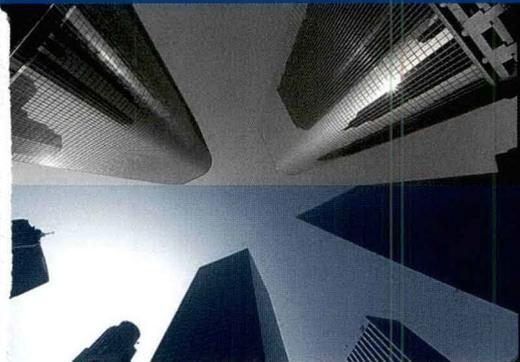


# Balance de la Infraestructura

en Chile



ANALISIS  
DE LA  
EVOLUCION  
SECTORIAL  
Y PROYECCION  
2004 -2008



# Balance de la Infraestructura en Chile

ANALISIS  
DE LA  
EVOLUCION  
SECTORIAL  
Y PROYECCION  
2004 - 2008

# Comisión de Infraestructura

Cámara Chilena  
de la Construcción

## PRESIDENTE

Sr. Gastón Escala Aguirre.

## INTEGRANTES

Sr. Pablo Araya Páez

Sr. Félix Joaquín Díaz Grohnert

Sr. Alfredo Echavarría Figueroa

Sr. Javier Hurtado Cicarelli

Sr. Juan Enrique Ossa Frugone

Sr. Francisco Schmidt Ariztía

Sr. Ignacio Swett Lazcano

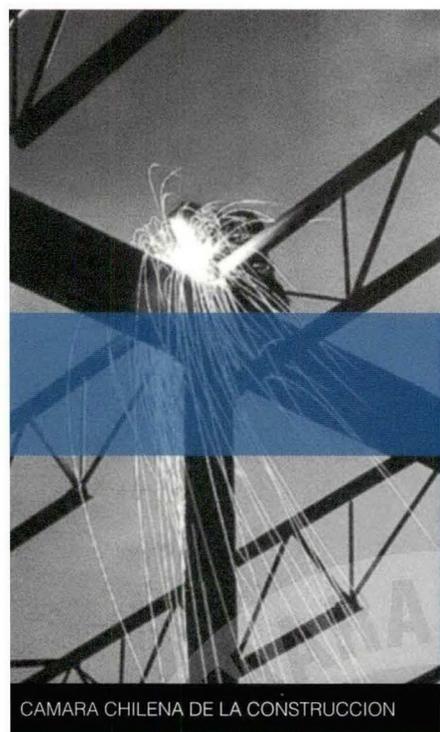
Sr. Francisco Vial Bezanilla

## SECRETARIA EJECUTIVA

Sra. Carolina Arrau Guzmán,  
Abogado Gerencia de Estudios

## EDITOR

Sr. Cristián Díaz Riquelme  
Economista Gerencia de Estudios



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION

CHILENA  
DE LA CONSTRUCCION

# Indice

I. Resumen Ejecutivo	6
II. Análisis Sectorial	
Vialidad Urbana	10
Sector Eléctrico	30
Infraestructura Portuaria	48
Infraestructura Sanitaria	62
Infraestructura de Manejo de Aguas Lluvias	74
Ferrocarriles	80
Vialidad Interurbana	92
Infraestructura Aeroportuaria	102





# Carta del Presidente

Santiago, Mayo de 2004



En las siguientes páginas encontraremos un exhaustivo análisis sobre la infraestructura pública, sus requerimientos de inversión y los avances logrados desde el último Balance de Infraestructura del año 2002, como asimismo, los nuevos requerimientos identificados en cada uno de los sectores para el período 2004 – 2008, derivados tanto de demandas aún insatisfechas, como de nuevas demandas de infraestructura generados por el dinamismo de algunas actividades productivas y del cambio de los estándares de servicio otorgados por algunos sectores, producto del mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes.

Este trabajo ha sido realizado, al igual que en las versiones anteriores, por la Comisión de Infraestructura de la Cámara Chilena de la Construcción, en estrecha colaboración con profesionales de nuestra Gerencia de Estudios.

Cabe destacar que en esta publicación se agrega, al análisis de las cifras propiamente tales, comentarios sobre las condiciones que han favorecido o perjudicado la inversión de los sectores analizados, como asimismo, las sugerencias de cuales políticas públicas favorecen la inversión y, en particular, cuales regulaciones podrán ayudar a impulsar el desarrollo de los distintos sectores.

Estamos concientes en la Cámara, de la importancia del crecimiento económico para el país y, por ende, para el sector. Por ello, hemos creado sistemáticamente instancias de diálogo e investigación para promover el crecimiento económico impulsando la inversión, y, en particular, darle una base sólida en cifras y perspectivas reales a los inversionistas del rubro.



Sin embargo, más allá del impacto sectorial, nuestro interés es colaborar a crear las bases necesarias para que el país eleve su actual tasa de inversión a los niveles que ésta mostraba a mediados de la década de los noventa, cuando la economía chilena crecía a un promedio cercano al 7% anual. La relevancia de la inversión en el desarrollo económico de un país, es un tema que nadie hoy día pone en duda.

Debemos reconocer que el país ha logrado notables avances en cubrir los déficit de inversión de infraestructura pública que experimentábamos hace una década. La fórmula desarrollada de "asociación público privada", ha constituido, sin duda, la clave del éxito.

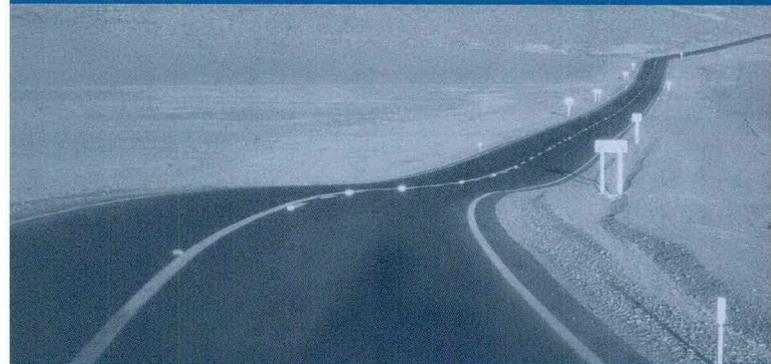
En efecto, de un análisis de la evolución en cada uno de estos sectores, podemos concluir que la incorporación de capital y gestión privados ha sido una de las razones de esos logros. Para que ello se produjera, debemos tener presente que se necesitó la creación de un marco regulatorio transparente y objetivo, que recogiera adecuadamente las obligaciones de las partes, a partir de una definición pública del modelo con el cual se abordaría la inversión en cada uno de estos sectores.



El desafío hoy está dado entonces, en mantener las reglas del juego que han permitido la incorporación de gestión y capital privados a estos sectores. Asimismo, frente a modificaciones contractuales que haya que enfrentar, como consecuencia del cambio de circunstancias que es preciso recoger en contratos a largo plazo, deberá tenerse presente la necesidad de mantener un adecuado equilibrio en los riesgos, para continuar avanzando por el camino de satisfacción de las necesidades de infraestructura pública de la población.

