

ACTUALIZACIÓN PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA MOP

Informe Final Región de Coquimbo



Chile, Diciembre de 2009



INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.

ÍNDICE

1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	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 COQUIMBO	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.....	4
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.....	7
2.5. Lineamientos que se derivan para el PDI.....	7
2.6. Programas y proyectos estratégicos de infraestructura propuestos.	8
2.6.1. <i>Vialidad</i>	8
2.6.2. <i>Vialidad urbana</i>	9
2.6.3. <i>Puentes</i>	9
2.6.4. <i>Obras hidráulicas</i>	9
2.6.5. <i>Aeropuertos</i>	9
2.6.6. <i>Puertos</i>	10
2.6.7. <i>Arquitectura</i>	10
2.6.8. <i>Concesiones</i>	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 modelación del escenario objetivo normal.	17
3.4. Identificación de las brechas de infraestructura y modelación del escenario objetivo optimista.....	21
3.5. Evaluación económica, social y ambiental de los proyectos identificados.	23
4. ANÁLISIS DE LOS TEMAS NO MODELADOS	24
4.1. Conectividad a zonas aisladas.....	24
4.2. Accesos al puerto de Coquimbo.	26
4.2.1. <i>Diagnóstico estratégico</i>	26
4.2.2. <i>Propuesta estratégica</i>	29
4.3. Proyectos de by-pass en la región.	34
4.4. Circuitos turísticos.....	42
4.5. Vialidad no incorporada en la modelación.	46
4.6. Infraestructura hídrica.	46
4.6.1. <i>Inversión en infraestructura de riego y embalses</i>	46

4.6.2. <i>Infraestructura para Agua Potable Rural</i>	47
4.6.3. <i>Saneamiento rural</i>	47
4.7. Evaluación Ambiental Estratégica.	48
5. RESUMEN DE INVERSIONES PROPUESTAS.	50
5.1. Proyectos identificados en la situación base o tendencial	50
5.2. Proyectos identificados en la situación objetivo.	50
5.3. Proyectos identificados en la situación objetivo optimista.	50
5.4. Proyectos e inversiones identificados en los temas no modelados	51
5.5. Inversión regional propuesta.	51

1. CARACTERÍSTICAS DE LA REGIÓN DE COQUIMBO

1.1. Características generales.

La Región de Coquimbo comprende las provincias de Elqui, Choapa y Limarí. Su territorio se extiende en 40.579,9 km² y según proyecciones efectuadas al año 2008 -a partir del último Censo de Población y Vivienda (2002)- se estima una población de 698.018 habitantes (345.546 hombres y 352.472 mujeres), con una densidad de 14,8 habitantes por km².

La Región de Coquimbo presenta una zona de transición entre los climas desérticos con aquellos donde la mayor humedad se asocia a la aparición de vegetación. Los tipos de clima que presenta esta región son: desértico costero con nubosidad abundante, desértico transicional, estepa costera con nubosidad abundante, estepa templada interior y estepa fría de montaña.

Los cordones transversales constituyen un complejo montañoso andino-costero, donde se desarrollan las tres grandes hoyas hidrográficas (Elqui, Limarí y Choapa), que cortan el territorio de la región.

1.2. Características económicas.

En la economía regional destaca fuertemente la producción minera, destacándose la producción de molibdeno, manganeso, hierro, cobre y oro. La producción de cobre durante el año 2007 fue de 341.669 toneladas de fino, representando el 6,1% del total nacional. Esta región es el segundo productor de hierro a nivel nacional y es el único productor de manganeso y lapislázuli.

El turismo se ha convertido en una de las actividades económicas más importantes, con variados centros. Entre ellos se encuentran tradicionales balnearios como La Serena, Guanaqueros, Tongoy y Termas de Socos. El Valle del Elqui, es muy famoso por ser un lugar de turismo astronómico, cultural y de descanso.

La agricultura se desarrolla gracias al uso intensivo de los valles Elqui, Limarí y Choapa, con cultivos hortícolas y frutícolas, favorecidos por las condiciones climáticas.

El PIB regional alcanza a 1.409.692 millones de pesos de 2003 con una contribución del 2,2% al PIB nacional (cifras preliminares del Banco Central para el año 2007). Un 52,5% del PIB está compuesto por los sectores Minería,

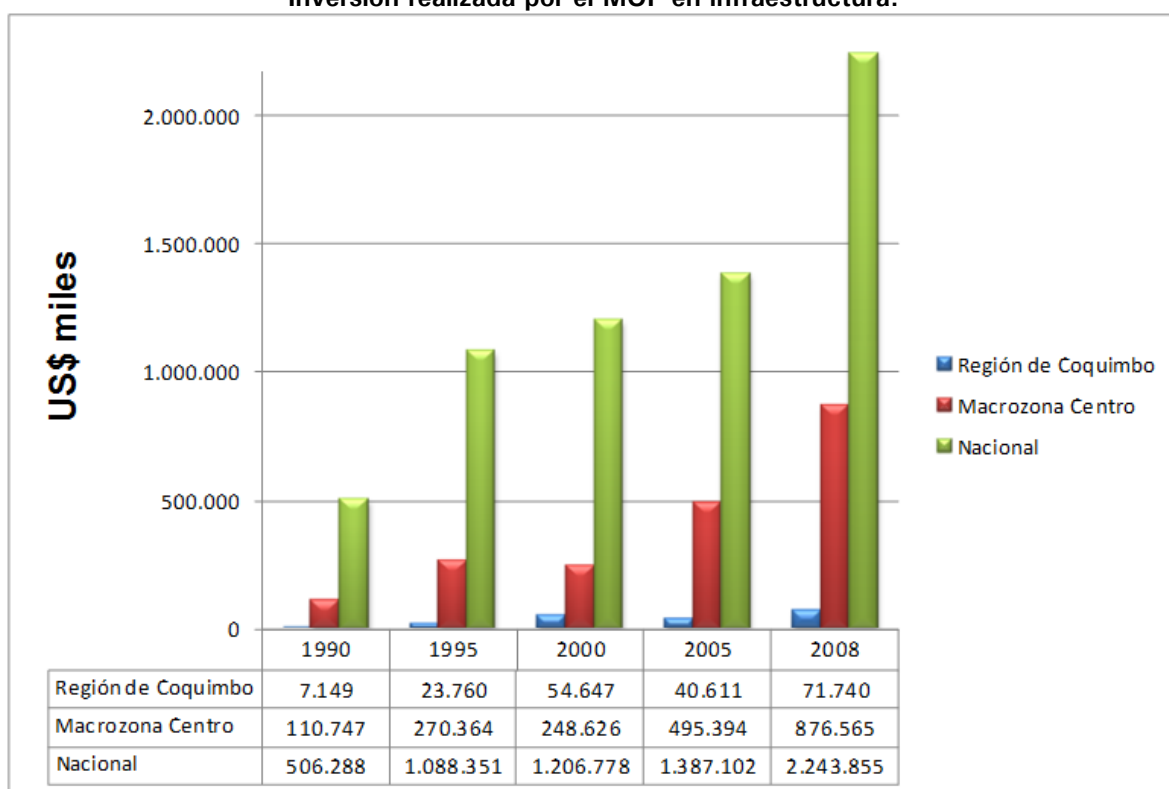
Construcción, Servicios Personales y el Comercio. El crecimiento del PIB entre 1996 y 2007 alcanza un 68,5%. El país, en igual período, presentó un crecimiento del 53,5%.

1.3. Características de la población.

La población urbana alcanza un 78,1% del total regional. La tasa de crecimiento anual para el período 2008-2010 es 1,5% y la pobreza alcanza un 15,9% de la población regional presentando una disminución de 3,9% 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 COQUIMBO

2.1. Diagnósticos, objetivos estratégicos y visiones pertinentes.

2.1.1. Estrategia de Desarrollo Regional (EDR)

2000-2006

Los principales lineamientos estratégicos relacionados con infraestructura son:

- Ejecutar acciones para consolidar la infraestructura vial regional, permitiendo:
 - ✓ La integración física de la región con Argentina.
 - ✓ La consolidación del eje longitudinal interior de la región.
 - ✓ Mejorar la conectividad con las regiones de Valparaíso y Atacama.
- Mejorar la red productiva regional e implementar un programa de vialidad urbana estructurante.
- Desarrollar infraestructura aeroportuaria y apoyar acciones para el desarrollo de instalaciones con mayores niveles de servicio.
- Modernización del puerto de Coquimbo.
- Apoyar la modernización de la infraestructura portuaria y consolidación de caletas pesqueras.
- Consolidar obras de riego para administración eficiente del agua (regulación, conducción y distribución).

2008-2020 (vigente)

Los principales lineamientos estratégicos son:

- Crecimiento equilibrado del sistema urbano regional con calidad de vida e integración social.
- Mejorar las oportunidades para los habitantes en espacios rurales.
- Mejorar el borde costero, más equilibrado y armónico.
- Hacer más inclusiva la sociedad regional.
- Lograr una economía compatible con la preservación de los recursos naturales y la calidad de vida como sello regional.
- Identidad regional reconocida, con relaciones interregionales e internacionales más activas.
- Fortalecimiento de la idea del diseño y construcción de túnel en el Paso de Agua Negra.

2.1.2. Visión 2020 - Talleres MOP

- Desarrollar sectores productivos exportadores priorizados:
 - ✓ Turismo de sol y playas e intereses especiales de naturaleza, astronomía y rutas patrimoniales, de vinos y gastronomía, la puesta en valor de atractivos naturales, inmuebles públicos y privados.
 - ✓ Producción acuícola y pesquera diversificada en productos y mercados, en forma sustentable y tecnologizada.
 - ✓ Proveer en forma confiable alimentos sanos y de primera calidad, constituyendo un clúster agroalimentario en producción de fruta fresca, productos agroindustriales y servicios especializados.
 - ✓ Minería competitiva, integrada en todos sus eslabones, con capacidad profesional y calidad internacional.
 - ✓ Constituirse en plataforma de servicios logísticos para integrar la macroregión con el resto del mundo, reforzando el transporte terrestre multimodal y el sistema portuario.
- Asegurar calidad de vida ambiental cuidando la biodiversidad y proteger el medio ambiente considerando la desertificación, erosión y sobreexplotación, lo que se traduce en iniciativas como el manejo integral de residuos industriales líquidos y sólidos para la agroindustria y la producción limpia e ISO 14.000 en minería.
- Aportar nuevas fuentes de energía, resguardando aspectos ambientales y potenciar el almacenamiento hídrico, con énfasis en la eficiencia en el uso.
- Generar oportunidades de empleos calificados y proveer servicios de salud, educación, vivienda comunicación y transporte, seguridad y cultura de calidad a la ciudadanía.

