la siguiente página:

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

Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 68: peaje Zapata - Bifurcación Viña del Mar	Doble calzada	49,6	28.307	32.873	36.042	38.582	DC3P	104,2
Ampliación Ruta F-90: Casablanca - Algarrobo	Calzada simple	32,8	5.053	5.767	6.217	6.623	Doble calzada	39,3
Ampliación Ruta F-50: La Playa - Tanque Recreo	Calzada simple	28,6	2.442	2.697	3.625	5.346	Doble calzada	34,3
Ampliación Ruta 60-Ch: San Pedro - Torquemada	Calzada simple	23,4	7.696	10.804	12.003	11.368	Doble calzada	28,1
Ampliación Ruta borde costero: Reñaca - Concón	Calzada simple	14,9	10.493	11.600	10.763	11.656	Doble calzada	17,9
Ampliación Ruta G-98-F: Algarrobo - San Antonio	Calzada simple	29,1	4.169	4.808	5.203	5.566	Doble calzada	34,9
Ampliación Ruta 60-Ch: Los Andes - Paso Los Libertadores	Calzada simple	65,4	1.795	1.918	2.232	2.622	Doble calzada	78,5
Ampliación Ruta E-46: bifurcación Maitencillo - Catapilco	Calzada simple	14,3	2.187	2.306	2.496	2.726	Doble calzada	17,2
Ampliación Ruta F-30-E: Papudo - cruce Ruta 5	Calzada simple	11,7	2.103	2.386	2.575	2.751	Doble calzada	14,0
Ampliación Ruta 5: Túnel El Melón	Calzada simple	2,5	6.187	6.954	7.465	8.161	Túnel	3,0
Ampliación Ruta E-35: La Ligua - Cabildo	Calzada simple	16,3	4.275	4.387	4.606	4.905	Doble calzada	19,6
Ampliación Ruta F-30-E: Puchuncaví - Papudo	Calzada simple	30,5	2.325	2.766	3.134	3.507	Doble calzada	36,6
Total								427,6

Fuente: Elaboración propia.

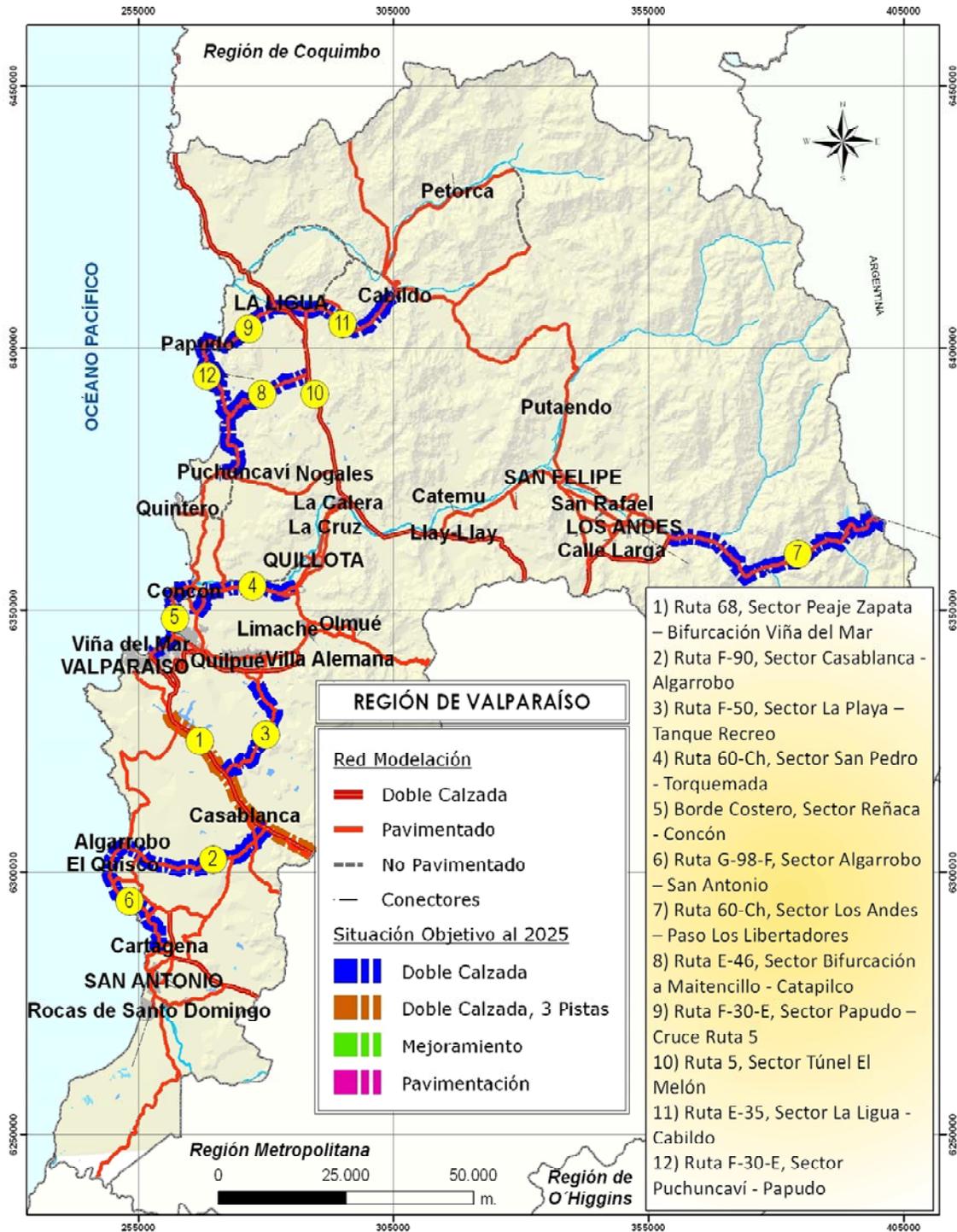
Como se puede observar en el cuadro anterior, el corte temporal de la intervención se indica con sombreado.

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

- **Ampliación Ruta F-90, Casablanca - Algarrobo.** PNC 2008 muestra un TMDA de 2.095 en el cruce Ruta F-90 en Casablanca. Se ha modelado como doble calzada al año 2025, considerando que los TMDA entregados por la modelación están demasiado altos.
- **Ampliación Ruta 60-Ch, entre los Andes y el Paso Los Libertadores.** PNC 2008 muestra un TMDA de 2.997 vehículos desde Valparaíso y 1.892 desde Paso Los Libertadores. Se ha modelado como doble calzada al año 2025, considerando la importancia estratégica que posee esta ruta para el país.
- **Ampliación Ruta E-46: bifurcación Maitencillo – Catapilco:** 3.570 de TMDA desde Catapilco en el PNC 2008. Se ha modelado como doble calzada para el año 2025.
- **Ampliación Ruta F-30-E, sector Papudo a cruce Ruta 5:** 2.111 de TMDA en PNC 2008 desde Ruta 5. Se ha modelado como doble calzada para el año 2025.
- **Ampliación Ruta F-30-E, sector Puchuncaví a Papudo.** 4.148 de TMDA en PNC 2008 desde Papudo y 4.906 desde Ventanas. Se ha modelado como doble calzada al año 2025.

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:¹⁵

Cuadro 3-6
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.

Estos nuevos proyectos se agregan a las brechas antes detectadas en el escenario de un crecimiento económico normal (4%). Para esta región se presentan a continuación los siguientes resultados.

¹⁵ Se pueden revisar en: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2009/02/weodata/index.aspx>

Cuadro 3-7
Detección de brechas de infraestructura en escenario optimista.

Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Prop.	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 68: peaje Zapata - bifurcación Viña del Mar	Doble Calzada	49,6	28.307	39.792	45.529	51.119	Dc3p	104,2
Ampliación Ruta F-90: Casablanca - Algarrobo	Calzada simple	32,8	5.053	7.020	8.346	9.316	Doble calzada	39,3
Ampliación Ruta F-50: La Playa - Tanque Recreo	Calzada simple	28,6	2.442	5.610	6.301	7.168	Doble calzada	34,3
Ampliación Ruta 60-Ch: San Pedro - Torquemada	Calzada simple	23,4	7.696	11.600	14.685	16.679	Doble calzada	28,1
Ampliación Ruta borde costero: Reñaca - Concón	Calzada simple	14,9	10.493	11.202	13.184	15.616	Doble calzada	17,9
Ampliación Ruta G-98-F: Algarrobo - San Antonio	Calzada simple	29,1	4.169	4.186	5.230	5.059	Doble calzada	34,9
Ampliación Ruta 60-Ch: Los Andes - Paso Los Libertadores	Calzada simple	65,4	1.795	2.291	3.079	4.133	Doble calzada	78,5
Ampliación Ruta E-46: bifurcación Maitencillo - Catapilco	Calzada simple	14,3	2.187	2.488	2.928	3.044	Doble calzada	17,2
Ampliación Ruta F-30-E: Papudo - cruce Ruta 5	Calzada simple	11,7	2.103	2.618	3.043	3.876	Doble calzada	14,0
Ampliación Ruta 5: túnel El Melón	Calzada simple	2,5	6.187	8.428	9.582	11.704	Túnel	3,0
Ampliación Ruta E-35: La Ligua - Cabildo	Calzada simple	16,3	4.275	4.463	4.972	5.667	Doble calzada	19,6
Ampliación Ruta F-30-E: Puchuncaví - Papudo	Calzada simple	30,5	2.325	3.195	4.017	4.973	Doble calzada	36,6
Total								427,6

Fuente: Elaboración propia.

- Para este escenario de crecimiento económico, la ampliación de la Ruta F-50, La Playa – Tanque Recreo, adelanta el cambio de estándar a doble calzada para el año 2015.

Nuevas Brechas identificadas:

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

Cuadro 3-8
Nuevas brechas de infraestructura identificadas en la situación objetivo optimista.

Proyecto	Calzada año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Prop.	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 57-CH: cruce a Rinconada – Acceso a Ruta 60-Ch	Calzada simple	13	6.253	8.330	9.924	11.994	Doble calzada	15,6
Ampliación Ruta F-20: Puchuncaví – Nogales	Calzada simple	24	3.934	4.912	6.017	7.382	Doble calzada	28,8
Ampliación Ruta E-71: San Felipe – Putaendo	Calzada simple	11	2.523	3.504	4.183	5.048	Doble calzada	13,2
Ampliación Ruta 5: límite reg. Santiago norte – Llaillay	Doble calzada	19	30.230	41.791	50.037	56.209	DC3P	39,9
Ampliación Ruta 60-Ch: La Cruz – acceso Hijuelas	Doble calzada	8	20.810	28.874	35.474	40.509	DC3P	16,8
Ampliación Ruta G-962-F: Casablanca – San Antonio	Calzada simple	24	5.641	8.069	10.013	11.730	Doble calzada	28,8
Ampliación Ruta 66: San Antonio – límite regional	Calzada simple	20	2.646	3.824	4.766	5.737	Doble calzada	24,0
Total								167,1

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 anexo macrozonal se presentan los proyectos y su evaluación.

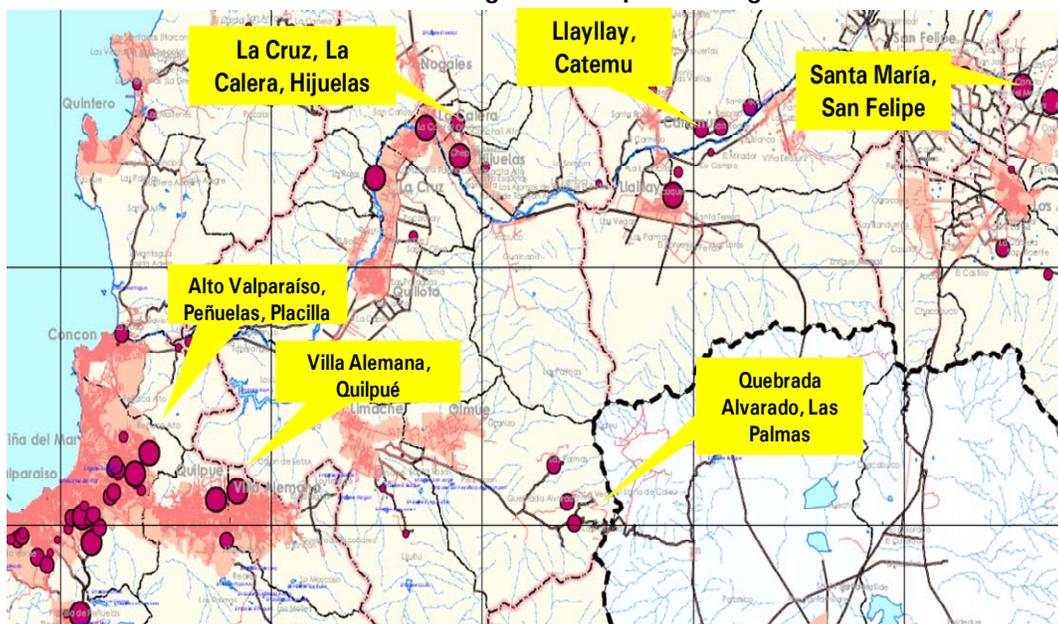
4. ANÁLISIS DE LOS TEMAS NO MODELADOS

4.1. Conectividad a zonas aisladas.

En la Región de Valparaíso, de acuerdo al estudio SUBDERE/USACH del año 2004, **no se registran** localidades con aislamiento alto y/o crítico, respecto a las cuales se han postulado proyectos en el PDI. Tampoco existen localidades con aislamiento regular o bajo.

Por otra parte, es posible que identificar algunas usando para ello otros criterios y/o bases de estudio, tales como el Mapa de Vulnerabilidad de MIDEPLAN. No obstante, por ahora en la perspectiva del PDI no se ha determinado proyectos de conectividad.

Figura 4-1
Localidades aisladas en la Región de Valparaíso según MIDEPLAN.



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Accesos a los puertos de Valparaíso y San Antonio.

4.2.1. Acceso al puerto de Valparaíso

– Diagnóstico estratégico

En el año 2008 el puerto de Valparaíso movilizó 10.898.860 toneladas.¹⁶ El Ministerio ha implementado para Valparaíso en años recientes el que sea tal vez uno de los sistemas más eficientes de ingreso y gestión de cargas para un puerto en todo el continente. La combinación del camino de circunvalación a la ciudad, conocido como “Camino de la Pólvora”, que se empalma con la Ruta 60-CH, y que conecta a Valparaíso mediante una autopista con todo su hinterland, y con el corredor bioceánico central, un túnel de acceso exclusivo para las cargas del puerto y un antepuerto (ZEAL) para regular los flujos y haciendo más eficiente las operaciones portuarias, deja a Valparaíso en un altísimo nivel operativo, comparable a puertos de primer nivel mundial. La antigua fila de camiones que se producían al interior del puerto, esperando su turno para cargar, hoy son cosa del pasado. También los impactos en la vialidad urbana que generaban los flujos de cargas pesadas en la intersección de la Avenida Argentina con Avenida España. Esto es altamente beneficioso para la ciudad, hoy Patrimonio de la Humanidad, y su sistema de tránsito.

Este sistema, salvo por el túnel bidireccional, con seguridad tendrá capacidad para cuando el puerto duplique sus operaciones, tal como tiene previsto en su Plan Maestro Portuario (PMP), ampliando su actual espigón, o bien creciendo hacia el sector de San Mateo. En cuanto al túnel, éste sí requerirá una ampliación, tanto por una probable falta de capacidad como por la necesidad de garantizar seguridad de tránsito hacia y desde el puerto.

Por otra parte, la capacidad del camino de La Pólvora puede verse afectada si se pone en efecto la zonificación prevista en el Plan Regulador Intercomunal de Valparaíso (PREMVAL), hoy en vísperas de promulgación por parte del Gobierno Regional, por cuanto éste localiza potenciales zonas residenciales y subcentros urbanos contiguos a esta ruta. De generarse dichas ocupaciones, se desencadenarían inversiones inmobiliarias que generarían importantes solicitudes de vialidad a dicha ruta. Todo lo cual llevaría, a la vuelta de algunos años, a la necesidad de ampliarla o bien modificar su trazado.