Fernando Echeverría Vial  
**Presidente**

# I. Resumen Ejecutivo



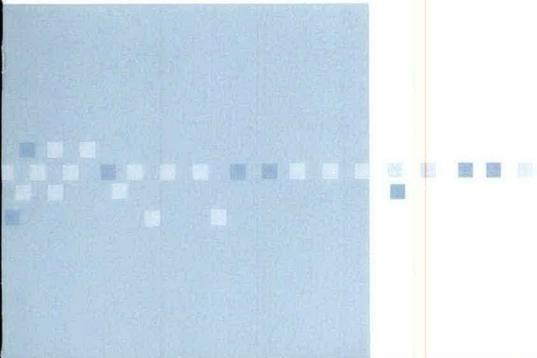
CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION  
Balance de la Infraestructura en Chile



9  
8  
7  
6  
5  
4  
3

Desde que hicieramos el primer análisis sectorial acerca de la infraestructura que necesitaba el país, se han mantenido prácticamente los requerimientos de inversión, a pesar de los notables esfuerzos que se han efectuado en los distintos sectores de la infraestructura pública.

Lo anterior encuentra su explicación en el gran dinamismo de algunas actividades productivas, el que ha generado nuevas demandas de infraestructura. De la misma forma se ha verificado un mejoramiento de los estándares del servicio otorgado por cada uno de los sectores. Esta situación ha derivado en la existencia de necesidades y requerimientos crecientes de infraestructura.





En efecto, podemos apreciar importantes avances en la mayoría de los sectores estudiados, revirtiendo algunos déficit existentes en el pasado, es el caso de la vialidad interurbana, aeropuertos, servicios sanitarios y puertos. Asimismo, en sectores como aguas lluvias y vialidad urbana, se está llevando a cabo la modificación del marco regulatorio y del sistema de gestión de transporte respectivamente, de modo de permitir el ingreso de gestión y capital privado a estos sectores, fórmula que ha

demostrado ser la clave del éxito de las políticas públicas que han estimulado la inversión y con la consiguiente resolución de los déficit, que han acarreado enormes costos sociales y económicos al país.

Coincidimos nuevamente en que el denominador común de estos éxitos obedece a que en todos ellos se establecieron condiciones favorables para la inversión privada.

Lamentamos, que esta situación no haya sido la óptima en todos los sectores. En efecto, ya advertíamos en el Balance anterior, que no se apreciaba holgura en la oferta de generación eléctrica para los próximos años, lo que podría derivar en situaciones de déficit. Asimismo, advertíamos en la necesidad de equilibrar los riesgos en las fuentes de generación de energía. Por ello, sugeríamos desarrollar y establecer las condiciones para el desarrollo de fuentes de generación hidroeléctrica, lo que se considera como la fuente natural de energía para Chile.

11  
10  
9  
8  
7  
6  
5

Esta temática hoy está en el primer plano de la discusión, si bien reconocemos un avance con la dictación, de la largamente debatida, Ley Corta Eléctrica, mantenemos todavía la recomendación anterior, como también dar una mayor certeza aún al marco regulatorio, transparentando la discusión sobre las modificaciones planteadas al Código de Aguas.

Los requerimientos de inversión se resumen en el siguiente cuadro:

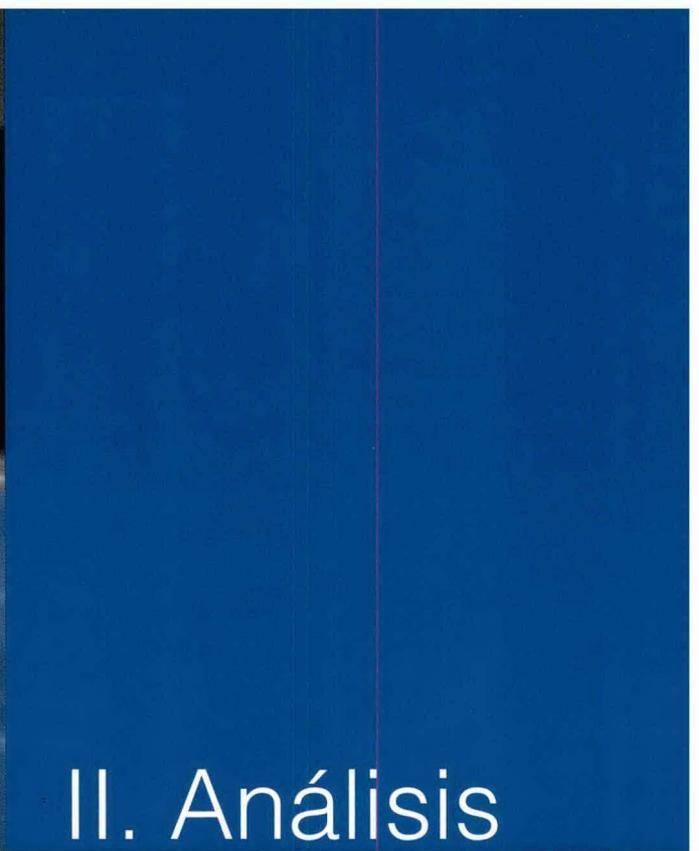
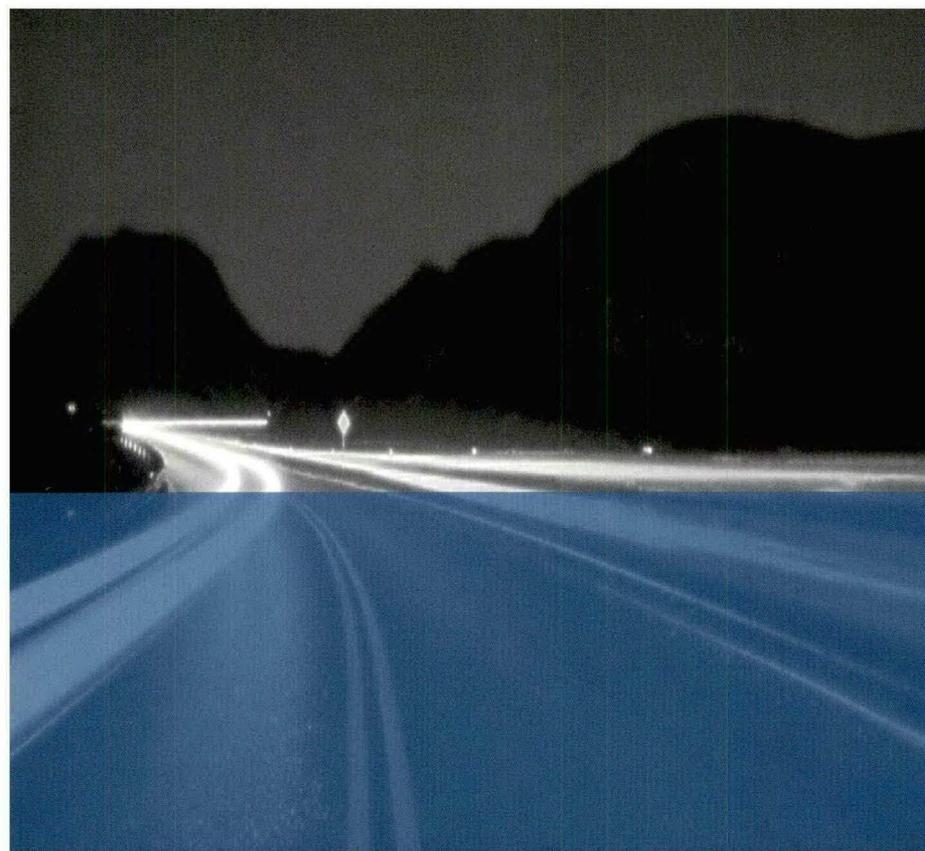
### Resumen de Requerimientos de Inversión (\*) 2004 -2008