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

- Experiencia exportadora regional.
- Diversidad de la base económica que posibilita la agregación de valor a la producción.
- Localización cercana al gran mercado del centro del país, en donde se destaca el atractivo turístico, específicamente enfocado a la tercera edad.
- Los valles interiores, especialmente el del Elqui, ofrecen importantes atractivos para el desarrollo agrícola y turístico.
- Condiciones ambientales y climáticas favorables para la actividad económica y turística.
- Condiciones climáticas favorables para el desarrollo de proyectos en Energías Renovables No Convencionales.
- Ventajas de clima y paisaje hacen a La Serena un atractivo para viviendas de personas que trabajan en la Región de Atacama.
- Vecindad con Provincia de San Juan en Argentina.
- Calidad urbana de La Serena como atractivo turístico.
- SNASPE¹ como recurso natural para el desarrollo del turismo regional.

2.2.2. Restricciones

- Limitada industrialización del aparato productivo. Escasa asociatividad entre empresas dificulta la incorporación de avances tecnológicos a la producción.
- Fuerte dependencia de los recursos naturales.
- Cambio climático puede disminuir la disponibilidad de agua en la región, más allá de los embalses de la región.
- Ineficiencias en el manejo de recursos, amenaza con mayor deterioro ambiental.
- Excesiva altura de Paso Agua Negra le impide ser competitivo.
- Dificultad para dar solución al paso de Ruta 5 por conurbación La Serena – Coquimbo.
- 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

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.

- 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.

- La región se desarrollará sobre la base de los sectores económicos agricultura, minería y turismo.
- Se incorporarán nuevas superficies regadas mediante la construcción de embalses, introducción de tecnologías de riego por goteo y uso y gestión eficiente del recurso, lo que promete hacer de la agricultura de esta región una moderna y productiva, permitiendo cultivar productos de mayor valor en el mercado internacional.
- Un avance en esta dirección ha sido el servicio de embarque de frutas inaugurado en 2007 en el Puerto de Coquimbo, lo que hará más competitiva a esta región.
- El dinamismo de nuevas plantaciones de uva en el Valle del Limarí permiten estimar razonablemente que esta región será parte clave del clúster agroalimentario del país.
- Se producirá en el mediano y largo plazo una inmigración desde la zona central para cubrir demandas de mano de obra (hoy escasa en la región). Ello pondrá presión en las infraestructuras y equipamientos de los centros urbanos, especialmente en aquellos con hinterlands agrícolas más productivos (La Serena y Ovalle).
- La minería, si bien su participación en el producto puede ser significativa, su impacto en el empleo no lo será tanto. Habrá que prestar especial atención al desarrollo de la mina Carmen de Andacollo y al proyecto de Pascua Lama en el límite con la Región de Atacama.
- En el horizonte del estudio no se prevé la apertura del túnel del paso Agua Negra. Sólo se anticipan crecimientos turísticos moderados interregionales (San Juan Argentina). Se continúa con las evaluaciones de las factibilidades de las demandas económicas y sociales del túnel.
- En el tema del turismo, la región ha de convertirse en destino relevante, tanto para la región central de Chile como también para la vecina provincia de San Juan en Argentina.

- Destino de inversiones en el creciente mercado de la segunda vivienda, tanto para los habitantes de las regiones Metropolitana, Valparaíso, Atacama y Antofagasta, como también para inversionistas de San Juan y Córdoba, Argentina y también para pensionados de países del hemisferio norte.
- La importancia del recurso hídrico como un bien transversal en el desarrollo productivo regional deberá fortalecerse.

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

Los proyectos que a continuación se identifican corresponden a proyectos regionales y/o ideas 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).

Minería³

- Proyecto Pascua Lama (Alto del Carmen, US\$1.500 millones).⁴

Turismo

- Desarrollar Reserva Nacional Pingüino de Humboldt para el turismo de intereses especiales.

MOP

- Ruta Costera hacia el norte de la región, entre límite con Región de Atacama (Punta de Choros) hasta La Higuera.
- Aeropuerto regional en Tongoy.

2.5. Lineamientos que se derivan para el PDI.

- Construcción de nuevo aeropuerto regional.
- Necesidad de pavimentar caminos productivos al interior de los valles.
- Reforzar eje interior y conectividad con Región de Valparaíso.
- Mejorar accesibilidad de productores del Valle de Limarí al puerto de Coquimbo.

³ Fuentes: Comisión Chilena del Cobre (COCHILCO); Sociedad de Fomento Fabril (SOFOFA; Corporación de Bienes de Capital; 2009.

⁴ Su localización corresponde a la Región de Atacama, pero su conectividad puede darse por esta región.

- Consolidar el puerto de Coquimbo para el turismo de cruceros.
- Dar accesibilidad a mina Pascua Lama por la Región de Coquimbo.
- Resolver paso de Ruta 5 por conurbación La Serena – Coquimbo.
- Acoger llegada del Río Elqui al mar con espacios públicos de calidad.
- Dar 100% de conectividad a localidades más apartadas (categorías de aislamiento alto y crítico).
- 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.
- Desarrollar 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 de infraestructura propuestos.

2.6.1. Vialidad

- Mejoramiento y pavimentación de Ruta D-37-E, Illapel – Límite Región de Valparaíso, incluyendo ampliación y mejoramiento de puentes y túneles (Las Palmas, Curvo y Las Astas) y tratamiento como ruta escénica.
- Gran by-pass a La Serena – Coquimbo.⁵
- Pavimentación de Ruta D-445, Samo Alto – Vicuña.
- Pavimentación a nivel básico de Ruta D-51, Samo Alto-Andacollo (Ruta Antakari, que significa “Gran Hombre de Cobre” según la denominación quechua). Tratamiento como ruta escénica.
- Mejoramiento y pavimentación a nivel básico de Ruta D-457 (Ruta Antakari) y tratamiento como ruta escénica.
- Construcción de camino a Pascua Lama desde antigua mina El Indio⁶ (Ruta D-395).

⁵ A pesar de opiniones regionales divergentes, el Consultor considera fundamental realizar esta obra por cuanto no sólo constituiría un elemento fundamental de la vialidad estructurante para la ciudad y su región al evitar el tránsito de cargas pesadas por esta conurbación, sino que además haría que la Ruta 5 fuera más eficiente al no requerir pasar por la ciudad (algo como lo que se hizo en Valdivia en los años 80).

- Incorporación de ITS⁷ a rutas principales (5, 43 y 41-CH). 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 atravesase una línea de ferrocarril activa.
- Programa de construcción de bermas y ciclovías en la red vial secundaria.
- Señalización de tránsito orientada al turismo.

2.6.2. Vialidad urbana

- Mejoramiento de paso de Ruta 5 por La Serena y Coquimbo, como vía segregada.
- Nuevo acceso urbano soterrado para cargas al puerto de Coquimbo (alternativa por Guayacán).

2.6.3. Puentes

- Mejoramiento de puentes en Ruta D-37-E.⁸
- Puentes para by-pass considerados en la región.

2.6.4. Obras hidráulicas

- Entubamiento de canales de riego en cuencas de Elqui, Limarfa y Choapa.⁹ Incorporación de tecnología para medición de consumo.
- Desarrollo de embalses medianos en la región.¹⁰

2.6.5. Aeropuertos

- Construcción de nuevo aeropuerto en Tongoy.
- Construcción de nuevo aeródromo en La Higuera.

6 No obstante constituir una obra estratégica para la región, el proyecto debería ser financiado por la empresa minera respectiva,

7 El concepto de Sistemas Inteligentes de Transporte (Inglés: Intelligent Transportation Systems **(ITS)**) indica 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.

8 Se está proponiendo el mejoramiento de una ruta que en parte coincide con el antiguo trazado del ferrocarril. Puentes como El Ojo, Tilama, Angosto (de piedra), requerirán mejoramientos o ser reemplazados. El Angosto está con algún nivel de protección por tener valor patrimonial, por lo que habría que mantenerlo y construir uno paralelo.

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

10 Existen autores que han formulado la posibilidad de realizar estudios para identificar y estudiar la factibilidad de embalses medianos, como una forma de buscar fuentes alternativas de agua para la Región. (Daniel Rey, Presentación "Una Visión Externa", Rumbo al 2020, Actualización de la Estrategia Regional de Desarrollo, julio 2007).

2.6.6. Puertos

- Construcción de terminal para cruceros en el puerto de Coquimbo.
- Infraestructura instalada en Chungungo permitiría anticipar futuro desarrollo portuario de carga.¹¹
- Desarrollar proyecto de costaneras, parques y paseos públicos en riberas del Río Elqui en el sector de La Serena (proyecto requeriría sistema de regulación de aguas).¹²
- Construcción de marinas públicas.¹³

2.6.7. Arquitectura

- Construcción de nuevo hospital público en La Serena.

2.6.8. Concesiones¹⁴

- Desarrollo de empresa concesionable para la generación y distribución de agua para riego, incluyendo plantas desaladoras con sistema de distribución mecanizada.¹⁵
- Acceso urbano al puerto de Coquimbo.¹⁶
- Proyecto inmobiliario en terrenos de riberas sector desembocadura Río Elqui.¹⁷

11 Fue mencionado en los talleres como una posibilidad de puerto industrial.

12 Se está contemplando algún tipo de encausamiento y dique para retener la agua y mejorar la calidad visual del paseo. Asimismo, requiere saneamiento de las aguas si van a permanecer relativamente estancadas.

13 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 financiados por el Estado (SENCE).