Pero el PMP aventura además la posibilidad de generar un segundo frente de ataque para el puerto, específicamente en el sector de Yolanda, al norte del Muelle Barón. Señala que se construiría para estos efectos un nuevo molo de

¹⁶ Valor obtenido desde la página web de Empresa Portuaria de Valparaíso.

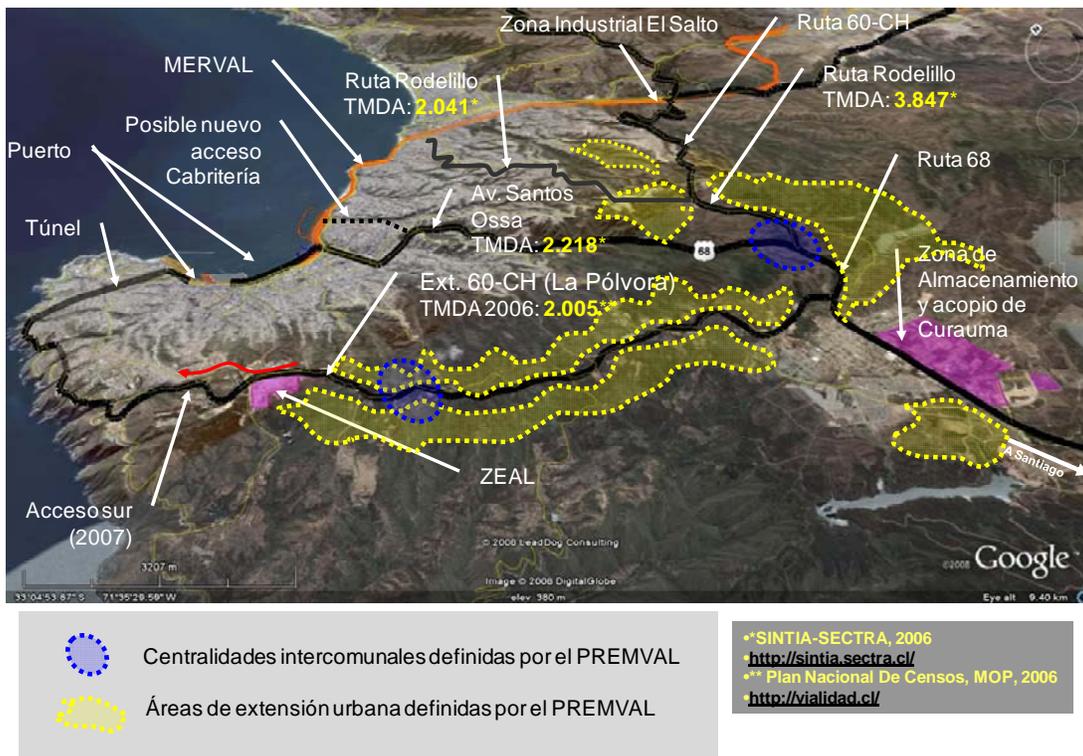
abrigo, de similares características al del actual en la bahía. Sin perjuicio de la necesidad real de esta extensión portuaria, y de la capacidad de Valparaíso para acoger tanta actividad portuaria sin afectar seriamente su reconocido carácter turístico y patrimonial, este nuevo frente de atraque quedaría sin una conexión directa al nuevo sistema de acceso portuario y antepuerto, ya antes descrito. Es por ello que, en caso de que se concrete esta inversión, habría que anticiparse con un nuevo acceso vial. De lo contrario, nuevamente tendríamos los camiones circulando por el plano de la ciudad.

La leyenda de cada figura se muestra a continuación.

Símbolo	Significado
	Área de ocupación urbana
	Posibles zonas de expansión urbana
	Áreas industriales (existentes o proyectadas)
	Vía principal existente
	Vía propuesta
	Vía férrea existente
	Área de conflictos y congestión de tránsito

Figura 4-2
Accesos y elementos relevantes.

Puerto de Valparaíso



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

– **Visión estratégica**

Se propone, en el marco de este estudio, la ampliación del túnel de La Pólvora a un segundo túnel, el que deberá justificarse más que nada en la seguridad de operación del puerto. En segundo término, se anticipa la necesidad de ampliar la capacidad del camino de La Pólvora a tres pistas, o bien generar una variante “mas afuera”, o al sur del actual. Ello dependerá de la velocidad de ocupación de las nuevas áreas de extensión urbana y materialización de los subcentros establecido por el PREMVAL. Habrá que ir monitoreando dichos eventos. En tercer lugar, y sólo en caso de que el puerto decida su ampliación hacia el sector Yolanda, se plantea la necesidad de construir un nuevo acceso a ese sector, trazado que deberá realizarse por la Quebrada de Cabritería, uniendo la Avenida Santos Ossa con el borde costero. Dicha vía se iniciaría en la 2º curva de esta avenida (400 m más abajo que el antiguo desvío por La Zorra o Camino Real), requiriendo la apertura de un túnel de aproximadamente 500 m de longitud, para luego emerger en una vía elevada, de 1,1 km de longitud, “serpenteando” la quebrada y rematando en un túnel de unos 300 m de largo, que salvaría la

quebradas, las que alojan el Santuario Palmar El Salto, campo palmario que contiene especímenes de la palma chilena (*Jubaea chilensis*).

Es importante señalar también que, cualquiera sean las soluciones de acceso vial al puerto que en definitiva se resuelvan, éstas deberán necesariamente pensarse en una propuesta más amplia que incorpore el modo tren. Dependerá de las políticas públicas que se diseñen el que este medio se fortalezca o bien siga languideciendo como ocurre en la actualidad. Al MOP le corresponde un rol de liderazgo en esta definición y así recomendamos se realicen los estudios pertinentes. Es probable que el resultado de esos estudios lleve a modificar la prioridad e incluso la conveniencia de realizar algunas de las obras que aquí se han propuesto.

Figura 4-4
Accesos y elementos relevantes.



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

Las obras consideradas para el acceso al puerto de Valparaíso ascienden a una cifra preliminar de US\$ 145,2 mill en la cual se incluyen los proyectos de acceso sector de Yolanda y la ampliación del acceso sur. Para el primero se considera la construcción y pavimentación 1,1 km de vía urbana y 2 túneles de 0,3 y 0,5 km respectivamente. Para el segundo la construcción y pavimentación de 13,5 km de vía extraurbana y 0,5 km de vía intraurbana; construcción de 0,7 km de túnel extraurbano y 2,2 km de túnel intraurbano; e instalación de 430 m de puente elevado.

4.2.2. Acceso al puerto de San Antonio

– Diagnostico estratégico

El Puerto de San Antonio que en el año 2008 movilizó 13.200.362 toneladas, al revés de la mayor parte de los puertos de Chile, y desde luego Valparaíso, cuenta con abundante espacio para extender sus áreas de respaldo.¹⁷ Tanto así que no requiere, en el mediano plazo al menos, pensar en un antepuerto. Su bahía por otra parte, tiene a la vez profundidad adecuada para grandes naves, y un fondo que no se precipita abruptamente, como suele ocurrir en la mayor parte del borde costero de Chile, sino que baja gradualmente gracias a los depósitos de sedimento y áridos acarreados por el Río Maipo, cuya boca le es contigua. Es por ello, que además de la apetecida abundancia de espacio terrestre para crecer, tiene la posibilidad de expandirse hacia el mar, sin requerir para ello cuantioso material de relleno (e inversión) como es el caso de Valparaíso. Es así que el más reciente Plan Maestro Portuario (PMP) contempla la construcción de una gran explanada de respaldo, la que cubriría prácticamente la totalidad de espacio portuario actual, incluyendo las explanadas y ojos de agua hacia el sur del puerto, y a la que se le agregaría un molo de protección más afuera, que a la vez constituiría la base para una más lejana ampliación.¹⁸

El acceso vial al Puerto de San Antonio ha sido gran parte resuelto por el nuevo acceso sur, de reciente construcción por parte del MOP. Éste permite el acceso expedito para las cargas sin necesidad de ingresar a la ciudad. Se trata de flujos que acceden desde la Ruta 78 y que principalmente provienen de la Región Metropolitana, pero también del sur del país y que prefieren acceder al puerto por dicha ruta.