US\$ Millones de 2003

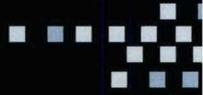
Vialidad Urbana	2.889
Sector Eléctrico	1.858
Infraestructura Portuaria	193
Infraestructura Sanitaria	797
Infraestructura de Manejo de Aguas Lluvias	2.614
Ferrocarriles	806
Vialidad Interurbana	6.468
Infraestructura Portuaria	156
<b>Total</b>	<b>15.780</b>

En conclusión, el desafío hoy está dado entonces, en mantener las reglas del juego que han permitido la incorporación de gestión y capital privado a estos sectores. Como asimismo, continúan impulsando el desarrollo de la inversión en los distintos sectores de la infraestructura pública a través de la asociación público privada, como también inversión pública directa en los sectores en que esa fórmula no se posible de aplicar y en que debe ejercer el estado un rol subsidiario

(\*) Todas las cifras de inversión de esta publicación están expresadas en dólares de 2003 ( \$691,54/ US\$)



## II. Análisis Sectorial



CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION  
Balance de la Infraestructura en Chile

# Vialidad Urbana

13  
12  
11  
10  
9  
8  
7

## 1. Introducción

En los últimos cien años, el mundo entero ha experimentado lo que se podría denominar una explosión urbana. Hasta 1900, la proporción de población que vivía en ciudades era de 16%, tasa que fue duplicada en 1950. Al finalizar el siglo llegó a 47% y se proyecta que alcance 60% en el año 2030<sup>1</sup>, ya que prácticamente todo el crecimiento de población a nivel mundial entre el año 2000 y el 2030 va a estar concentrado en áreas urbanas. Chile no ha sido una excepción en esta tendencia, sino todo lo contrario, su población urbana en el año 2002 era ya de 86,6%<sup>2</sup>, cifra que está muy por encima del promedio mundial, que llega a 47%.

<sup>1</sup> Naciones Unidas  
<sup>2</sup> Censo 2002.



Existen una serie de razones que justifican la existencia de ciudades, y el creciente aumento de la población urbana a nivel mundial indica que los beneficios de la vida urbana son múltiples. Sin embargo, el buen funcionamiento de las ciudades requiere de la existencia de una infraestructura adecuada y el desarrollo urbano, por consiguiente, requiere de la continua inversión en infraestructura, dentro de la cual la infraestructura vial es de vital importancia. La falta de una infraestructura vial urbana adecuada conlleva una serie de problemas tales como una menor accesibilidad, mayor congestión y tiempos de viaje, etc. lo que se traduce en externalidades negativas tales como una menor calidad del entorno urbano y en el consecuente menor valor de los inmuebles.

## 2. Descripción Sectorial

### 2.1 Características Generales

En el caso de Chile, y en general en los países en desarrollo, existen tres ámbitos de acción respecto a la infraestructura vial urbana:

- Generar nueva infraestructura producto del continuo desarrollo urbano, aspecto de gran relevancia para un país cuya población urbana crece a una tasa de 1,2% al año y que tiene un aumento progresivo de concentración urbana.
- Superar el déficit de infraestructura vial existente en muchos sectores de nuestras ciudades.
- Reemplazar la infraestructura que se encuentra en mal estado, no se puede obviar en el análisis la depreciación de la infraestructura vial existente.

La importancia del transporte y la vialidad urbana se justifica en las externalidades que genera en otros mercados, tales como el inmobiliario y el laboral, y en los efectos en el nivel de bienestar de la población.

Asimismo, influye y modifica la escala y forma de las aglomeraciones urbanas y tiene efectos directos en el medio ambiente urbano.

La vialidad urbana tiene particularidades que condicionan su análisis y desarrollo, algunas de ellas son<sup>3</sup>:

- i) La vialidad urbana debe verse como un entramado denso que sirve a localidades cercanas, pero con un alto volumen de actividad, es decir, distancias relativamente cortas, pero con un tráfico muy denso.
- ii) Es muy costoso el aumentar la red de vialidad urbana en desmedro de las áreas ya construidas, a diferencia de la vialidad interurbana, que se desarrolla donde existe un amplio espacio para el crecimiento de la red de caminos, entonces se deben hacer esfuerzos por lograr nuevos espacios para su desarrollo.

<sup>3</sup> Ingram and Liu ; *Motorization and Road Provision in Countries and Cities*

iii) Debido a que el área física de una ciudad crece con el tiempo, gran parte del crecimiento de la capacidad de la vialidad urbana se refiere a la conexión de áreas que ya la poseen, y además al desarrollo de la vialidad urbana propia de esas nuevas áreas.

iv) Mientras el tráfico interciudades se mueve principalmente entre destinos, el tráfico intraciudad se refiere más a intersecciones, empalmes y conexiones por lo que

un mejoramiento de la vialidad urbana, en general, se refiere más al mejoramiento de estos elementos que a la construcción de nuevas vías, aunque en el caso de existir un déficit de éstos deben ser desarrollados.

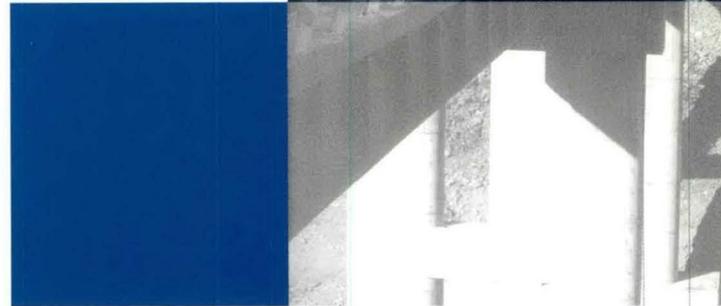
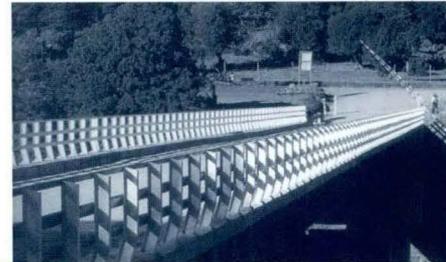
Se deben considerar estas características propias de la vialidad urbana al analizarla. De esta manera, se realizará un análisis de demanda y oferta de vialidad urbana.

## 2.2 Demanda de Vialidad Urbana

La demanda por vialidad urbana es una demanda derivada de otras actividades. Entonces, su demanda depende del nivel de actividad económica y de la localización dentro de la ciudad, del número de habitantes que viven en las ciudades, de la cantidad de vehículos por habitante o tasa

de motorización, de la superficie o extensión de la ciudad, estándares de seguridad vial urbanos, etc. Anticipando el comportamiento futuro de estas variables se puede conocer el comportamiento de la demanda por vialidad urbana.