14 Estudiar posibilidad de concesionar.

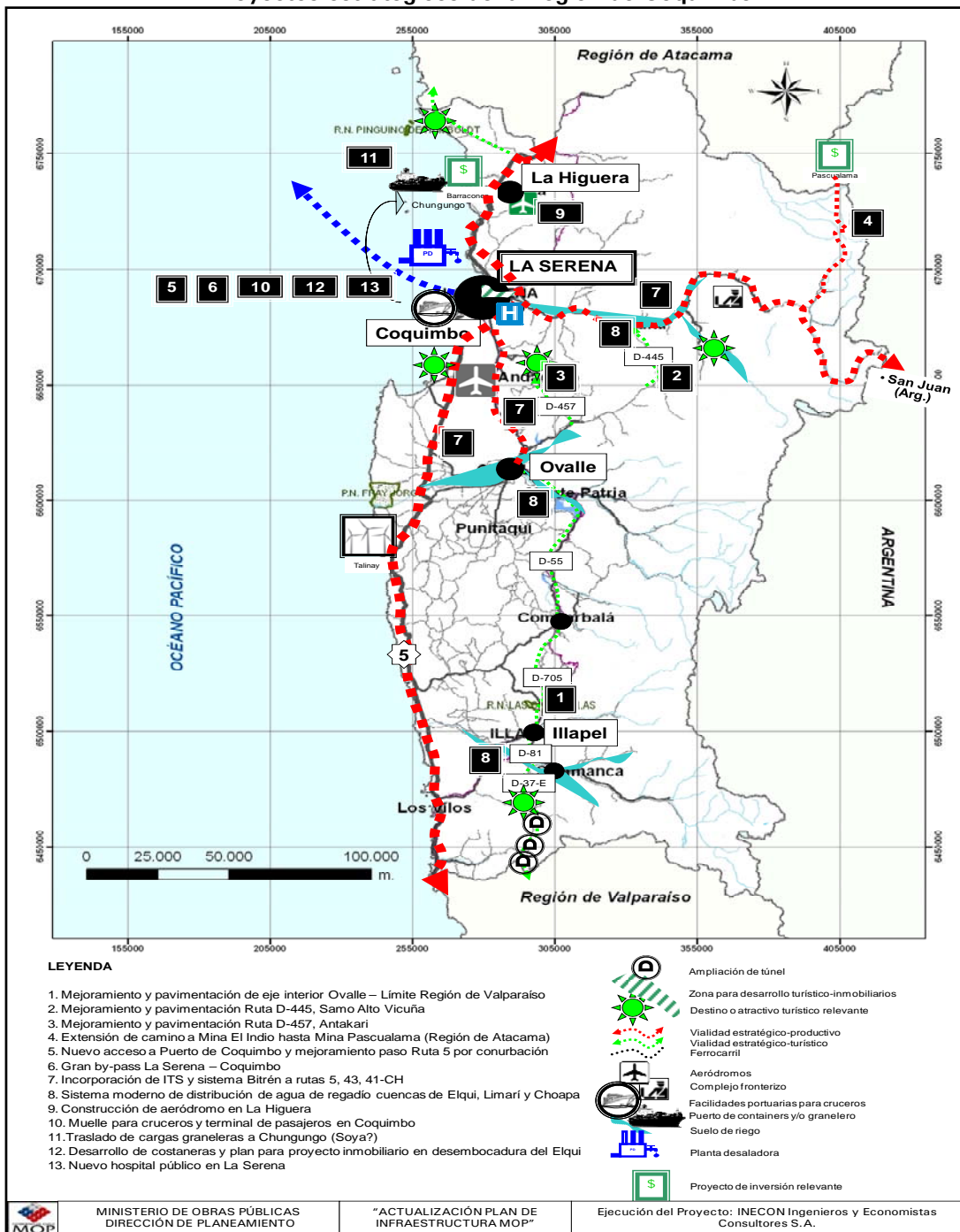
15 Se propone para todas las regiones del Norte y consiste en tecnificar la distribución del agua para regadío haciéndola equivalente a una empresa de distribución de agua potable; con entubamiento de redes, medidores y sistemas de control computarizados. Esto se ha hecho en países desarrollados, y un buen ejemplo de ello es el Venetto, en Italia.

16 Corresponde a las vías soterradas que se proponen construir para conectar Ruta 5 con el puerto de Coquimbo. Se debe estudiar la concesión de estas vías y su cobro a los usuarios vía peaje electrónico.

17 Corresponde a la posibilidad de canalizar las aguas del Elqui en su zona de desembocadura (entre Ruta 5 y la playa) concesionando los terrenos ribereños liberados y construyendo paseos de borde en ambas riberas, con ello incorporando este lugar para el beneficio de la ciudad. (Un proyecto similar se propone en la ribera sur del Biobío).

En la siguiente figura 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.

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



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 Coquimbo 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.

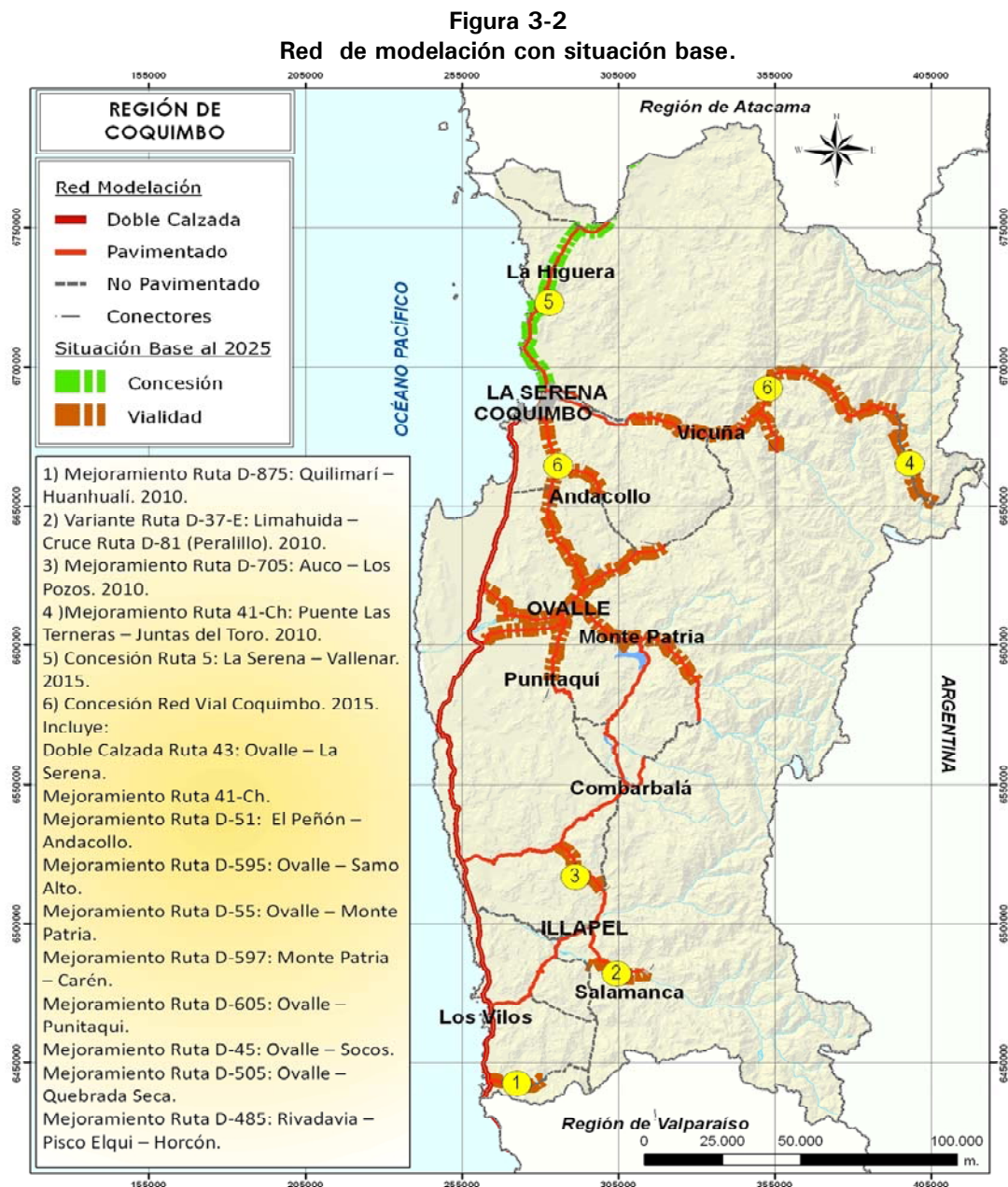


Fuente: Elaboración propia.

3.2. Definición de la situación base para la modelación 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 muestra una figura en donde se presentan los proyectos de la modelación del escenario tendencial.



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 Coquimbo, 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)
Mejoramiento Ruta D-875: Quilimarí - Huanhuafí	Ripio	14,3	0	1	1	1	Pavimentación	5,7
Variante Ruta D-37-E: Limahuida – Cruce Ruta D-81 (Peralillo)	-	6,1	1.072	1.284	1.497	1.694	Pavimentación	7,6
Mejoramiento Ruta D-705: Auco – Los Pozos	Ripio	29,1	581	977	1.082	1.094	Pavimentación	23,9
Mejoramiento Ruta 41-Ch: Puente Las Terneras – Juntas del Toro	Ripio	18,2	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	Pavimentación	8,1
Concesión Ruta 5: La Serena – Vallenar	Calzada simple	86,0	4.098	4.492	5.037	5.405	Doble calzada	132,0
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta 43	Calzada simple	71,6	2.852	4.140	3.517	3.499	Doble calzada	109,4
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta 41-Ch	Calzada simple	15,5	2.750	2.857	2.848	2.837	Mejoram.	28,5
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-51	Calzada simple	27,7	1.111	1.137	1.192	1.213	Mejoram.	3,0
Concesión Red Vial Coquimbo:	Calzada simple	29,3	300	325	325	325	Mejoram.	2,8

Proyecto	Calzada año base	Distancia (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Proyecto	Costo (US\$ mill)
Ruta D-595								
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-55	Calzada simple	29,5	1.940	2.484	2.563	2.508	Mejoram.	10,9
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-597	Calzada simple	29,3	5	9	8	8	Mejoram.	2,7
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-605	Calzada simple	23,7	1.404	2.419	1.644	1.646	Mejoram.	2,6
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-45	Calzada simple	32,0	1.717	1.323	1.334	1.334	Mejoram.	7,0
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-505	Calzada simple	36,0	1.343	2.269	1.481	1.470	Mejoram.	4,5
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-485	Calzada simple	29,9	528	546	546	542	Mejoram.	2,5
Total								351,2