Sin embargo, dos situaciones de conflicto urbano quedan aún pendientes por resolver en materia de vialidad de acceso portuario: la llegada de la Ruta 66, por el sur del puerto, y cuyos flujos seguirán aumentando aceleradamente en la medida que continúen aumentando las exportaciones frutícolas del país a lo que se suma su posible extensión y mejoramiento (y por ende competitividad) en la Región de O'Higgins; y la congestión que se produce en las avenidas Pedro Montt y Ramón Barros Luco producto de la operación del puerto granelero de Panul (Terminal Norte), al norte de la ciudad, situación que hoy se ve agravada con la construcción de un mall y casino en el Paseo Bellmar (borde costero).

17 Las toneladas movilizadas se obtuvieron desde la página web de Empresa Portuaria de San Antonio.

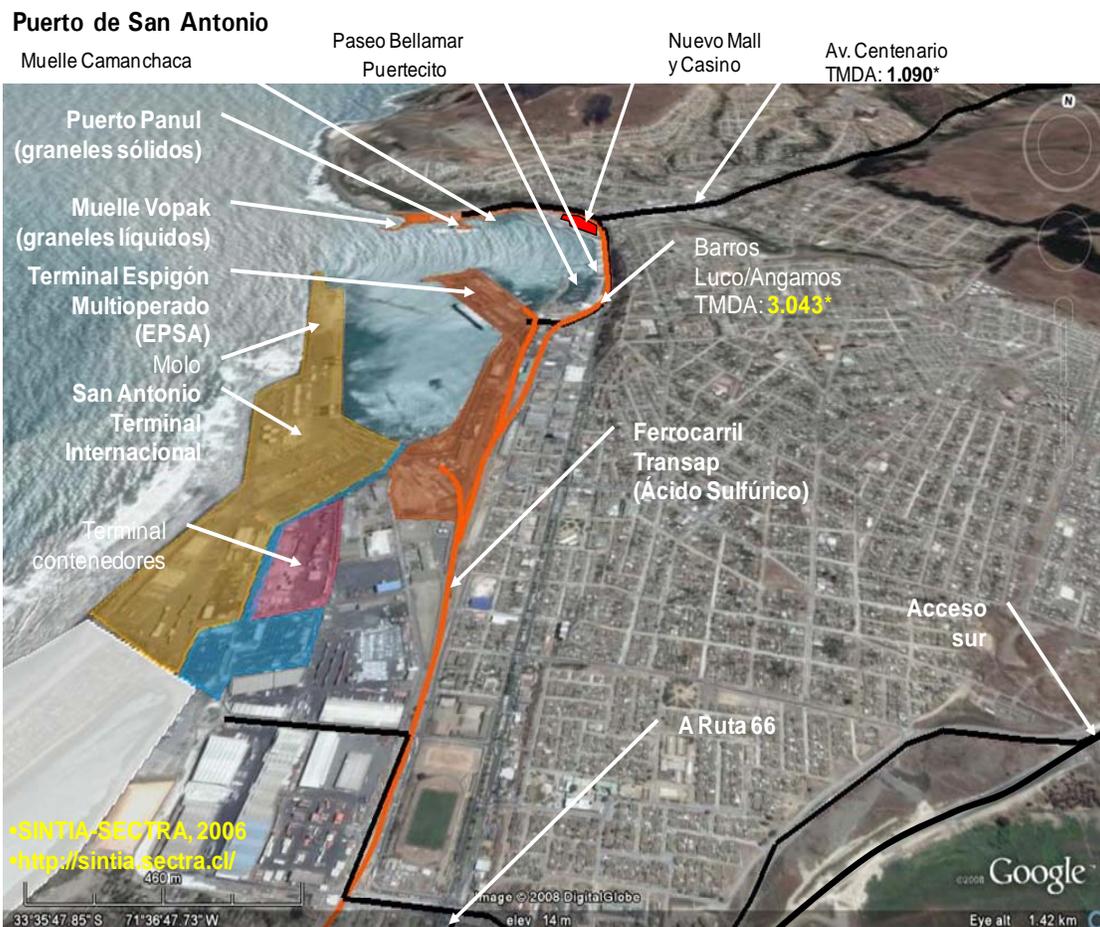
18 La factibilidad y oportunidad de construir estas ampliaciones, y en los términos propuestos en el Plan Maestro Portuario (PMP), dependerá en definitiva de la competencia con el Puerto de Valparaíso.

El caso de la Ruta 66 causa un impacto grave en las localidades de Santo Domingo y Lolleo, especialmente en esta última, en donde su paso es por pleno centro de la ciudad. En cuanto a Panul, el puerto granelero de mayor transferencia en el país, su efecto, que se agravará con la ampliación de éste a mover graneles sólidos y que pretende ocupar terrenos hacia el norte del terminal.¹⁹ La transferencia de graneles sólidos demandará un acceso especializado para no interferir con el camino San Antonio – Cartagena (Avenida Antonio Núñez de Fonseca), vía de gran flujo de transporte público, especialmente en temporada estival.

Sobre este particular, se consigna que con el propósito de mejorar la conexión de la Ruta 66, uno de los principales corredores de transporte de productos agrofrutícolas, hacia los dos más importantes puertos del país, Valparaíso y San Antonio, el MOP ha contemplado el mejoramiento de la Ruta 66 o Camino de La Fruta, desde su conexión en Ruta 5 (Pelequén) hasta el acceso al Puerto de San Antonio, a través del desarrollo de una Iniciativa Privada de Concesiones, por un monto de US\$ 313 millones, con un tramo de 113 km, contemplándose el mejoramiento general de señalización, rediseño de cruces a nivel, iluminación, paraderos de buses, pasarelas, terceras pistas en el sector de cuesta y la posible incorporación de variantes o by-pass en los tramos Peumo - Las Cabras, El Carmen - El Manzano y el nuevo acceso Sur al puerto de San Antonio denominado Variante San Juan, entre otros mejoramientos.

¹⁹ No está claro aún si esto será en terrenos a liberar por el ferrocarril a Cartagena o bien en la ladera del cerro, en terrenos adquiridos en años recientes por EPSA.

Figura 4-5
Accesos y elementos relevantes.



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

– Visión estratégica

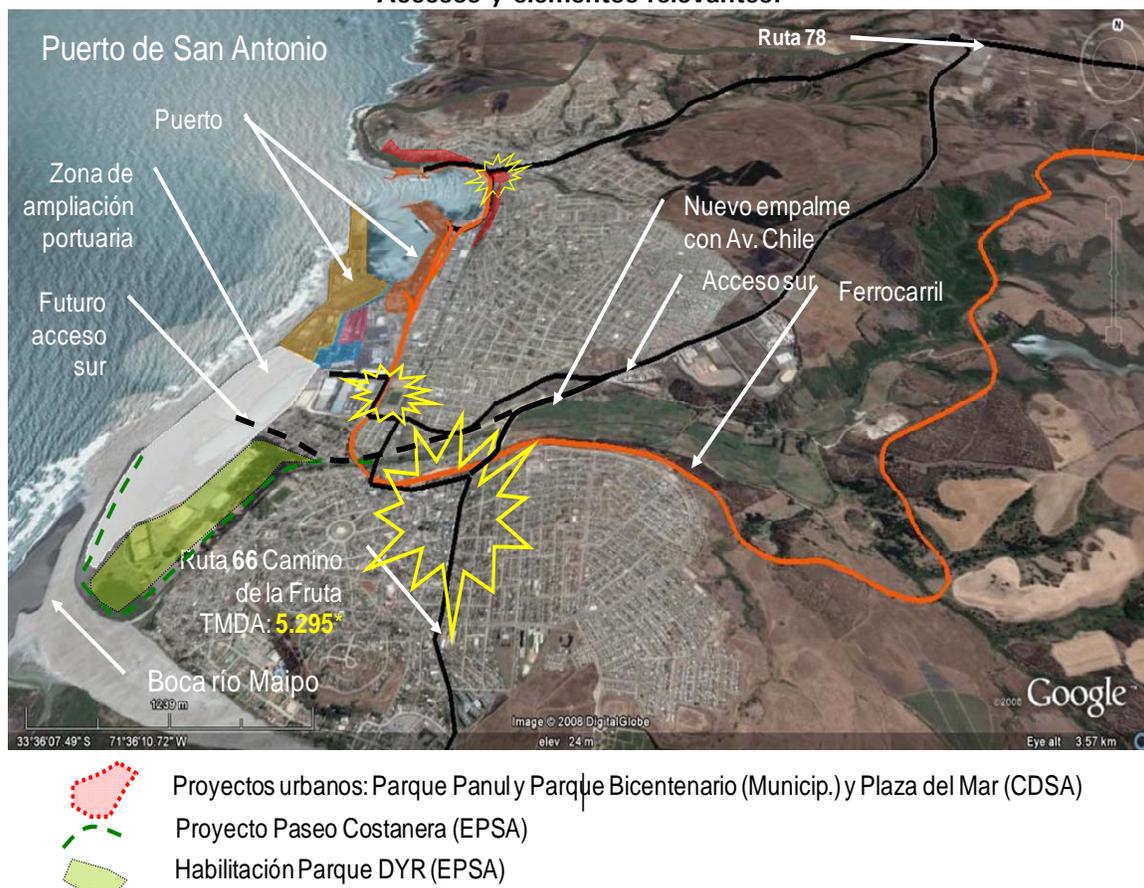
El puerto de San Antonio debiera en los próximos 10 años duplicar sus niveles de transferencia de cargas. Requiere así de dos grandes y urgentes intervenciones en materia de vialidad de acceso: llegada de Ruta 66 al puerto y acceso directo desde Ruta 78 a Puerto Panul.