Dado que las áreas urbanas tienen altas densidades de vialidad y sus requerimientos están orientados hacia aumentar su capacidad de transporte más que de conectividad, una buena medida de las necesidades de oferta de vialidad urbana es relacionar la densidad de población con el stock existente de vialidad urbana. De la misma forma, se debe revisar la relación entre población urbana y crecimiento de motorización. En la gran mayoría de los países en desarrollo las ciudades son los polos de actividad económica y Chile no escapa a ello, por lo que se registra un

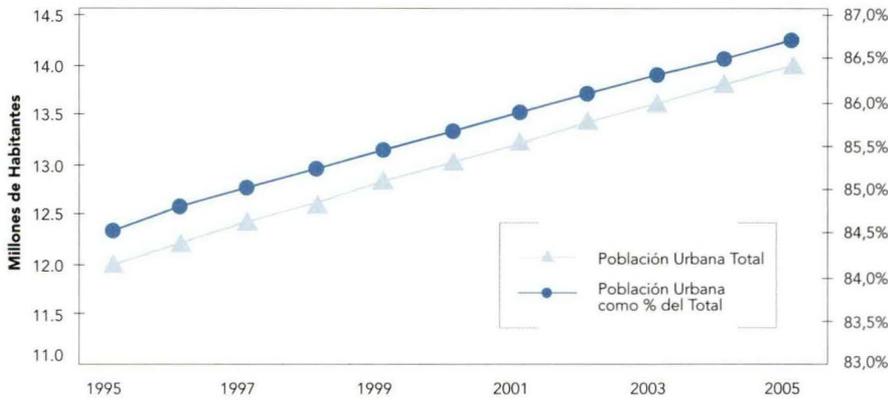




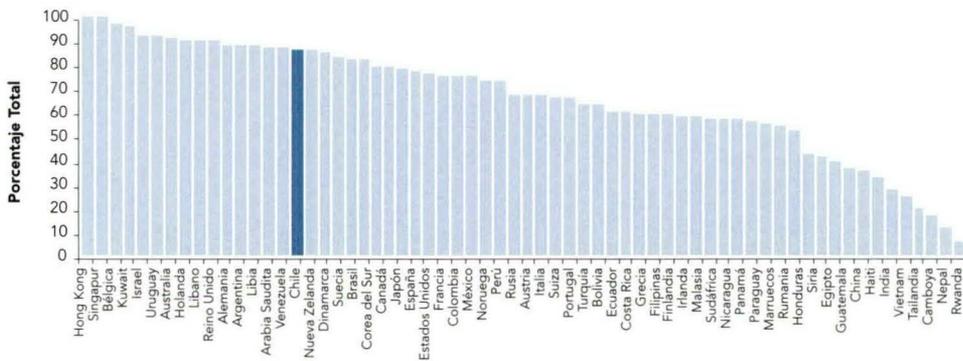
creciente incremento en la población urbana, tanto en términos absolutos como relativos.

En el futuro cercano, se espera que continúe esta tendencia, lo que se refleja en el siguiente gráfico:

**Población Urbana:**  
Crecimiento Relativo y Absoluto 1995-2005



**Población Urbana**  
como Porcentaje del Total



Fuente: World Development Report 2003, Banco Mundial

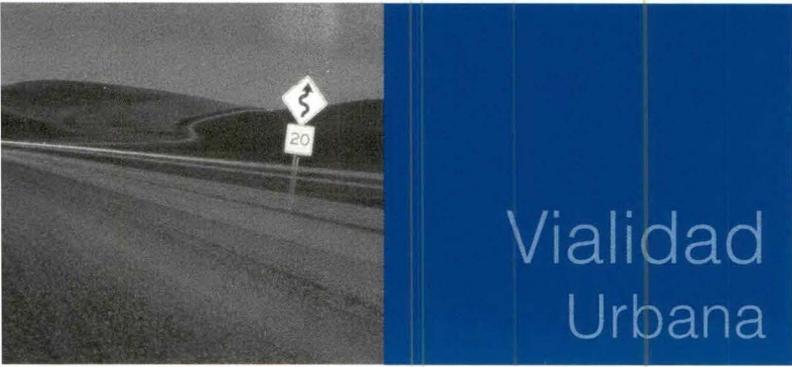
El 47% de la población mundial<sup>4</sup> vive en áreas urbanas, proporción que llegó a 76% en América Latina. En el caso de Chile en 2002 la población urbana llegó al 86,6%.

Al comparar esta proporción con la existente en otros países se observa que, de una muestra de 145 países, nuestro país se encuentra en el lugar número 16 en cuanto a la porción de su población ubicada en asentamientos urbanos.

<sup>4</sup> Este resultado está muy influido por la baja proporción de población urbana que poseen China y la India, con 37% y 28%, respectivamente.



Un aspecto de especial relevancia es la evolución de la relación existente entre la población urbana y el número de vehículos motorizados, es decir, la tasa de motorización. Este indicador resume la información de otras variables, en el sentido que reflejará las necesidades de desplazamiento derivadas del nivel de actividad económica, de la extensión de las distancias y de su localización dentro de la urbe. Sin embargo, también puede presentar distorsiones, en cuanto a que dada una



## Vialidad Urbana



suboferta de vialidad urbana puede llevar a tasas de motorización más bajas. Un ejemplo de ello es quien prefiere caminar o utilizar transporte colectivo antes de utilizar el automóvil, debido a la congestión vehicular.

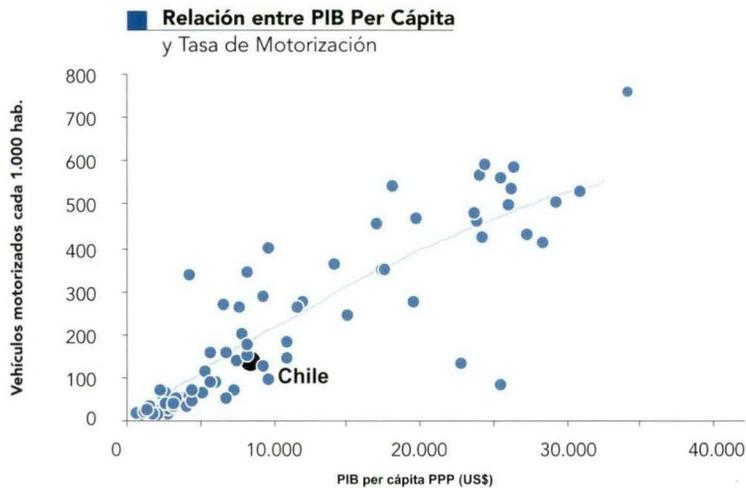
En 2002 la tasa de motorización en Chile alcanzó a 143,19 vehículos por cada 1.000 habitantes. Sin embargo, se espera que esta relación se eleve en los próximos años por efecto del crecimiento económico y algunas condiciones propicias para tal efecto que presenta la economía de nuestro país.

Se ha probado empíricamente que algunas de las variables que explican la tasa de motorización de un país son el ingreso per cápita y las condiciones del mercado automotriz local. En el caso del ingreso, tanto el PIB como el PIB per cápita tienen un doble efecto sobre la demanda de vialidad, tanto urbana como interurbana,



en primer lugar, generan un mayor número de transacciones y una mayor cantidad de actividad económica, por lo que genera directamente una demanda derivada por vialidad. En segundo lugar, la demanda por vehículos motorizados tiene una alta correlación positiva con el ingreso. Ambos efectos tienen el mismo sentido y se refuerzan. El efecto del ingreso sobre la tasa de motorización se muestra empíricamente tanto en análisis de series de tiempo para Chile, como en análisis internacionales de corte transversal.