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)
Mejoramiento Ruta D-875: Quilimarí - Huanhualí	Ripio	14,3	0	1	1	1	Pavimentación	5,7
Variante Ruta D-37-E: Limahuida - Cruce Ruta D-81 (Peralillo)	-	6,1	1.072	1.557	1.965	2.440	Pavimentación	7,6
Mejoramiento Ruta D-705: Auco - Los Pozos	Ripio	29,1	581	1.264	1.496	1.613	Pavimentación	23,9
Mejoramiento Ruta 41-Ch: Puente Las Terneras - Juntas del Toro	Ripio	18,2	s.d.	s.d.	s.d.	s.d.	Pavimentación	8,1
Concesión Ruta 5: La Serena -	Calzada simple	86,0	4.098	5.053	5.974	6.853	Doble calzada	132,0

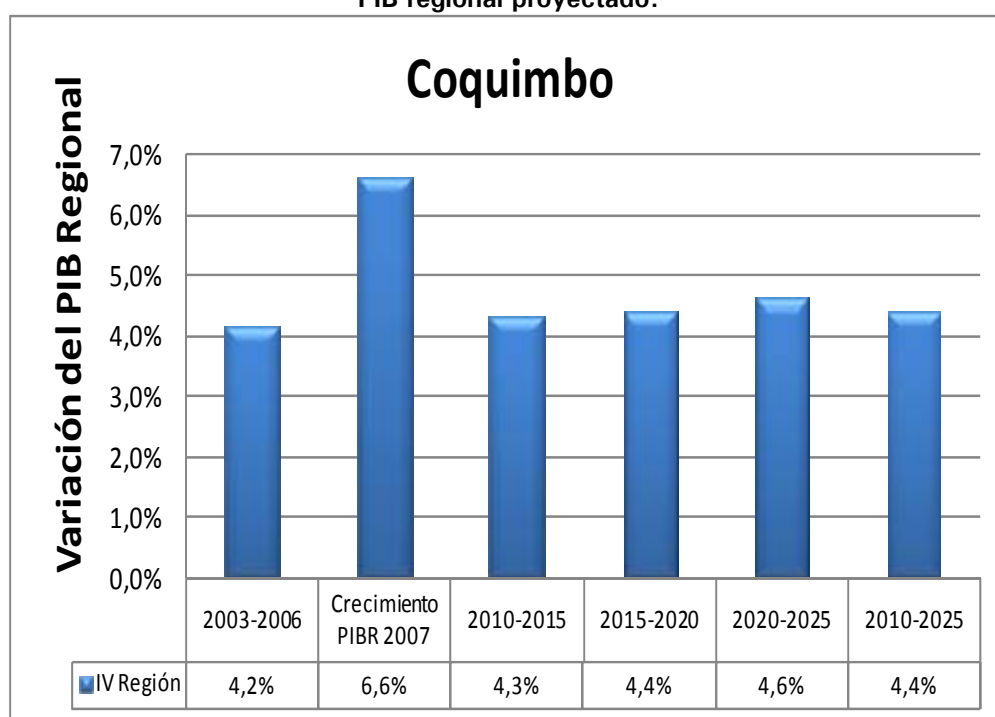
Proyecto	Calzada año base	Distancia (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Proyecto	Costo (US\$ mill)
Vallenar								
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta 43	Calzada simple	71,6	2.852	5.037	4.905	4.072	Doble calzada	109,4
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta 41-Ch	Calzada simple	15,5	2.750	2.993	2.963	2.890	Mejoram.	28,5
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-51	Calzada simple	27,7	1.111	1.279	1.372	1.447	Mejoram.	3,0
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-595	Calzada simple	29,3	300	413	425	406	Mejoram.	2,8
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-55	Calzada simple	29,5	1.940	3.002	3.066	3.000	Mejoram.	10,9
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-597	Calzada simple	29,3	5	16	17	13	Mejoram.	2,7
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-605	Calzada simple	23,7	1.404	2.926	1.875	1.852	Mejoram.	2,6
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-45	Calzada simple	32,0	1.717	1.382	1.530	1.456	Mejoram.	7,0
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-505	Calzada simple	36,0	1.343	2.709	1.638	1.619	Mejoram.	4,5
Concesión Red Vial Coquimbo: Ruta D-485	Calzada simple	29,9	528	590	590	557	Mejoram.	2,5
							Total	351,2

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Identificación de las brechas de infraestructura y modelación 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.¹⁸
- ✓ 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, ha sido la siguiente.

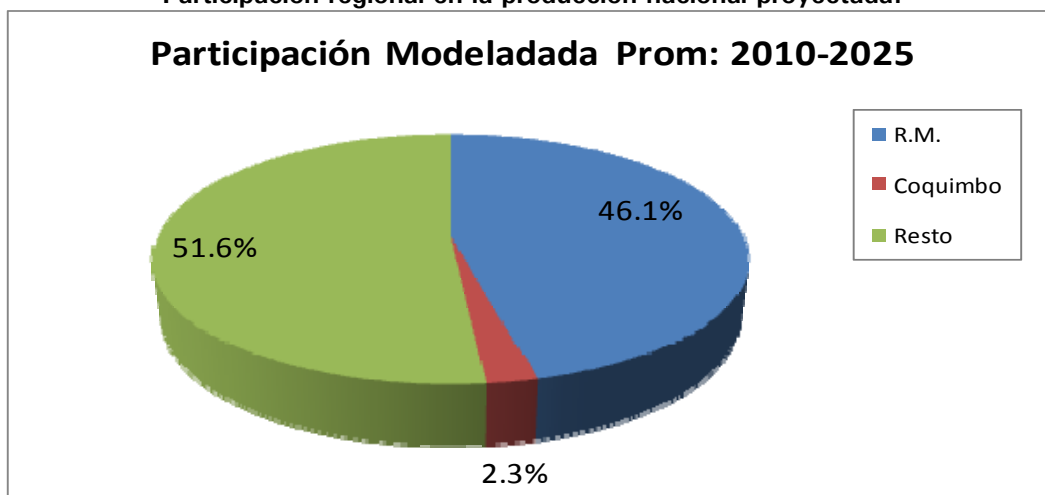
Cuadro 3-3
Participación regional en la producción nacional modelada.

Región	2007	2010	2015	2020	2025
Coquimbo	2,3%	2,2%	2,2%	2,4%	2,5%

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

18 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.

Proyecto	Calzada año base	Distancia (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 41-Ch: La Serena - Rivadavia	Calzada simple	75,6	2.750	3.150	4.180	4.914	Doble calzada	90,7
Mejoramiento Ruta D-85: Illapel - Los Vilos	Calzada simple	48,1	1.449	1.808	2.136	2.387	Mejoram.	38,5
Ampliación Ruta D-81: Illapel - Salamanca	Calzada simple	27,5	1.539	1.869	2.141	2.446	Doble calzada	33,0
Total								162,2

Fuente: Elaboración propia.

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

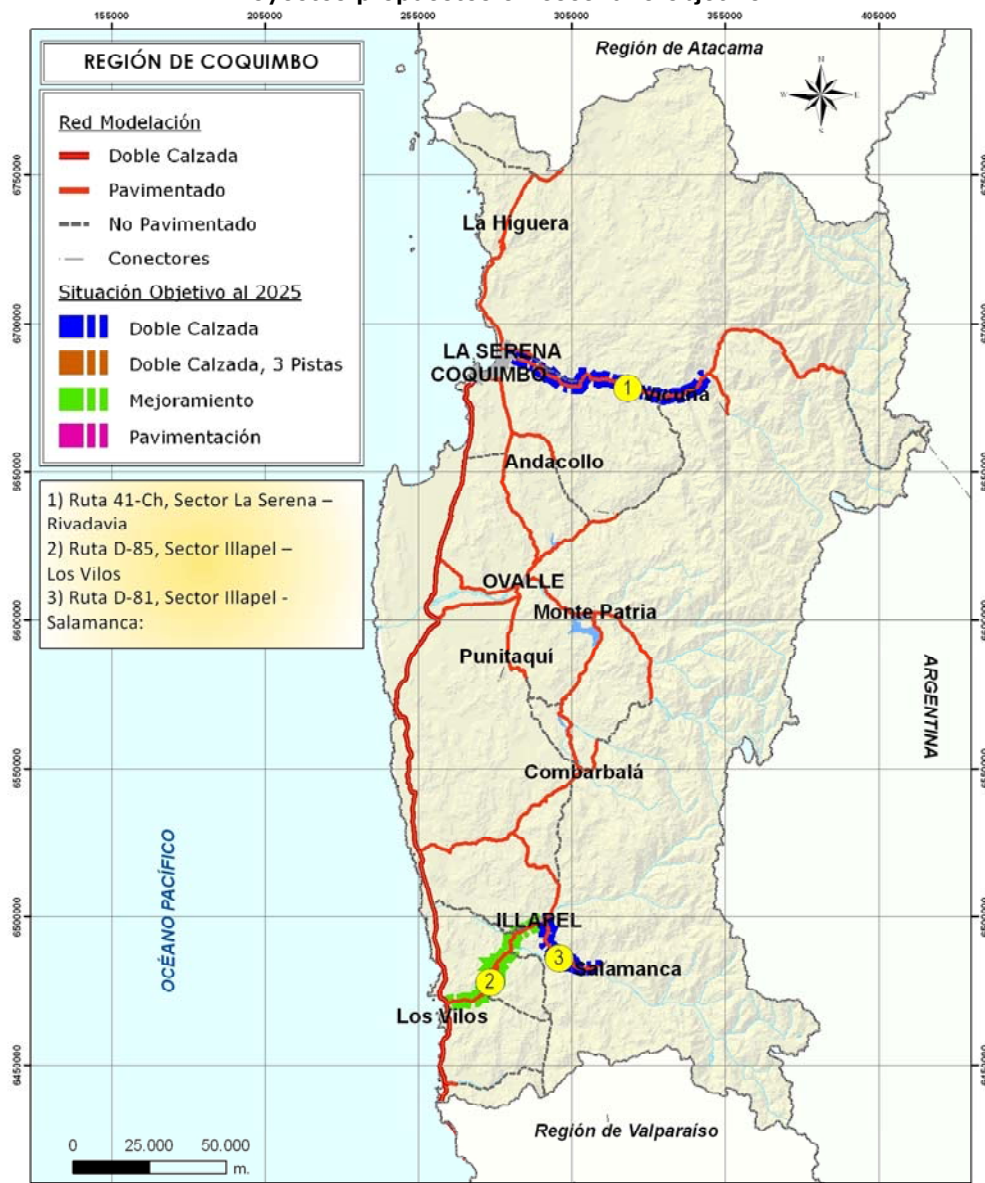
De acuerdo a lo expuesto por las autoridades locales, y considerando el PNC 2008 de la ruta D-81, el proyecto *ampliación Ruta D-81, Sector Illapel y Salamanca*, se ha decidido modelar como doble calzada este trayecto al año

2025. Los datos del PNC 2008 par esta ruta registraron un TMDA de 3.050 vehículos desde Illapel y 1.766 desde Salamanca.

El proyecto *ampliación Ruta 41-Ch: La Serena – Rivadavia* en su primera etapa llegaría como Doble Calzada hasta la localidad de Las Rojas, distante 15 kilómetros de La Serena.