Se propone como solución de acceso para la Ruta 66, el desvío temprano de ésta por el sur, es decir, antes de llegar a la localidad de Santo Domingo, mediante un trazado que la desvíe hacia el norte, cruzando el Río Maipo, y luego circunvalando por el nororiente a Lo Gallardo, cruzando luego el Estero Ñanco mediante un segundo puente, para de ahí enfilar hacia el norte, siguiendo la sinuosa topografía y cruzando el Estero El Sauce mediante un tercer puente, para luego empalmar, mediante un enlace a desnivel, con el

nuevo acceso sur a San Antonio, a unos 2 km de haberse éste ramificado de la Ruta 78. Esta obra, además de ser un acceso expedito para la Ruta 66, concentrando en una sola vía dos de los accesos al puerto, liberará a Santo Domingo y Llolleo de los flujos de carga pesada y de las inseguridades que ello provoca en el tránsito local. La vía además tendría acceso privilegiado al Cordón Industrial urbano que se ha propuesto desarrollar en el sector alto del puerto.²⁰ Esta obra deberá estudiarse de modo de generar los mínimos impactos adversos en el Parque Dyr y en el proyecto de costanera contemplado por la Municipalidad para el Estero El Sauce.

Se presenta una figura de apoyo a lo descrito.

Figura 4-6
Accesos y elementos relevantes.



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

²⁰ Ver: Habiterra: "Estudio de análisis de tendencias de localización 2006 – 2007". Informe Parcial II Etapa. Estudio realizado para la División de Desarrollo Urbano del Ministerio de la Vivienda.

Por otra parte, la ampliación del Puerto Panul requerirá de un nuevo acceso especializado, cuyo trazado debiera partir desde la Avenida Antonio Núñez de Fonseca sector al norte del Faro Panul, entre el parqueadero de camiones del puerto y la intersección con Avenida Manuel Bulnes, subiendo en forma paralela a ésta y con una pendiente no mayor de 8%, y a partir de un punto cercano a la cumbre y en la falda sur, enfilar en dirección oriente, siguiendo eventualmente un trazado paralelo a la Avenida San Antonio de Las Bodegas, para finalmente empalmar con Ruta 78 en el nuevo enlace de ésta con el Acceso Sur. La obra exigirá dos pasos a desnivel en los cruces con Avenida Manuel Bulnes y con el Camino Viejo a Cartagena.

Figura 4-7
Accesos y elementos relevantes.

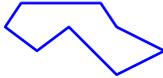
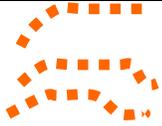


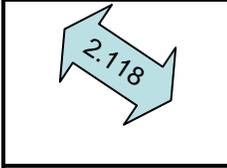
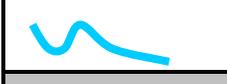
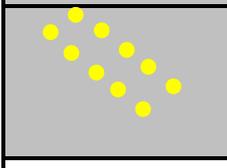
Fuente: Elaboración propia con base en Cartas Camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

Las obras consideradas para el acceso al puerto de San Antonio ascienden a una cifra preliminar de US\$ 42,0 mill la cual considera la construcción y pavimentación de 6 km de vía extraurbana, 1,1 km de túnel urbano y US\$ 0,34 mill en expropiaciones para el acceso norte.

4.3. Proyectos de by-pass en la región.

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

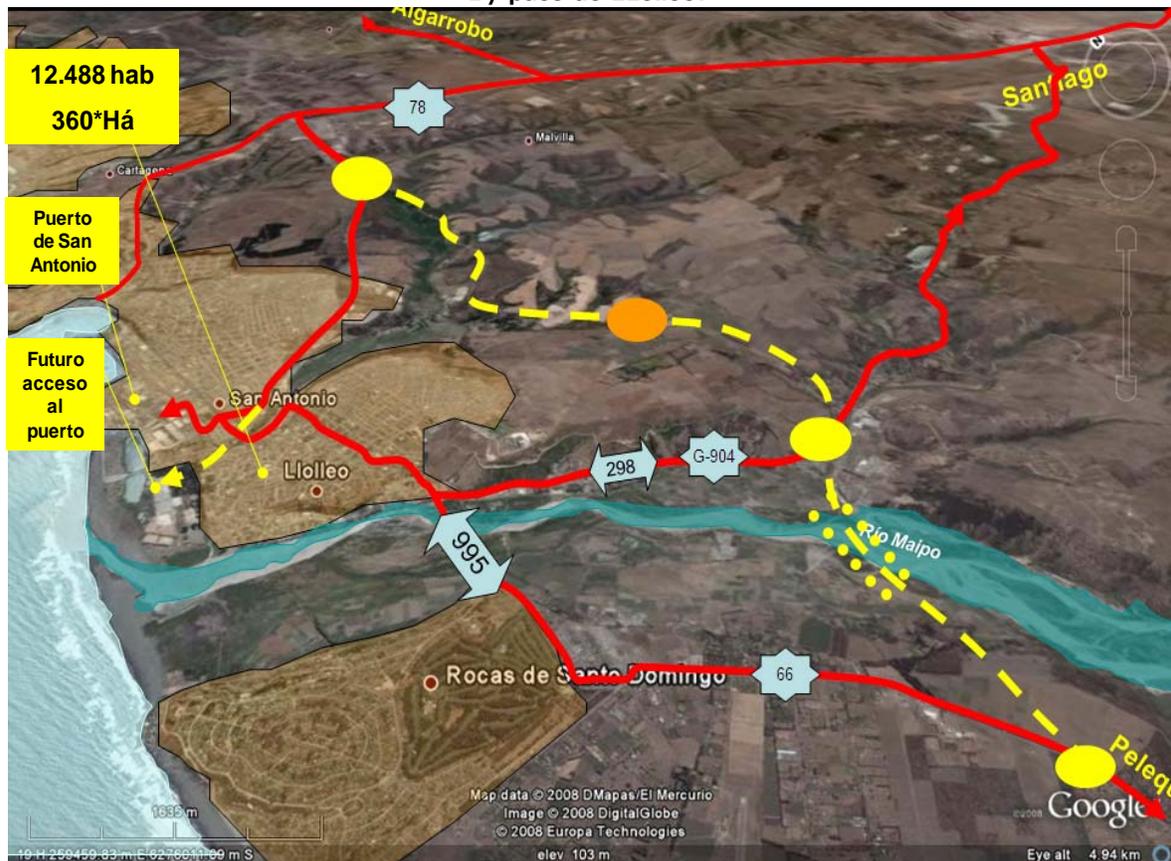
Símbolo	Significado
	Área de ocupación urbana
	Límite urbano establecido por el Plan Regulador Comunal correspondiente
	Zona de parcelas de agrado que hicieron uso del DL 3.516
	Zonas de expansión urbana o de extensión urbana según el instrumento de planificación territorial vigente
	Cuerpo de agua significativo
	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.
	Nota que indica alguna actividad o punto de interés para la planificación de infraestructura de transporte.
	Vía principal existente
	Vía secundaria existente