Al revisar datos internacionales se observa que Chile tiene una tasa de motorización menor al esperado de acuerdo a la evidencia internacional. Es así como en una muestra de 74 países, considerando tanto países de



alto, medio y bajo ingreso, de acuerdo a la tendencia observada en ellos, a Chile le correspondería tener una tasa de motorización de 184 vehículos por cada 1.000 habitantes, es decir, 22,2 % más que su actual tasa.

Adicionalmente, algunas condiciones específicas de la economía de nuestro país, tales como una estructura de tasas de interés que se encuentra en un nivel muy bajo,

apreciación del peso respecto del dólar y bajas sucesivas en el arancel efectivo a las importaciones debido a tratados comerciales o rebaja unilateral, hacen que sea esperable una creciente demanda por vehículos en los próximos años. Es así como la Asociación Nacional Automotriz de Chile (ANAC) proyecta importantes crecimientos en las ventas para el año 2004 y 2005, las que llegarían a más de 130.000 vehículos anuales, lo que implica, grosso modo, un crecimiento de la masa de vehículos en circulación de 5 a 6 % por año.

En conclusión, es esperable un incremento importante en el número de vehículos motorizados, lo que redundaría en un aumento de la demanda por vialidad urbana.

### 2.3 Oferta de Vialidad Urbana y de Transporte Urbano

Históricamente la provisión de nueva infraestructura vial urbana y la mantención de la existente han sido responsabilidad del Estado. La razón para ello se encuentra en la condición de bien público que ésta tiene. En primer lugar, presenta la no posibilidad de exclusión<sup>5</sup>, vale decir que todos pueden hacer uso de ella paguen o no un precio, y, la no rivalidad en el consumo, dadas las

<sup>5</sup> Las autopistas urbanas son una excepción a esta realidad, ya que es posible su exclusión y consecuente tarificación. Por ello se pueden considerar como un caso especial de bienes públicos, cuya provisión más eficiente se puede lograr a través de un mecanismo de concesiones.



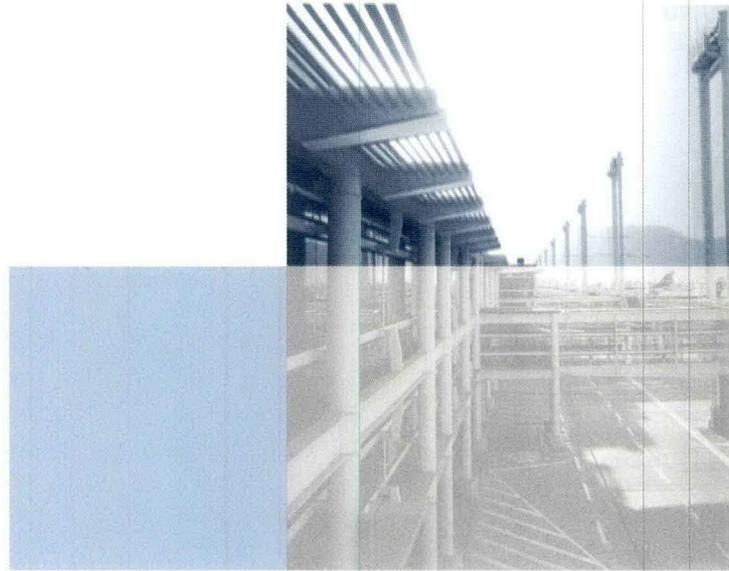
19  
18  
17  
16  
15  
14  
13

grandes economías de escala que presenta para niveles bajos de utilización, es decir, antes del punto de congestión. Sin embargo, se ha demostrado que los bienes que poseen grandes economías de escala y tienen por lo tanto características de monopolio natural, pero en los cuales se puede excluir y por lo tanto tarifarse pueden ser provistos no sólo por el Estado, sino que también por el sector privado. Es así como se utiliza el mecanismo de las concesiones de obras públicas para la provisión eficiente de vialidad urbana, cuando es posible la exclusión y

consecuente tarifación, como en el caso de las autopistas urbanas. Sin embargo, cuando no es posible la exclusión, como es el caso de la infraestructura vial de menor escala, la provisión de esta infraestructura, a través de mecanismos alternativos a la provisión directa por parte del Estado, tales como las concesiones, parecen más difíciles.

En el caso de Chile la provisión de infraestructura vial urbana ha estado tradicionalmente en manos del Estado. El sistema de financiamiento es fundamentalmente uno en que la infraestructura incremental es pagada por todos los habitantes, nuevos y antiguos, a través de impuestos generales e indirectos, sistema conocido como sistema de financiamiento de reparto de costos

(cost-sharing approach) con excepción de la vialidad urbana presente al interior de los proyectos inmobiliarios y aquella construida para paliar los efectos de éstos en el sistema de tránsito. Es así como el Ministerio de Obras Públicas (MOP) tiene a su cargo la vialidad urbana estructurante y el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (MINVU) se encarga de la vialidad secundaria. Asimismo, algunas municipalidades realizan directamente inversiones en este ámbito. Sin embargo, la institucionalidad detrás de la provisión de vialidad urbana es algo más compleja, como se detalla a continuación.





### 2.3.1 Institucionalidad de la Vialidad Urbana

En la actual institucionalidad de la vialidad urbana es evidente la existencia de una multiplicidad de roles y atribuciones, lo que genera una disgregación de las responsabilidades de una cantidad considerable de instituciones involucradas en esta materia. Por otro lado, las autoridades locales no tienen atribuciones para responsabilizarse de la vialidad de la comuna, con excepción de la comuna de Santiago. Por ello han tenido que utilizar mecanismos no tradicionales para obtener tal financiamiento, aunque se estima que, luego de la publicación de la Ley de Financiamiento Urbano Compartido en 2002, esta situación debería tender a cambiar, de ser realmente eficiente la herramienta diseñada en esta Ley. Es así como, a grandes rasgos, en la vialidad urbana participan directamente el MOP, el MINVU, la Subsecretaría de Transportes, la Unidad Operativa de Control de Tránsito (UOCT), SECTRA, las distintas municipalidades, etc.

Sin embargo, las principales instituciones ejecutoras de inversiones en este ámbito son el MOP, el MINVU y las municipalidades, cuyas atribuciones y competencias se sintetizan a continuación.

Al Ministerio de Obras Públicas le corresponde el planeamiento, construcción, reparación y conservación de las obras públicas fiscales. Adicionalmente, otros ministerios o instituciones del Estado pueden encomendar al MOP el estudio y construcción de obras. En el caso de la vialidad urbana, la Dirección de Vialidad se encarga de la construcción de caminos urbanos cuando se trate de calles o avenidas que unan caminos públicos declarados como tales por decreto supremo, además, es de su responsabilidad la construcción de puentes aunque se encuentren en zonas urbanas. Adicionalmente, es este Ministerio quien aplica las normas sobre Concesiones de Obras Públicas, por lo que en el caso particular de las obras viales urbanas concesionadas, es la Coordinación General de Concesiones la entidad encargada de su evaluación, licitación, adjudicación y supervigilancia.

La Subsecretaría de Transportes debe elaborar estudios para la realización de la política de transportes. Se ocupa, además, del fomento e integración de las diferentes clases de transporte, y de sus servicios complementarios. También debe realizar la fiscalización del estado caminero, debiendo representar a las autoridades competentes las deficiencias y desperfectos en las correspondientes vías de comunicación. Finalmente, también le compete la autorización y fiscalización de los servicios de locomoción colectiva. En este sentido, ha desarrollado el Plan Transantiago de transporte colectivo para Santiago, el que considera un cambio importante en la estructura de la oferta de transporte dentro de la ciudad.