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:¹⁹

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.

¹⁹ 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	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Ampliación Ruta 41-Ch: La Serena - Rivadavia	Calzada simple	75,6	2.750	4.810	5.158	5.958	Doble calzada	90,7
Mejoramiento Ruta D-85: Illapel - Los Vilos	Calzada simple	48,1	1.449	2.965	3.577	4.153	Mejoram.	38,5
Ampliación Ruta D-81: Illapel - Salamanca	Calzada simple	27,5	1.539	2.648	2.832	3.458	Doble calzada	33,0
Total								162,2

Fuente: Elaboración propia.

Nuevas brechas identificadas:

A continuación, se presentan los nuevos proyectos a considerar para la Región de Coquimbo, 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	Calzad a año base	Dist. (km)	TMDA 2010	TMDA 2015	TMDA 2020	TMDA 2025	Propuesto	Costo (US\$ mill)
Pavimentación Ruta D-51: Andacollo – Samo Alto	Ripio	23	299	353	475	519	Pavimentación	12,7
Pavimentación Ruta D-605: Punitaqui – Combarbalá	Ripio	48	176	203	346	459	Pavimentación	26,4
Pavimentación Ruta D-120-C: Trapiche – Punta Choros	Ripio	35	384	420	569	778	Pavimentación	19,3
Pavimentación Ruta D-705: RN Las Chinchillas – Cruce Ruta D-71 (Combarbalá)	Ripio	36	138	204	354	496	Pavimentación	19,8
Total								78,2

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.

En la Región de Coquimbo, 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.

Hay 42 localidades con aislamiento regular y bajo las cuales se señalan en el siguiente cuadro.

Cuadro 4-1
Localidades aisladas en la Región de Coquimbo.

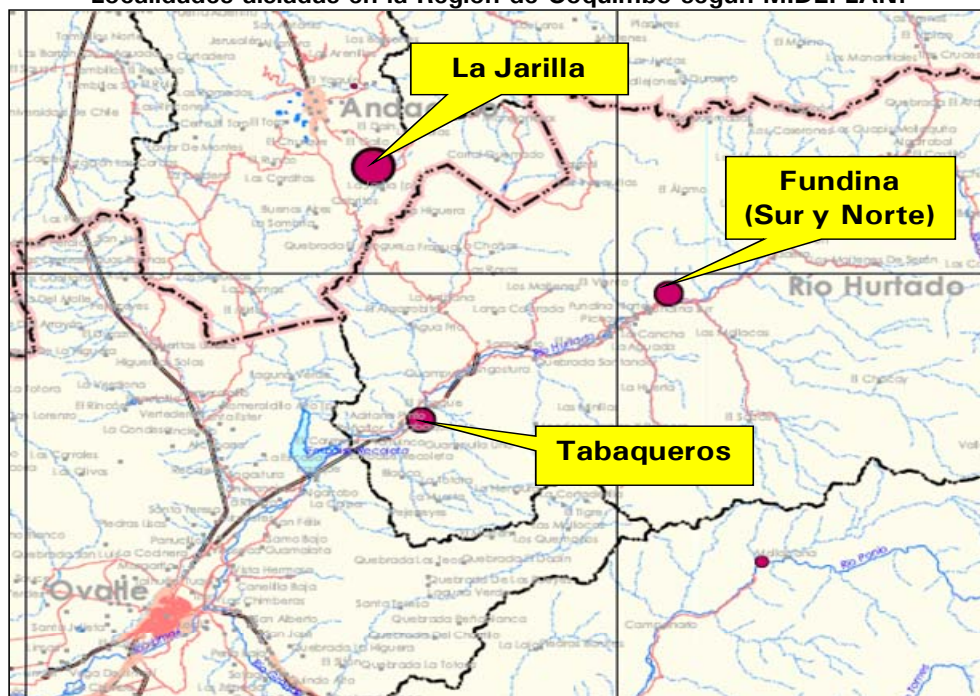
Los Morros	Pejerreyes	Combarbalá Poniente
Los Pajaritos	El Maitén	Las Palmas
Cogoti Dieciocho	Mostazal	Las Palmas
Combarbalá	Jiménez y Tapia (P)	Chingay de Orrego
Quilitapia	Algarrobo De Hornillos	El Quene
Batuco	Valle Hermoso	Carrizal
La Ligua	Fernández y Veliz (P)	El Toro
Guanguali	Alhuémilla Las Palmas	Rapelcillo
El Durazno	El Macano	El Maitén
Combarbalá Oriente	Tilama	El Colihue
Las Ramadas	La Saucera	Rio San Miguel
Las Ramadas(P)	Pama Arriba-Vivanco	Mantos De Hornillos
El Maqui	El Totoral	Las Guías
La Higuera de Quiles	San Lorenzo	Ramadilla (P)

Aislamiento Bajo	Aislamiento Regular
------------------	---------------------

Fuente: SUBDERE/USACH, 2004.

Por otra parte, es posible identificar localidades aisladas usando el Mapa de Vulnerabilidad de MIDEPLAN. Éstas se exponen en la siguiente página con fin informativo, sin que ello haya implicado la identificación de proyectos en el marco del PDI.

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



Fuente: Elaboración propia.

4.2. Accesos al puerto de Coquimbo.

A pesar de las grandes complejidades que el mercado internacional presentó producto de la crisis financiera internacional, en términos operativos, este puerto incrementó en un 37% el tonelaje movilizado por su frente de atraque, al pasar de 200.266 ton en el año 2007 a 273.466 ton movilizadas en el año 2008.

Siendo la característica principal del puerto de Coquimbo, la exportación de frutas, durante el 2008 se presentó favorable para la transferencia de otros productos, como maquinarias, equipos, tubos, concentrado de cobre, manganeso, maíz y lo más destacable el incremento de un 16% de embarques de paltas en relación a lo movilizado en el período anterior. Esto ha permitido un mayor dinamismo a la actividad portuaria, permitiendo la generación de empleos durante los meses de temporada de baja.

4.2.1. Diagnóstico estratégico

La bahía de Coquimbo es tal vez una de las más aptas del país para constituir un buen puerto. Cuenta con la protección y profundidad adecuadas para, sin incurrir en inversiones extraordinarias, poder recibir grandes navíos. Incluso, podría extender sus espacios portuarios hacia Playa Changa en donde podría generar plataformas de respaldo para la operación y maniobras de cargas. Adolece, sin embargo, de una buena accesibilidad terrestre, por cuanto, y al igual que la mayor parte de las ciudades-puerto de Chile, no se hicieron en su oportunidad las provisiones necesarias de vialidad estructurante para dar el debido acceso expedito al puerto cuando la ciudad comenzó a expandirse, quedando en la actualidad el puerto inmerso en medio del área urbana.

Hacia el sur, en la Bahía de la Herradura, está el Puerto de Guayacán, de propiedad de la Compañía Minera del Pacífico (CMP), puerto granelero para la salida del hierro de la mina El Romeral, al norte de la región. CMP, dada la calidad también de esa bahía y su mejor accesibilidad terrestre, tanto vial como por ferrocarril, plantea la conversión de ese puerto en uno multipropósito.

Si bien ambos puertos, Coquimbo y Guayacán podrían constituir un importante conglomerado portuario en el futuro, la población, el hinterland y la actividad económica que se proyecta para la región, y por otro lado, la cercanía relativa de los puertos de la Región de Valparaíso, hacen poco probable un crecimiento significativo de estos puertos. Tampoco el mejoramiento del Paso Agua Negra, a través de un túnel, cambiará, pensamos, radicalmente la situación. La posibilidad de que Brasil exporte soya por este paso y corredor, como se ha

planteado en diversos foros y estudios, no se presenta como una alternativa real y productiva, y en caso de que se produjera un flujo importante, digamos del orden del millón de toneladas anuales, no sería Coquimbo el puerto adecuado para su exportación por la contaminación atmosférica que produciría en la ciudad. En este último caso, tal vez la Bahía de Chungungo, con sus antiguas instalaciones portuarias surja como una posibilidad.

El área donde sí podría haber un cambio importante es en el turismo, y específicamente en aquel orientado a cruceros, tema que recoge el Plan Maestro Portuario y la planificación territorial del Coquimbo. Si bien son (y serán) flujos no tan impresionantes, 11 – 30 cruceros anuales los que recalen en este puerto,²⁰ la región y la conurbación La Serena – Coquimbo, amén de la actividad pesquero-artesanal del puerto mismo, son un polo de atracción turística nacional e internacional bastante poderosa. Así, con inversión en las instalaciones portuarias orientadas a este fin, como un terminal de cruceros, explanadas y paseos atractivos, una caleta bien diseñada y segura, etc., este puerto podría incorporar esta actividad casi como ningún otro en Chile.

En lo específico, y en relación a su accesibilidad vial, el problema del puerto de Coquimbo radica en inadecuados accesos, tanto a nivel micro como macro urbano. En el primer caso, debe proveerse una vía expedita para las cargas desde la Ruta 5 y un empalme eficiente con ésta. En cuanto a lo macro, es necesario dirigir las cargas, tanto desde el sur, provenientes del Valle del Limarí, como desde el norte, principalmente desde el Valle del Elqui y de la ruta internacional 41-CH. También, puede haber flujos desde el norte de la región, pero poco significativos.