Símbolo	Significado
	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
	Laderas escarpadas
	Anticipa necesidad de defensas fluviales

Ciudades de entre 20.000 y 100.000 habitantes

– LLoqueo

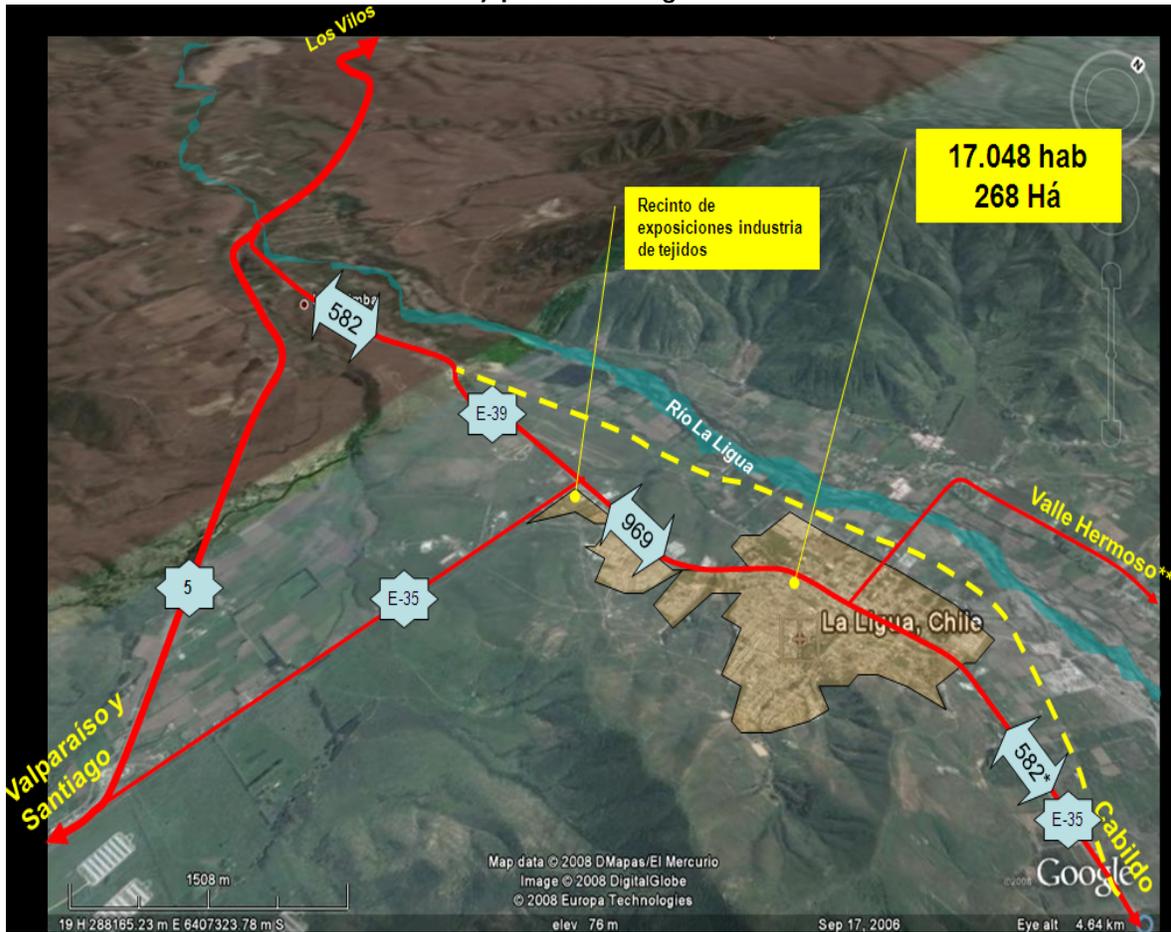
Figura 4-8
By-pass de LLoqueo.



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

– La Ligua

Figura 4-9
By-pass de La Ligua.

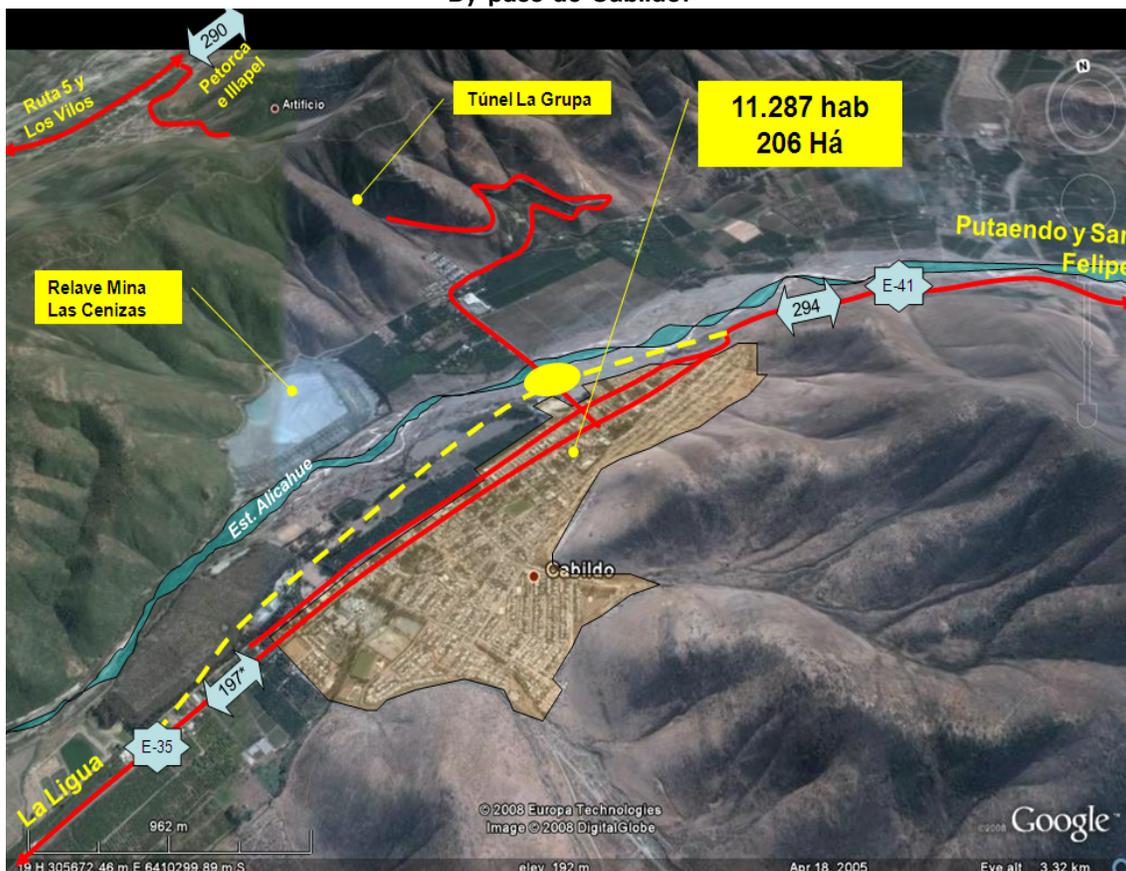


*2004; **Zona de venta de tejidos.

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

- Cabildo

Figura 4-10
By-pass de Cabildo.



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

El resumen de los by-pass propuestos para la región se presenta a continuación.

Cuadro 4-1
Resumen de by-pass en la región.

Ciudad	TMDA Camiones	Ind. (Há/cam)	Ind.2 (Hab/cam)	Ind. promedio relativo	Ranking*	Longitud (km)	Inversión (US\$ mill)
Cabildo	318	0,65	35,44	0,6	66	3,4	4,1
La Ligua	775	0,35	21,98	1,0	47	7,6	9,1
Llolleo	1.292	0,28	9,66	1,8	28	13,3	15,9
Total						24,3	29,1

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

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Circuitos turísticos.