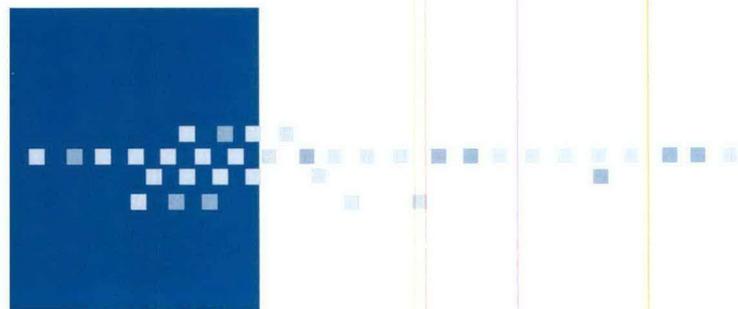


Al Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (MINVU) le corresponde supervigilar las políticas urbanísticas y la coordinación a nivel metropolitano y regional de materias urbanísticas. La Subsecretaría de Vivienda debe dictar las normas técnicas relativas a la planificación urbana, territorial y de infraestructura, y son los SEREMIS los que a nivel regional deben concretar la política urbana nacional. La División de Desarrollo Urbano propone la política de desarrollo urbano, pavimentación y vialidad urbana, revisa los planes reguladores, los límites urbanos y sus modificaciones. Los SERVIUS son los ejecutores de las políticas, planes y programas que dicte el MINVU, aunque son instituciones autónomas. Es de su responsabilidad la vialidad urbana secundaria.

Por su parte, los gobiernos regionales, a través de los fondos de Inversión Sectorial de Asignación Regional (ISAR), han cobrado importancia debido al incremento de la participación de estos fondos en el total de la inversión realizada. Por su parte, la inversión realizada por el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) también han

sido incrementados proporcionalmente. Las municipalidades tienen dentro de sus funciones aplicar las disposiciones de transporte y tránsito público dentro de la comuna, la planificación y regulación urbana de la comuna y la confección del plan regulador comunal, que incluye a la vialidad urbana. Específicamente, el D.S. N° 662, art. 4° dice que las municipalidades podrán desarrollar directamente funciones relacionadas, entre otros, con la vialidad urbana. En el caso de la comuna de Santiago es la municipalidad la responsable de la vialidad. Adicionalmente, las municipalidades administran los bienes nacionales de uso público, incluido su subsuelo, existentes en la comuna, por lo que tiene la posibilidad de desarrollar estacionamientos subterráneos y entregarlos a la explotación privada. En cuanto a las responsabilidades y atribuciones específicas en el ámbito de la vialidad se define que están autorizadas para efectuar directamente obras de pavimentación financiadas con recursos propios y les corresponde mantener en condiciones operativas adecuadas la infraestructura vial de la comuna.

A principios de 2003, se promulgó la Ley N° 19.865 sobre Financiamiento Urbano Compartido, que otorga la facultad a los Servicios de Vivienda y Urbanización (SERVIU) y a los municipios para suscribir contratos de "participación" con el sector privado para que ellos inviertan en equipamiento comunitario, remodelaciones de espacios públicos, construcción y mantenimiento de áreas verdes, vías urbanas, infraestructura urbana, y, en general, obras para el desarrollo urbano. Esta nueva Ley es un mecanismo a través del cual se puede lograr el aporte del sector privado, en capital y gestión, para involucrarse en proyectos que reviertan el pasivo urbano de la ciudad con posibilidad de ganancia, dentro de un marco de prestaciones y contraprestaciones acordado en un proceso de licitación, que puede generarse por iniciativa pública y privada.





La Ley establece que los SERVIUS y municipios deben licitar los contratos y define posibilidades diversas para establecer un acuerdo con el sector privado, de manera que a cambio de las obras que este preste o ejecute pueda ofrecer:

- Los derechos a la explotación total o parcial de uno o más inmuebles u obras por un período de tiempo determinado, pudiendo percibir los beneficios de la explotación.
- El derecho al uso o goce de uno o más bienes muebles o inmuebles por un período determinado
- La entrega en propiedad de uno o más bienes muebles o inmuebles, entre otras contraprestaciones.

Una posible aplicación de esta ley es la referida a la construcción y conservación de vialidad urbana, a cambio del derecho de explotación de algún bien de propiedad municipal o del Serviu.

### 2.3.2 Inversiones en Vialidad

#### a. Ministerio de Obras Públicas (MOP)

La inversión total estimada del MOP en vialidad urbana en el período 1995-2000 es de US\$ 253,5 millones, lo que equivale a una inversión promedio anual de US\$ 42,5 millones, equivalente en promedio al 10% de la inversión total de la Dirección de Vialidad durante el período.

Durante el año 2002, se construyeron o mejoraron 19,7 km. de vialidad urbana, la inversión del MOP en este ámbito fue US\$ 54,37 millones. Durante ese año destacaron los proyectos de la habilitación del camino La Pólvara (sector Quebrada Las Ánimas) en Valparaíso, el mejoramiento de la Av. Las Golondrinas y el mejoramiento de la interconexión Puente Bío-Bío N°2-Cuatro Esquinas en Talcahuano, y la habilitación de la costanera del Estrecho de Magallanes en Punta Arenas. Estos proyectos recibieron más del 25% de la inversión en vialidad urbana de ese año.

En 2003 la inversión llegó a un monto estimado de US\$ 44,8 millones. La Dirección de Vialidad se planteó como objetivo estratégico en el ámbito de la vialidad urbana la habilitación de los accesos a puertos<sup>6</sup>. En este sentido se continuaron los trabajos del Camino La Pólvara en Valparaíso con el inicio del último tramo y se terminaron los proyectos del Segundo Acceso a Iquique y el mejoramiento de la Av. Las Golondrinas en Talcahuano.

<sup>6</sup> Dirección de Vialidad; Balance de Gestión Integral año 2002, 2003



### b. Concesiones Viales Urbanas

Un cambio fundamental en la oferta de vialidad urbana para Santiago constituye la construcción de la red de autopistas urbanas concesionadas. Hasta abril de 2004 se han adjudicado 6 proyectos, de los cuales 5 se encuentran en construcción, adicionalmente existe otro proyecto en la cartera de concesiones que aún no ha sido licitado. En total se construirán 222 km. de autopistas con una inversión comprometida de más de US\$ 2.000 millones. Estos proyectos entrarán en servicio entre fines de 2004 y 2006.

Estas obras son financiadas a través del pago directo por su uso, en kilómetros, lo que entrega incentivos económicos correctos para la internalización de las externalidades generadas por el uso del automóvil. Se utilizará un dispositivo electrónico único para el pago de los peajes de todos los proyectos. Los flujos esperados y los ahorros de tiempo en comparación al tiempo necesario sin la existencia de estos proyectos hacen que generen importantes ahorros sociales y privados.

### c. Ministerio de la Vivienda (MINVU)

En el año 2002 el MINVU construyó 365 kilómetros de vialidad urbana, de los cuales 281 corresponden a pavimentos participativos y 84 a vialidad intermedia. La inversión total llegó a US\$ 13,7 millones de los que el 91% corresponde a vialidad intermedia.