Resolver el problema macro, necesariamente se combina con resolver el paso de la Ruta 5 por la conurbación La Serena – Coquimbo, materia que también aborda este estudio. Se asume, en cualquier caso, y para efectos de dar solución a esta materia, que el actual paso de la Carretera Panamericana por la ciudad tendrá por parte del MOP y en el corto plazo las debidas inversiones en mejoramientos, como ya vienen realizándose hace algunos años, esto es, pasos a desnivel, ampliaciones de calzada, protecciones y vías caleteras.

El mayor problema a nivel urbano radica en el explosivo aumento de los flujos, tanto de camiones como de automóviles, por la Avenida Las Canteras, Ruta D-35, ruta que comunica con el puerto a los flujos provenientes de la Ruta 43 (ruta La Serena/Coquimbo – Ovalle). Esta realidad se debe a una mala

²⁰ Es lo que señala un alto ejecutivo de Royal Caribbean (2º empresa de cruceros más grande del mundo), en un reciente seminario organizado por la Dirección de Obras Portuarias. (Seminario-Taller Valparaíso, realizado el 12 y 13 noviembre 2009).

planificación por parte de la ciudad de Coquimbo, generando zonas para la inversión inmobiliaria residencial en un área de evidente destino industrial de apoyo al puerto. El recientemente inaugurado enlace Las Canteras soluciona en parte este problema. La ciudad debiera hacerse cargo de ampliar y segregar flujos en la Avenida Las Canteras con apoyo del SERVIU. Siendo ya vía urbana, el MOP debiera más bien desligarse de la responsabilidad por esta vía, buscando soluciones a una escala más extraurbana.

Es importante señalar que, cualquiera sea la solución de acceso vial al puerto que en definitiva se resuelva, ésta deberá necesariamente pensarse en una propuesta que incorpore al análisis el acceso ferroviario. Al MOP le corresponde un rol de liderazgo en esta definición por lo que es pertinente sugerir la realización de los estudios que correspondan. A continuación se presenta la leyenda de cada imagen y en forma posterior una figura de apoyo a lo antes descrito.


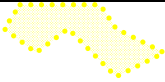

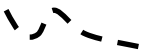

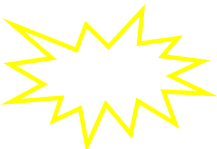
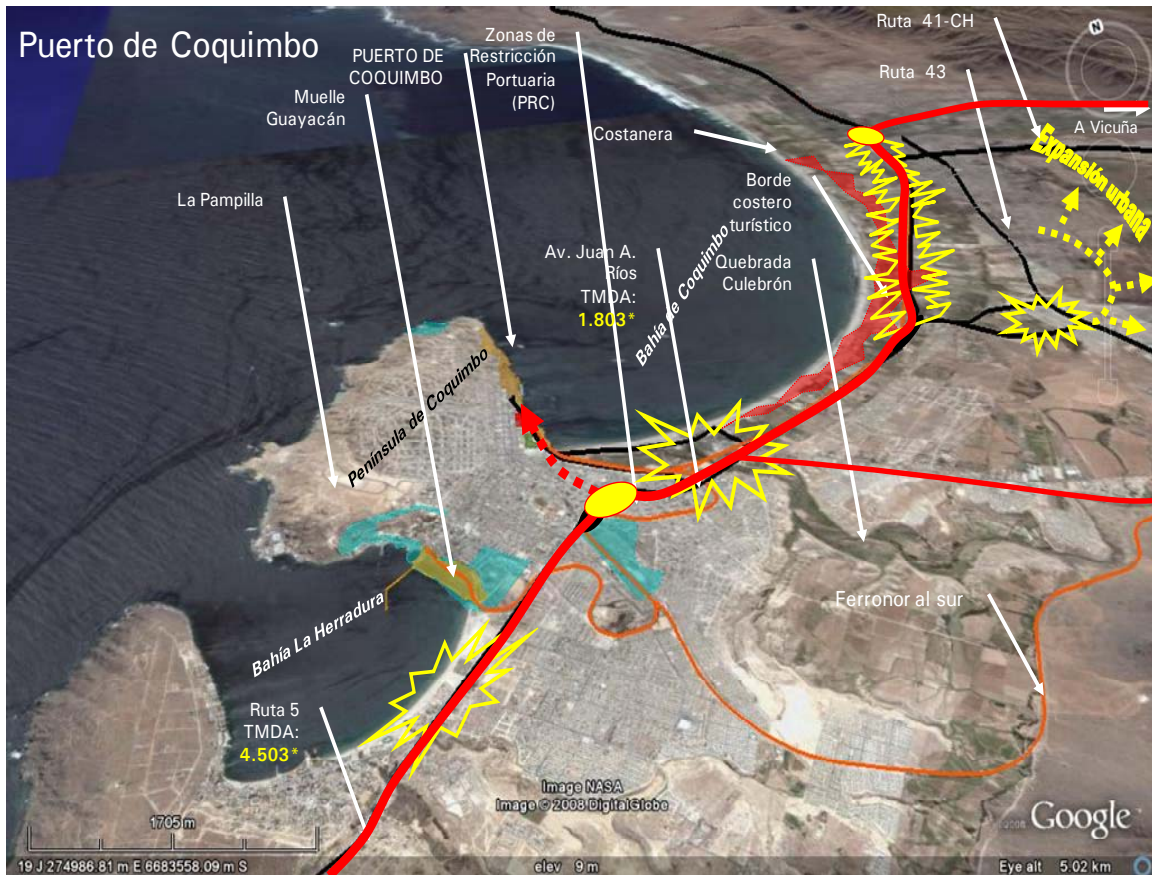
Símbolo	Significado
	Área de ocupación urbana
	Posibles zonas de expansión urbana
	Áreas industriales (existentes o proyectadas)
	Vía principal existente
	Vía propuesta
	Vía férrea existente
	Área de conflictos y congestión de tránsito

Figura 4-2
Accesos y elementos relevantes.



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

4.2.2. Propuesta estratégica

Para efectos del acceso al puerto de Coquimbo, y en un horizonte estratégico, se proponen dos niveles de solución para el mismo. Debemos señalar primero que en el análisis efectuado se han tenido presentes las diversas soluciones para este tema que se manejan en la región, tales como: un acceso por Guayacán, circunvalando la península, con una ruta que partiría desde la Ruta 43, atravesando los cerros que separan ésta del litoral con un túnel, solución que disminuiría los actuales flujos por Avenida Las Canteras; otra, con un acceso desde Ruta 5 más al sur que todos los actuales, desviando los flujos hacia el litoral y cruzando la bahía de la Herradura mediante un puente colgante; y finalmente otra, que continuaría usando una mejorada Avenida Las Canteras (con flujos segregados), para cruzar la Bahía de Coquimbo con un puente directo hacia el puerto.

Asimismo, se asume que el Plan Maestro Portuario seguirá su curso de inversión programada, especialmente en lo que se refiere a generar una plataforma de acceso turístico, con frente de atraque para naves crucero, plazas y paseos de borde y mejoramiento e incorporación de la actividad de la pesca artesanal.

Se estima que, si bien las soluciones viales analizadas resuelven en forma más o menos adecuada los accesos viales al puerto, todas generan muy inadecuados impactos visuales en el paisaje geográfico y construido, deteriorando aún más la ya deteriorada calidad urbana del puerto. Se plantea así que el acceso al puerto debe hacerse de la forma menos disruptiva posible, especialmente en lo que dice relación de la ciudad con el borde marino, fuente de singularidad, identidad urbana y atractivo turístico. Para ello apelamos a una visión territorial más macro, en donde la solución se combina con la necesidad estratégica de la conurbación de La Serena – Coquimbo de contar con un by-pass para los flujos de dirección norte - sur que se dirigen o provienen de destinos extraregionales. Si bien estos últimos no son tan significativos, la tendencia de La Serena para atraer flujos de inversión y de turismo desde las regiones de Atacama y Antofagasta sí demandarán en el futuro la existencia de una circunvalación y by-pass a la conurbación.

Así, se propone como anillo de semi- circunvalación (y by-pass) e interceptora de las cargas una ruta que desvíe la Ruta 5, partiendo desde el sur de Coquimbo, en el sector previo a Totalillo, e internándose por la Quebrada del Estero Lagunillas hacia el oriente, cruzando la Ruta 43 y llegando hasta el sector de El Peñón, punto en el cual el trazado gira hacia el norte para continuar por las faldas de las laderas de los cerros de ese sector hasta enfrentar el Cerro Grande, al oriente de La Serena, punto en el cual la ruta atravesaría el cordón montañoso mediante un túnel de aproximadamente 1,2 km, confluyendo luego hacia el Río Elqui, al oriente del actual aeropuerto La Florida, punto en el cual se requeriría un puente. Seguiría luego el trazado de esta circunvalación en dirección norte hasta concurrir con la actual Ruta 5 a la altura de Juan Soldado. Existiendo esta circunvalación, las cargas pesadas tendrían restricción total para ingresar al interior de este perímetro, salvo por la Ruta 5 desde Totalillo hacia, y sólo hacia, el puerto. Se libera así a la conurbación de los flujos de este tipo provenientes tanto del Valle del Limarí, como del Valle del Elqui, del corredor binacional y aquellos del norte de la región y el país.

Resulta imperativo que al optar por esta solución, el Ministerio de Obras Públicas realice las previsiones de fajas necesarias para que no vuelva ocurrir lo que pasó en años anteriores, en que las expansiones espontáneas o programadas de la ciudad se hicieron en los terrenos que habrían servido para

generar un by-pass que diera cuenta de las demandas de corto y mediano plazo, dejando sólo como solución en este horizonte temporal un reforzamiento de la actual Ruta 5 al interior de la ciudad, quedando ésta sin posibilidad de haberla convertido en una avenida de carácter urbano o boulevard.

A nivel del acceso mismo al puerto, es decir, la conexión Ruta 5 - puerto, se propone el reforzamiento de los enlaces de esa ruta con las avenidas Juan Antonio Ríos y Videla, soterrando ambas avenidas y aquella en que ambas concurren: la Avenida José Santiago Aldunate, hasta su entrada al puerto mismo. Estas vías serían de uso exclusivo para el puerto y sus flujos de carga.