En la Región de Valparaíso, 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 Valparaíso

Cuadro 4-2
Destinos turísticos en la región.

Valparaíso (Patrimonio de la Humanidad)
Viña del Mar
Reñaca
Olmué
Reserva de la Biósfera Las Palmas
Casinos (3)
Litoral Norte (Papudo, Zapallar, Maitencillo, Quintero, Concón, Reñaca)
Litoral Sur (Algarrobo, El Quisco, El Tabo, Las Cruces, Cartagena, Lolleo y Santo Domingo)
Otras playas (Laguna Verde, Quintay y Tunquén)
Isla Negra y Casa de Neruda
Isla de Pascua (Patrimonio de la Humanidad)
Isla Juan Fernández (Robinson Crusoe).
Mendoza (Argentina)
Centro de Skí Portillo
Cerro Aconcagua (montañismo)
Ruta del Vino de San Antonio
Ruta del Vino de Casablanca
Parque Nacional La Campana
Reserva Nacional El Yali
Santuario Santa Teresa de Los Andes

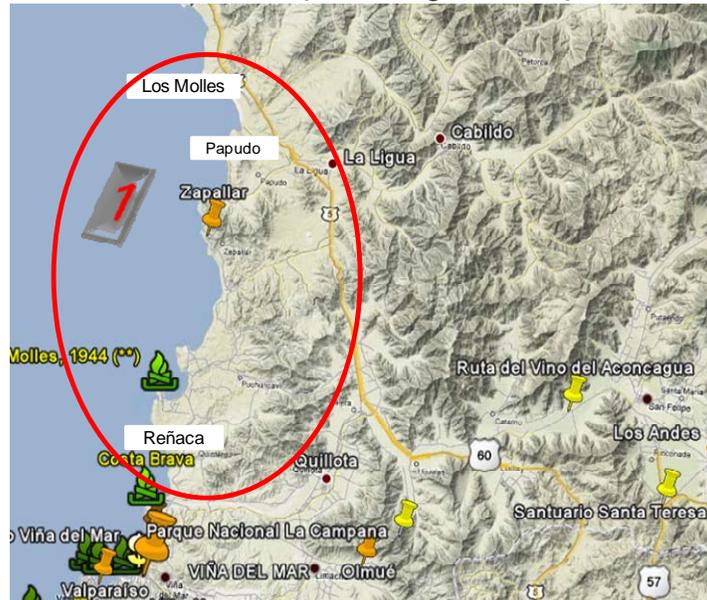
Fuente: Elaboración propia.

Consecuentemente con lo expuesto antes, en la Región de Valparaíso se consideraron 20 destinos (lugares de concurrencia específica) agrupados en nueve circuitos turísticos (recorridos de varios destinos integrados). La definición de “circuitos turísticos” se efectuó considerando la lógica del turista.²¹

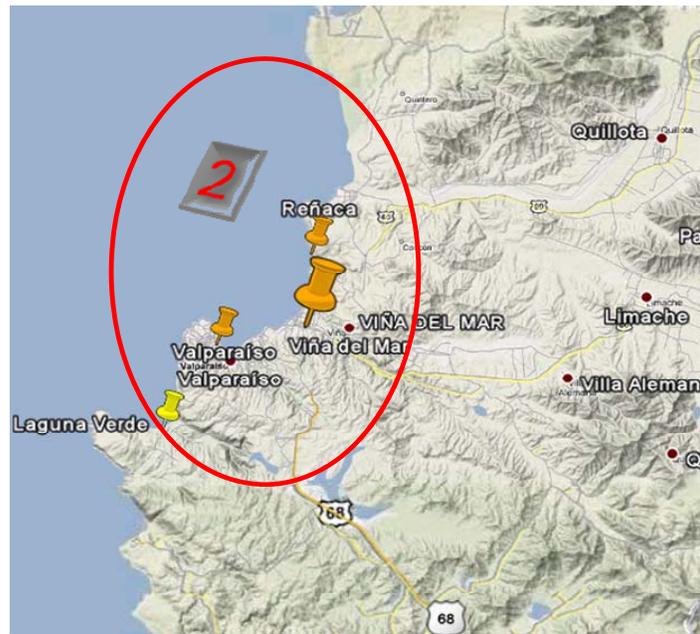
²¹ Esta “lógica” considera que a los turistas les interesa un itinerario no repetitivo, con horarios definidos, con lugares para pernoctar, con sitios de alimentación, variados atractivos en la ruta, lugares seguros, servicios para el automóvil, entre otros aspectos.

– Circuitos turísticos de la Región de Valparaíso

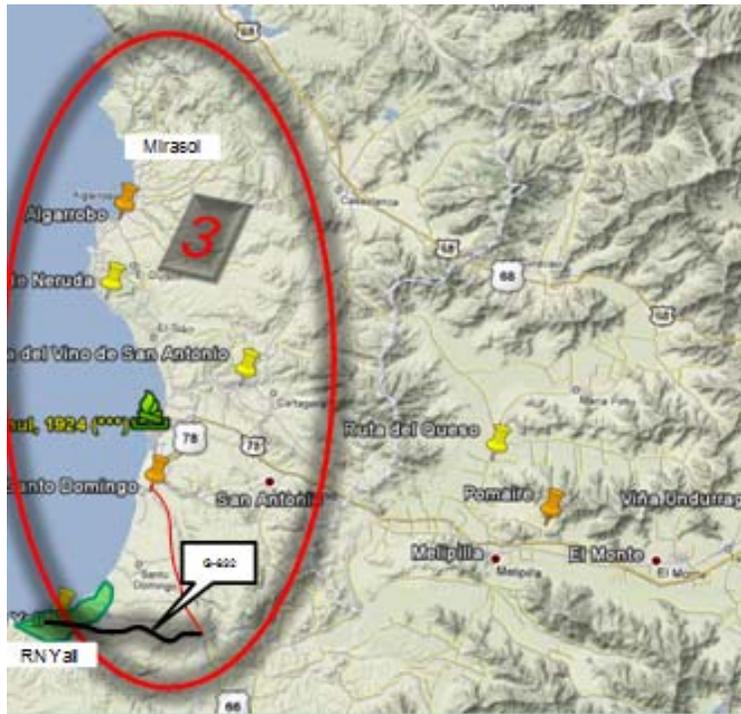
Figura 4-11
Circuitos turísticos para la Región de Valparaíso.



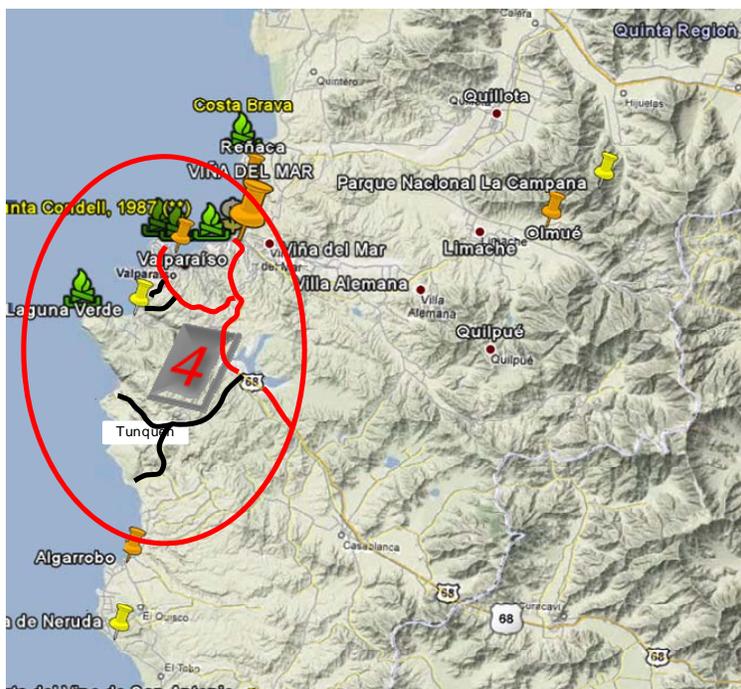
Circuito
 Playas Litoral Norte (Los Molles – Reñaca)