Durante 2003 ejecutó un total de 33 proyectos en el ámbito de la vialidad urbana, con una inversión total de US\$ 72 millones que considera los proyectos de pavimentos

#### Características de las Concesiones Viales Urbanas

	Inversión Total US\$ MM	Longitud km.	Flujo Esperado veh./día	Tiempos de viaje(*) (minutos)	
				Con Proyecto	Sin Proyecto
Costanera Norte	479	37	150.000	25	55
Norte Sur	560	61	230.000	30	70
Vespucio Nor-Poniente	320	29	75.000	22	50
Vespucio Sur	356	24	70.000	18	40
Acceso Sur a Santiago	175	47	-	35	-
Acceso Nororiente	131	22	-	-	-
Conexión El Salto-Kennedy	32	2	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>2.053</b>	<b>222</b>			

Fuente: Cálculo propio en base a información MOP  
(\*) De un extremo a otro de la concesión

participativos. Destacan los proyectos de la Costanera entre Peñuelas y Coquimbo, de la conexión troncal Quillota-La Calera, la Av.- Ejército en Puerto Montt y algunos proyectos relacionados con el Plan Transantiago. En el programa de pavimentos participativos durante 2003 fueron construidos 293 km. de calles y pasajes. Para 2004 este Ministerio cuenta para la vialidad urbana con un presupuesto de US\$ 52,6 millones y proyecta ejecutar 41 proyectos en sus distintas fases de desarrollo. En el caso de los pavimentos participativos el presupuesto disponible llega a US\$ 50,8 millones y se espera desarrollar 317 km. de pavimentos participativos. Se debe destacar la responsabilidad del MINVU en desarrollar parte de los proyectos viales relacionados con el Plan Transantiago.

### 2.3.3 Transporte Público

#### a. Santiago

Dentro de la oferta de transporte urbano le corresponde una participación importante al transporte público. Según la información de la Encuesta 2001 de Origen-Destino de Santiago, la participación de los viajes en transporte público de superficie llega al 42,1% del total de los viajes y los de Metro alcanzan al 7,4%. Estos resultados al ser comparados con los de la encuesta de 1991 demuestran una disminución de casi 20 puntos porcentuales en la participación del transporte colectivo, los que fueron compensados por un incremento en la misma magnitud en la participación del automóvil. Durante los últimos 20 años el transporte colectivo en Santiago ha sufrido un deterioro creciente, generando directamente problemas de congestión, seguridad y contaminación, en este último aspecto, de acuerdo a información oficial, la locomoción colectiva genera el 91% del monóxido de carbono (CO).

Para enfrentar estos problemas se ha desarrollado el Plan Transantiago, el que tiene como meta el mantener la tasa de participación del transporte colectivo en la matriz de modos de transporte utilizada. Las acciones de este plan se centran en la modernización e integración de los servicios de transporte público, a través de políticas, entre las que destacan la reestructuración de la malla de recorridos, de un sistema de pago automático y centralizado, y a la empresarización del sector.

En el ámbito de la infraestructura este plan se basa en la integración de los distintos modos de transporte. Las inversiones más relevantes se refieren a la extensión de la red de Metro y las estaciones de intercambio modal de Quinta Normal y La Cisterna, las que fueron concesionadas a comienzos de 2004. En cuanto a las inversiones relacionadas con el transporte público de superficie el plan incluye el mejoramiento de los corredores de transporte público, el



mejoramiento de la red vial utilizada, la habilitación de estaciones de trasbordo y el mejoramiento de paraderos.

En cuanto al mejoramiento de la red vial se contempla la reposición de la Alameda, Pajaritos y Santa Rosa, adicionalmente se habilitarán dos conexiones viales, la de Blanco Encalada-Arica y Suiza-Departamental. Se intervendrán más de 30 kilómetros de vialidad urbana y se adecuarán alrededor de 120 kilómetros de vialidad. Las inversiones establecidas en el plan se resumen en el siguiente cuadro:

**Inversiones en Infraestructura del Plan Transantiago**

MMUS\$

	Longitud (km)	Obras (MMUS\$)	Expropiaciones (MMUS\$)	Total (MMUS\$)	Inversión Pública SERVIU (MMUS\$)	Concesión CGC (MMUS\$)	Puesta en Marcha
<b>Corredores Segregados</b>							
Alameda (Pajaritos-Plaza Italia)	7,5	2,4	0,0	2,4	2,4	0,0	May-05
Pajaritos (Plaza Maipú-Alameda)	7,7	7,1	6,2	13,3	13,3	0,0	May-05
Santa Rosa (Alameda-Vespucio)	11,1	20,1	19,3	39,4	19,3	20,1	Dic-06
<b>Total</b>	<b>26,3</b>	<b>29,6</b>	<b>25,5</b>	<b>55,1</b>	<b>35,0</b>	<b>20,1</b>	
<b>Mantenimiento Vial y Adecuación Geométrica</b>							
Ejes Unidad de Negocios N°2 y 4	119,5	22,0	0,0	22,0	22,0	0,0	
<b>Total</b>	<b>119,5</b>	<b>22,0</b>	<b>0,0</b>	<b>22,0</b>	<b>22,0</b>	<b>0,0</b>	
<b>Conexiones Viales</b>							
Blanco-Arica	1,7	15,8	2,0	17,8	2,0	15,8	Jul-05
Suiza-Departamental	2,9	11,9	5,7	17,6	5,7	11,9	Sep-05
<b>Total</b>	<b>4,6</b>	<b>27,7</b>	<b>7,7</b>	<b>35,4</b>	<b>7,7</b>	<b>27,7</b>	
<b>Estaciones</b>							
8 Estaciones de trasbordo Alameda		6,6	0,0	6,6	6,6	0,0	May-05
71 Estaciones Red Troncal		72,3	15,5	87,8	0,0	87,8	Nov-05
<b>Total</b>		<b>78,9</b>	<b>15,5</b>	<b>94,4</b>	<b>6,6</b>	<b>87,7</b>	
<b>Estaciones Intermodales</b>							
Quinta Normal		13,2	10,0	23,2	0,0	23,1	Dic-05
La Cisterna		19,2	9,3	28,5	0,0	28,5	Dic-05
<b>Total</b>		<b>32,4</b>	<b>19,3</b>	<b>51,7</b>	<b>0,0</b>	<b>51,6</b>	
<b>TOTAL</b>		<b>190,6</b>	<b>68,0</b>	<b>258,6</b>	<b>71,3</b>	<b>187,2</b>	

Fuente: SECTRA

## b. Gran Concepción

En enero de 2004 se anunció el plan llamado Sistema Integrado de Transporte Urbano del Gran Concepción, Biovías, que será materializado desde el año 2005 e implica una inversión total de US\$ 130 millones. Incluye un nuevo sistema de transporte público, inversiones viales y ferroviarias y el mejoramiento de la gestión de tránsito.