En definitiva, esta combinación de solución, a niveles micro y macro, ofrece la menor disrupción a la ciudad posible, amén de ser eficiente para canalizar los flujos al puerto desde todas las direcciones, y de paso solucionando un problema de vialidad estructurante de la ciudad y su conectividad hacia destinos interurbanos. A continuación se presentan figuras de apoyo a lo antes descrito.

Figura 4-3
Accesos y elementos relevantes.



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

Figura 4-4
Accesos y elementos relevantes.



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

Figura 4-5
Accesos y elementos relevantes.



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

Figura 4-6
Accesos y elementos relevantes.


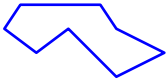



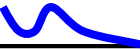
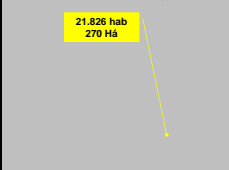
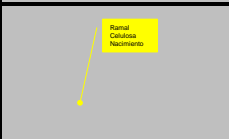





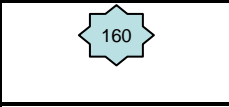


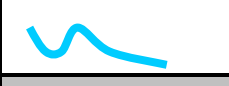

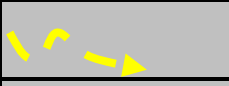
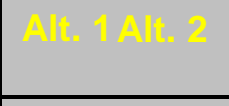


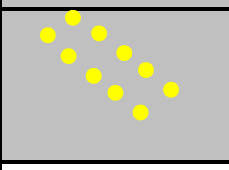


Fuente: Elaboración propia con base en Cartas Camineras Dirección de Vialidad MOP y Google Earth.

Las obras para el acceso al puerto de Coquimbo ascienden a una cifra preliminar de US\$ 129,9 mill la cual considera la construcción y pavimentación de 18 km de vía extraurbana con la construcción de 3 km de túnel urbano y US\$ 1,0 mill en expropiaciones. También incluye el mejoramiento de 15 km de la Ruta D-47.

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 seis 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 más de 100.000 habitantes

–La Serena²¹

Se propone un gran by-pass a esta conurbación, obra que significaría desplazar la Ruta 5 hacia el oriente, sugerencia que en los años venideros se podría estudiar con detalle.

Dicha vía interceptaría por el sur de Coquimbo a la actual Ruta 5, a la altura de la Quebrada de Lagunilla, por donde se dirigiría hacia el oriente, hasta el sector de la Estación El Peñón, cruzando previamente –con desnivel y enlace- la Ruta 43, siguiendo luego hacia el oriente hasta aproximarse al cordón montañoso de la Cordillera de la Costa, al sur-oriente de la ciudad, para desde allí girar su trazado en dirección norte y continuar por los faldeos de este cordón, atravesando luego, mediante un túnel, los faldeos occidentales del Cerro Pan de Azúcar, enfilando desde allí por la quebrada posterior (oriental) de la cadena montañosa del Cerro Grande. Desde allí cruzaría el valle del Elqui por el oriente del cabezal del Aeródromo La Florida, requiriendo previamente un enlace y desnivel en la intersección con Ruta 41-CH. El trazado cruza el Río Elqui mediante un puente, luego toma hacia el norponiente, pasando por el sector poniente de El Islón y enfilando por las laderas del cordón montañoso de la Cordillera de la Costa, al nororiente de la ciudad, cruzando la Quebrada El Jardín y empalmando con la Ruta 5 en el sector de Juan Soldado – Punta Teatinos, al norte de la ciudad de La Serena. Debe agregarse que este by-pass tendría por el lado sur una variante desde el sector de Las Tacas hasta el km 7 del anterior, en Quebrada de Lagunilla. Este último permitiría el efecto circunvalación, por donde las cargas provenientes de rutas 5 norte, 41-CH y 43 podrían dirigirse al puerto de Coquimbo, sin ingresar –más allá de lo estrictamente necesario y por la actual Ruta 5- al área urbana de Coquimbo.

El trazado antes descrito tiene por objeto desviar los flujos de cargas pesadas, interceptándolos antes de ingresar éstas al área urbana. Es un trazado que a la vez sirve de circunvalación a la ciudad y by-pass para los flujos de paso de Ruta 5. Se evita también atravesar por áreas agrícolas, considerando lo valioso que es el terreno fértil en esta zona del país. Y constituye, en definitiva, la “última oportunidad” de generar una vía anular estructurante antes de que la ciudad y su expansión ocupen los espacios para las fajas correspondientes. Ya “más afuera” sólo existen terrenos montañosos, por lo que sería oportuno que el MOP haga las reservas correspondientes. En la siguiente figura se muestra el by-pass propuesto.

21 A pesar de opiniones regionales divergentes, el Consultor considera fundamental realizar esta obra por cuanto no sólo constituiría un elemento fundamental de la vialidad estructurante para la ciudad y su región al evitar el tránsito de cargas pesadas por esta conurbación, sino que además haría que la Ruta 5 fuera más eficiente al no requerir pasar por la ciudad (algo como lo que se hizo en Valdivia en los años 80).

Figura 4-7
By-pass de La Serena.



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

Ciudades de entre 20.000 y 100.000 habitantes

–Illapel

Figura 4-8
By-pass de Illapel.



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

– La Torre

Figura 4-9
By-pass de La Torre.



* Estimada.

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

– Cerrillos de Tamaya

Figura 4-10
By-pass Cerrillos de Tamaya.

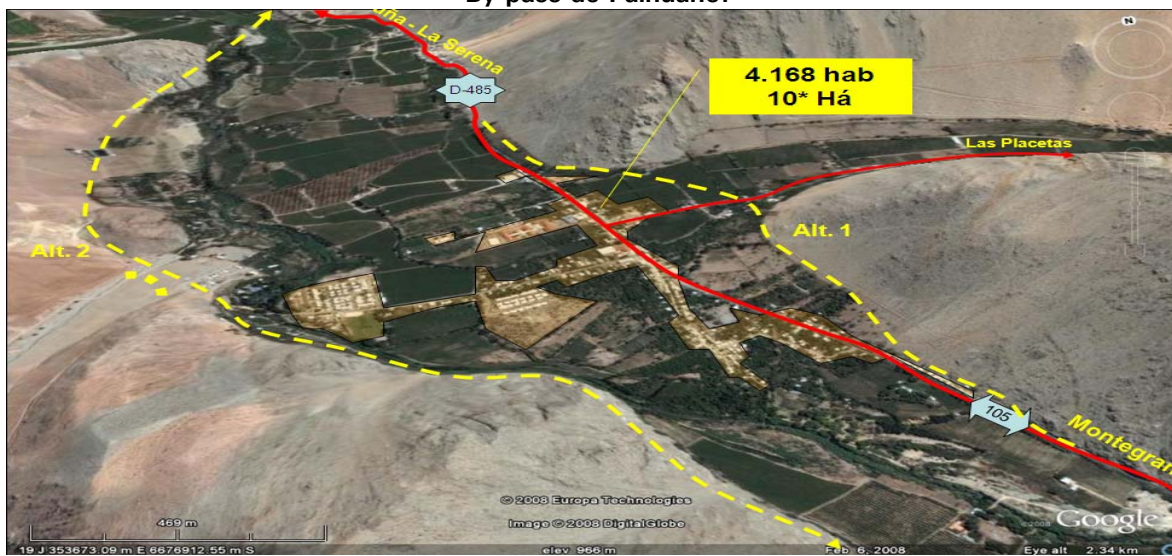


* Estimada.

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

-Paihuano

Figura 4-11
By-pass de Paihuano.



* Estimada.

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

-Punitaqui

Figura 4-12
By-pass de Punitaqui.



* CENSO 2002; ** Estimada.

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 4-2
Resumen de by-pass en la región.

Ciudad	TMDA Camiones	Ind.1 (Há/cam)	Ind.2 (Hab/cam)	Ind. promedio relativo	Ranking*	Longitud (km)	Inversión (US\$ mill)
Cerrillos de Tamaya	131	0,21	10,29	1,9	25	1,9	2,3
La Torre	131	0,08	4,27	4,8	10	2,9	3,4
Illapel	348	0,78	62,75	0,4	77	10,1	18,3
La Serena	2.958	1,46	100,15	0,2	87	50,0	110,0
Paiguano	105	0,10	39,85	1,8	27	2,1	2,5
Punitaqui	269	0,74	35,53	0,5	70	4,0	4,8
Total						71	141,3

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

Fuente: Elaboración propia.

4.4. Circuitos turísticos.

En la Región de Coquimbo, 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 Coquimbo

Cuadro 4-3
Destinos turísticos de la región.

La Serena	Valle del Encanto
Coquimbo (Casino)	Termas de Socos
La Pampilla	Río Hurtado y M-N. San Pedro de Pichasca
Cruz del Tercer Milenio	San Juan (Argentina)
Observatorio La Silla	Tongoy y Guanaqueros
Valle del Elqui (Vicuña, Paihuano y Monte Grande)	Punta de Choros e Isla de Damas (Reserva Nacional Pingüino de Humboldt)
Ruta del Vino del Valle del Elqui.	Pichidangui
Observatorio Mamalluca	Los Vilos
Observatorio Cerro Tololo	Salamanca
Andacollo	Combarbalá
Parque Nacional Fray Jorge	Ruta del Vino del Valle de Limarí
Ovalle	

Fuente: Elaboración propia.

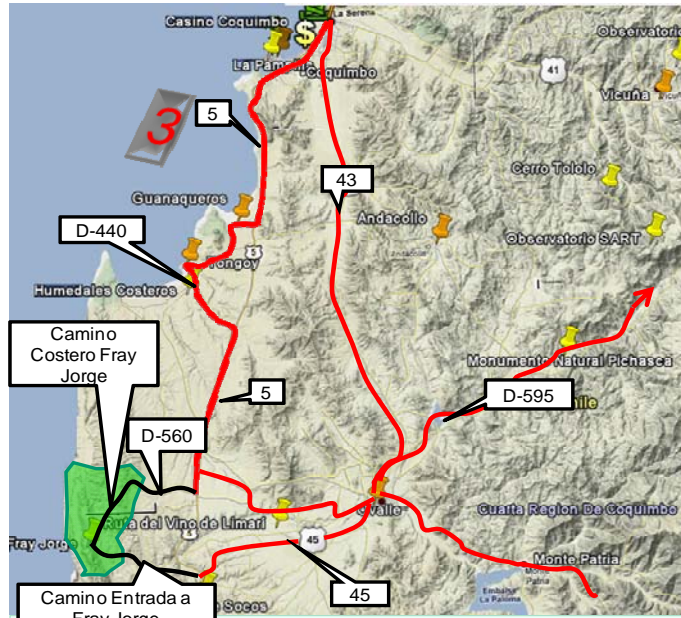
Consecuentemente con lo expuesto antes, en la Región de Coquimbo se consideraron 23 destinos (lugares de concurrencia específica) agrupados en cinco circuitos turísticos (recorridos de varios destinos integrados). La definición de “circuitos turísticos” se efectuó considerando la lógica del turista.²²

²² 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.