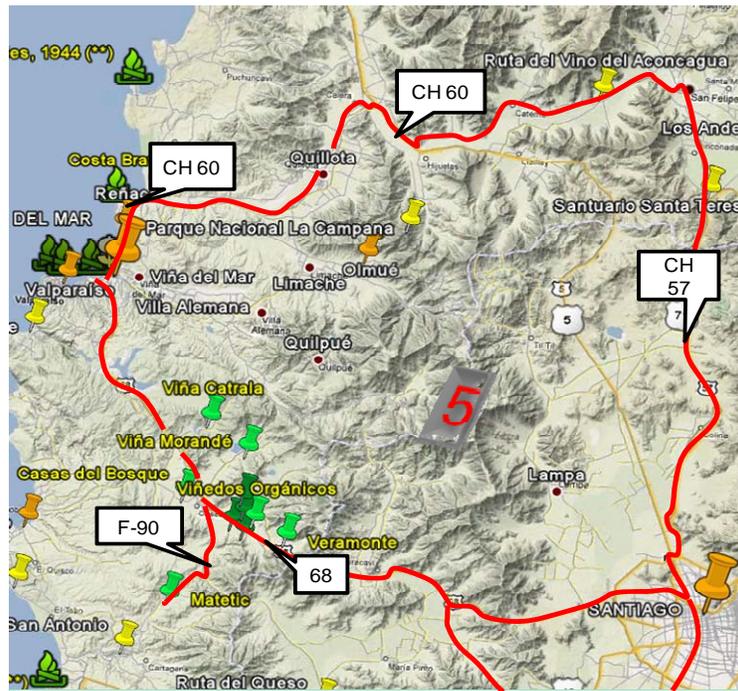
Circuito
 Valparaíso – Viña del Mar – Reñaca (bases de operaciones)



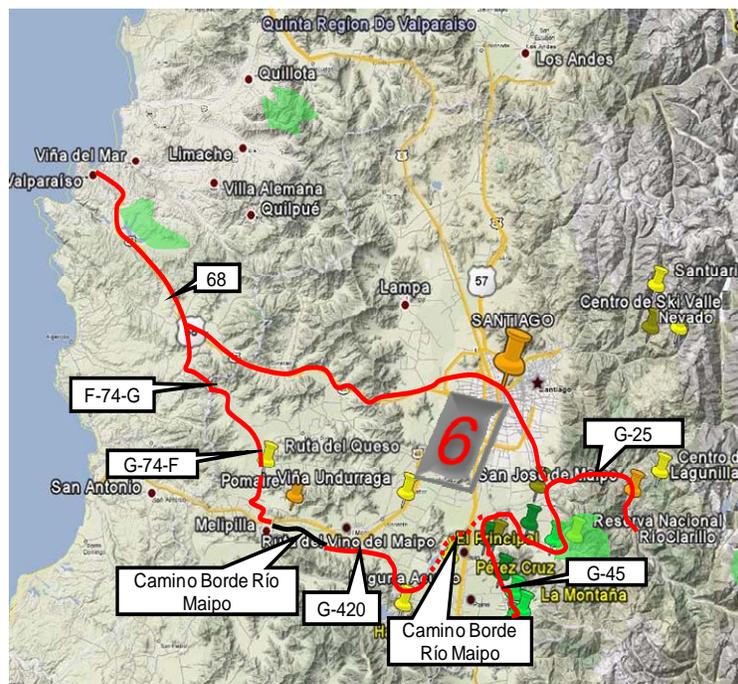
Circuito Playas Litoral Sur (Mirasol – Santo Domingo)



Circuito Playas Litoral Central (Laguna Verde – Tunquén)



Circuito
Rutas del Vino de Casablanca, San Antonio, Maipo
(RMS) y Aconcagua



Circuito (en función de cruces)
Valparaíso – Ruta del Queso – Ruta del Vino del Maipo – Cajón
del Maipo – Santiago – Valparaíso



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

Macrozona	Región	Km a intervenir	Inversión (US \$ mill)
Centro	Valparaíso	23	1,4
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 resumen presentado en la siguiente página:

Cuadro 4-5
Proyectos en la región.

N° de proyectos		Vol.	Inversión millones de US\$		Total inversión
Embalses	Otros	embalsado (mill m ³)	Embalses	Otros	(US\$ mill)
Puntilla del Viento		120	220		220
Chacrillas		27	31		31

	N° de proyectos		Vol.	Inversión millones de US\$		Total inversión
	Embalses	Otros	embalsado (mill m ³)	Embalses	Otros	(US\$ mill)
	Alicahue		56	60		60
	Los Ángeles		50	44		44
	Pedernal		31	60		60
	Las Palmas		55	50		50
Total región	6	0	339	465	0	465
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

En la Región de Valparaíso, según cifras de la Dirección de Obras Hidráulicas a diciembre de 2008, se registran 149 servicios y 151.584 habitantes beneficiados con APR. En el siguiente cuadro se resumen las intervenciones previstas en el área.

Cuadro 4-6
Intervenciones en Agua Potable Rural.

	N° Proyectos	Monto (\$ mill)	Monto (US\$ mill)
APR para localidades semiconcentradas	46	14.600	29
Mejoramiento APR existentes	20	8.500	17
Ampliación APR existentes	22	11.000	22
Programa de conservación APR	125	5.800	11
		39.900	79

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\$ 80,5 millones en el período 2010-2025, considerándose la construcción de 7.702 uniones domiciliarias de alcantarillado y 257 fosas sépticas.²²

²² Fuente: Elaboración propia sobre la base de cifras de la DOH; 2009.

4.7. Evaluación Ambiental Estratégica.

En el área de Valparaíso al norte y hacia el interior se desarrollan proyectos tanto de caminos como de embalses, todos en un área de alta sensibilidad. Los proyectos de camino son en su mayoría de doble calzada, consistentes en el mejoramiento de los actuales caminos. Por lo tanto los proyectos de caminos se insertan en zonas intervenidas. Es importante señalar que algunos de estos mejoramientos llegan a Puchuncaví y Quintero, localidades declaradas zonas saturadas por SO₂.

Por otra parte, los embalses se ubican más hacia la cordillera y son proyectos nuevos, llevando consigo las restricciones provenientes de la regulación de los cauces en que se encuentran.

Además, hacia el sur hay proyectos de caminos de doble calzada, tanto en parte del borde costero como hacia el interior.

La zona en que se emplazan estos proyectos está, en general, intervenida, pero se deberá tener cuidado con algunas áreas protegidas, como la del Lago Peñuelas y Río Blanco. La tendencia que se observa es a facilitar la accesibilidad y fomentar el desarrollo del riego en la región, actividades que se verán reforzadas con los proyectos nuevos.

Las principales restricciones que resultan de los proyectos se derivan de los resguardos necesarios para el desarrollo de los nuevos embalses y la ampliación de los caminos, que significará aumento en las emisiones de gases y ruido. Por otra parte, las oportunidades resultan del fomento de las actividades económicas en la región como resultado del mejoramiento de las condiciones viales.

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

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)
Valparaíso	Doble calzada	4	163	405.450	795,3
	Mejoramiento	3	68	36.975	72,5
Totales		7	231	442.425	867,8

Nota: De los siete proyectos, tres corresponden a concesiones (159 km y US\$ 640 mill).

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)
Valparaíso	Doble calzada	11	269	164.934	323,4
	Doble calzada tres Pistas	1	50	53.142	104,2
Totales		12	319	218.076	427,6

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	Nº de proyectos	Km	Inversión (\$ mill)	Inversión (US\$ mill)
Valparaíso	Doble calzada	5	92	56.304	110,4
	Doble calzada tres pistas	2	27	28.917	56,7
		7	119	85.221	167,1

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 el siguiente:

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

	Total país	Valparaíso
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	187,2
3. By-pass	1.201,8	29,1
4. Rutas turísticas	469,7	1,0
5. Caminos no modelados	156,6	1,4
6. Infraestructura hídrica		
Embalses y obras de riego	1.930,6	465,0
Agua Potable Rural	815,3	79,0
Saneamiento Rural	799,2	80,5
Total	7.327,1	843,2

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 en 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		
Valparaíso	868	428	0	843	2.139

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		
Valparaíso	868	428	167	843	2.306

Fuente: Elaboración propia.



INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.