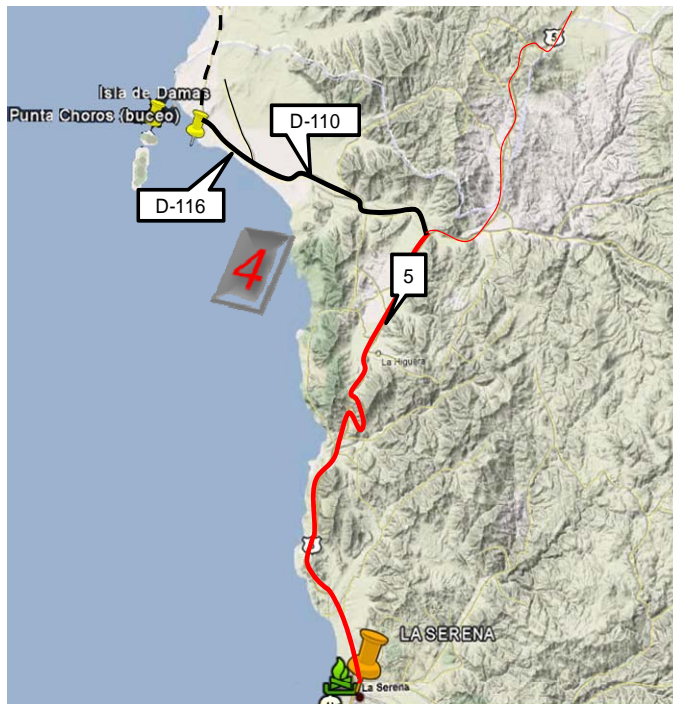
- Circuitos turísticos de la Región de Coquimbo

Figura 4-13
Circuitos turísticos para la Región de Coquimbo.

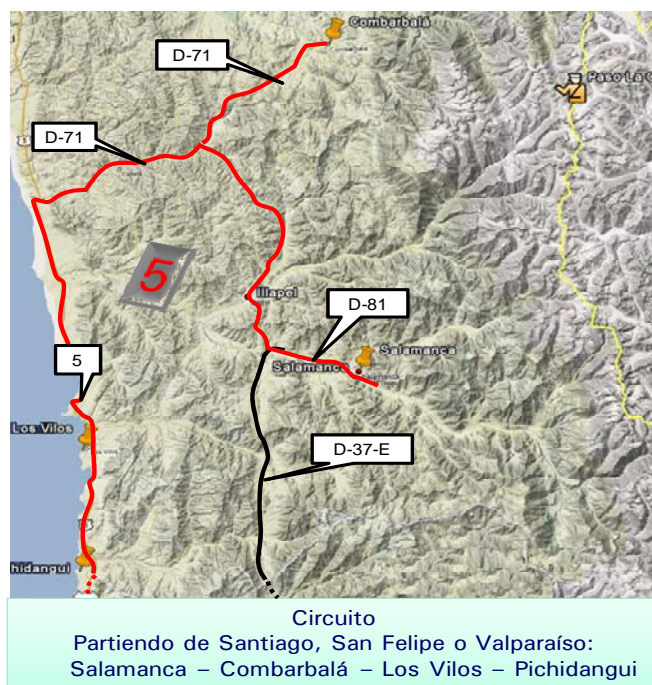




Circuito
 Ruta del Vino de Limarí (La Serena – Ovalle – Montepatria), partiendo/retornando por Ruta 43/Ruta 5. Incluye Termas de Socos, Parque Fray Jorge, Las Tacas/Totalillo, Guanagueros, Tongoy. Alternativa de retorno por Samo Alto y Vicuña.



Circuito
 Reserva Nacional de Pingüino de Humboldt (Punta de Choros, islas de Damas y de Choros)



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

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	Circuito	Solución	Longitud (km)	Inversión (US\$ mill)
Ruta D-110: cruce Ruta 5 - Los Choros	4	Solución básica	23	1,4
Ruta D-457: Andacollo - Samo Alto	2	Solución básica	31	1,9
Ruta D-595: Samo Alto - Hurtado	2, 3	Solución básica	40	2,4
Ruta D-445: Hurtado - Vicuña	2, 3	Solución básica	41	2,5
Ruta D-560: cruce Ruta 5 - acceso PN Fray Jorge	3	Solución básica	27	1,6
Nuevo camino costero en Fray Jorge	3	Solución básica	20	1,2
Ruta D-37-E: Límite regional - Limahuida	5	Solución básica	60	3,6
Ruta D-116: acceso a Punta de Choros	4	Solución básica	22	1,3
Total			264	15,9

Fuente: Elaboración propia.

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\$ mill)
Centro	Coquimbo	85	5,1
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 (US\$ mil)		Total
	Embalses	Otros	embalsado (mill m ³)	Embalses	Otros	(US\$ mill)
El Bato			25	54,2		54,2
Canelillo			150	125,5		125,5
Valle Hermoso			20	25,0		25,0
Murallas Viejas			20	22,0		22,0
La Tranca			25,5	17,0		17,0
		Mej. Riego Huatulame			8,4	8,4
Total región	5	1	215,5	243,7	8,4	252,1
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 Coquimbo, según cifras de la Dirección de Obras Hidráulicas a diciembre de 2008, se registran 167 servicios y 137.961 habitantes beneficiados con APR. En el siguiente cuadro se resumen las intervenciones previstas en el área.

Cuadro 4-7
Intervenciones en Agua Potable Rural.

	N° proyectos	Monto (\$ mill)	Monto (US\$ mill)
APR para localidades semiconcentradas	51	16.200	31,8
Mejoramiento APR existentes	23	9.800	19,2
Ampliación APR existentes	25	12.500	24,5
Programa de conservación APR	140	6.900	13,5
		45.400	89,0

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\$ 72,0 mill. en el período 2010-2025, considerándose la construcción de 6.880 uniones domiciliarias de alcantarillado y 230 fosas sépticas.²³

²³ Fuente: Elaboración propia sobre la base de cifras de la DOH; 2009.

4.7. Evaluación Ambiental Estratégica.

Para la Región de Coquimbo se plantean seis proyectos de embalse, todos concentrados en una zona de vulnerabilidad moderada, aún cuando están en el límite del área de alta vulnerabilidad, ubicada en la mitad sur de la región en su parte intermedia. Estos embalses se encuentran próximos, regulando cuatro de ellos el Río Guatulame y sus afluentes. Otros dos regulan afluentes al Choapa.

Todos ellos representarán un cambio en el régimen hidrológico de los cauces en que se encuentran y fomentarán la actividad del riego. Por lo tanto, estos embalses marcarán una situación nueva en la evolución del uso del territorio y por tanto, requerirá de especial cuidado para la estimación de los impactos ambientales que pueden ocurrir sobre la regulación de los cauces naturales, así como sobre el uso del suelo y las actividades asociadas al riego.

Las principales restricciones que resultan de estos proyectos son las derivadas del cambio de las condiciones del régimen hidrológico en los cauces naturales intervenidos y la consecuente afectación de ecosistemas acuáticos. Adicionalmente, están las restricciones que pueden surgir localmente en cada sitio de emplazamiento de los embalses, como podrían ser la afectación de la población aledaña o de patrimonios arqueológicos.

El desarrollo de estos proyectos representa oportunidades para el fomento de la actividad agrícola y la regulación de los recursos hídricos, escasos, de la región.

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

Figura 4-14
Mapa ambiental de Coquimbo.



MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE PLANEAMIENTO

ACTUALIZACIÓN PLAN DIRECTOR DE INFRAESTRUCTURA MOP

Ejecución del Proyecto
INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.

Ref. Cartográfica y Geodésica
Coordenadas UTM Datum WGS 84 Zona 19S

Escala numérica:
1:1.200.000
Escala gráfica:
0 10.000 20.000 40.000 m.

Título:
Ambiental IV Región de Coquimbo

N° Plano:
A-IV
Fecha:
Nov/09

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	N° de proyectos	Km	Inversión (\$ mil)	Inversión (US\$ mill)
Coquimbo	Doble calzada	2	158	123.114	241,4
	Pavimentación	4	68	23.103	45,3
	Mejoramiento	9	253	32.895	64,5
Totales		15	478	179.112	351,2

Nota: De los 15 proyectos, 11 corresponden a concesiones (410 km y US\$ 306 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	N° de proyectos	Km	Inversión (\$ mill)	Inversión (US\$ mill)
Coquimbo	Doble calzada	2	103	63.087	123,7
	Mejoramiento	1	48	19.635	38,5
Totales		3	151	82.722	162,2

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)
Coquimbo	Pavimentación	4	142	39.882	78,2
Totales		4	142	39.882	78,2

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.

Temas no modelados	Total país	Coquimbo
	(US\$ mill)	
1. Conectividad, zonas aisladas		
Vialidad	156,9	-
Aeródromos	471,5	-
Infraestructura portuaria	20,8	-
2. Accesos a puertos	1.304,7	129,9
3. By-pass	1.201,8	141,3
4. Rutas turísticas	469,7	15,9
5. Caminos no modelados	156,6	5,1
6. Infraestructura hídrica		
Embalses y obras de riego	1.930,6	252,1
Agua Potable Rural	815,3	89,0
Saneamiento Rural	799,2	72,0
Total	7.327,1	705,3

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.

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		
Coquimbo	351	162	0	705	1.218

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		
Coquimbo	351	162	78	705	1.296

Fuente: Elaboración propia.



INECON, Ingenieros y Economistas Consultores S.A.