En el año 2005 se desarrollará un nuevo sistema de transporte público de pasajeros que significará un importante rediseño de este servicio. Como complemento a la

modernización del sistema de transporte público se construirán cuatro corredores viales para uso del transporte público, 50 kilómetros de vías segregadas de pistas sólo para buses y una red de ciclovías de 10 kilómetros de longitud. Las tres obras en su conjunto suman una inversión de alrededor US\$ 61,4 millones, las que se detallan a continuación:

### Proyecto Biovías: Inversiones en Infraestructura Vial

Proyecto	Ubicación	Descripción	Longitud (km)	Inversión (US\$ MM)
Tramo Paicaví	Autopista a Talcahuano y Los Carrera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calzada exclusiva buses al centro</li><li>• En costados calzadas para autos</li></ul>	3,3	16,0
Tramo Prat-Nueva Prat	Calles Manuel Rodríguez y Víctor Lamas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eje vial para integración bus-tren</li></ul>	1,8	7,0
Tramo Manuel Rodríguez	Estación de Chiguayante y La Leonera	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calzada exclusiva buses al centro</li><li>• En costados calzadas para autos</li></ul>	4,8	20,0
Tramo Pedro Aguirre Cerda	Puente Llacolén y acceso Michaihue	<ul style="list-style-type: none"><li>• Calzada exclusiva buses al centro</li><li>• En costados calzadas para autos</li></ul>	4,1	10,0
Pistas sólo buses			50	7,1
Ciclovías			10	1,3
<b>TOTAL</b>			<b>74</b>	<b>61,4</b>

Fuente: [www.biovias.cl](http://www.biovias.cl)

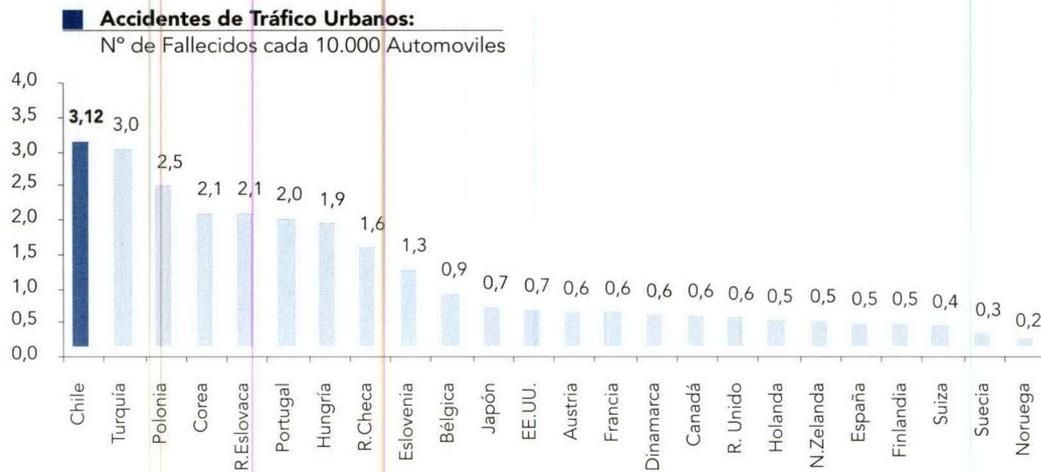


## 2.4 Externalidades

La falta de provisión eficiente de transporte y vialidad urbana lleva a la existencia de externalidades. Algunas de éstas pueden ser consideradas como efectos directos, tales como la congestión y en algún grado la contaminación, y otras son efectos indirectos, como la ocurrencia de accidentes viales urbanos, los que se ven potenciados por los problemas de oferta, gestión y mantenimiento de la vialidad urbana.

En el caso de los accidentes de tránsito urbanos nuestro país no tiene buenos resultados en términos de accidentes viales urbanos. Estos resultados se aprecian en una comparación internacional relacionando el número de fallecidos en accidentes viales urbanos por cada 10.000 vehículos motorizados. Al comparar los resultados de nuestro país con los de una muestra de países pertenecientes a la Organización

para la Cooperación Económica y Desarrollo (OECD), Chile obtiene el peor resultado con una tasa de 3,12 fallecidos en accidentes urbanos cada 10.000 vehículos motorizados, lo que se aprecia en el siguiente gráfico:

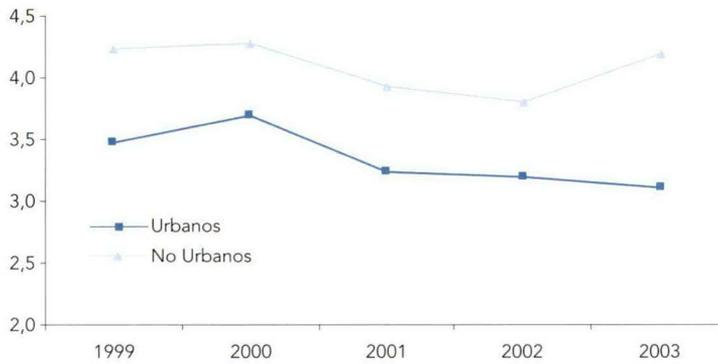


**Tasas de Mortalidad**  
por Accidentes de Tránsito en Chile

Año	Nº de Vehículos	Nº de Personas Fallecidas		Fallecidos por cada 10.000 veh.			
		Total	Urbanos	No Urbanos	Total	Urbanos	No Urbanos
1999	2.145.437	1.655	746	909	7,71	3,48	4,24
2000	2.128.855	1.698	788	910	7,98	3,70	4,27
2001	2.176.855	1.562	706	856	7,18	3,24	3,93
2002	2.218.062	1.549	707	842	6,98	3,19	3,80
2003	2.328.965	1.703	726	977	7,31	3,12	4,19

Fuente: Cálculo propio en base a estadísticas de CONASET

**N° de Fallecidos en Accidentes**  
cada 10.000 vehículos; 1999-2003



Durante 2003 murieron 1.703 personas en accidentes de tránsito, de las cuales 726 lo hicieron luego de accidentes ocurridos en áreas urbanas. Esta realidad tiene un costo social muy importante que debe ser considerado. Para cuantificar dicho costo se usará la metodología definida por el estudio "Investigación de Programa de Seguridad Vial Nacional" de 1996, del Ministerio de Obras Públicas y Transportes. Este estudio estima costos sociales de los daños humanos, fallecidos y lesionados, y daños materiales derivados de accidentes

de tránsito. Se consideran los mismos costos unitarios originales de dicho estudio, expresados en términos reales, con excepción del costo social de las personas fallecidas el que es actualizado<sup>7</sup>. De esta forma se concluye que en 2003 los accidentes de tránsito urbanos le costaron al país más de US\$ 193 millones. Se estima que en términos generales los accidentes de tránsito totales le cuestan a los países de ingreso medio, como Chile, alrededor de 1,5% del PIB<sup>8</sup>.

**Costo Social**  
de Accidentes de Tránsito Urbano

Daños	Número	Costo unitario (UF)	Costo total (UF)	Costo total (US\$)
Muertos	726	1.556,7	1.130.128	27.605.583
Lesionados	34.535	178,0	6.147.230	150.158.053
Vehículos (*)	11.237	56,0	629.248	15.370.605
<b>TOTAL</b>			<b>7.906.606</b>	<b>193.134.241</b>

(\*) Corresponde a datos de 2002  
Fuente: Cálculo propio en base a estadísticas de CONASET

<sup>7</sup> Este costo se basa en el salario promedio que deja de ganar una persona que fallece. Se corrige el valor unitario original por el incremento del PIB per cápita acumulado en el período 1996-2003 que se estima en 21,5%.

<sup>8</sup> Organización Mundial de la Salud; Informe Mundial sobre la Prevención de los Traumatismos causados por el Tránsito, 2004

### 3. Requerimientos de Inversión para el Período 2004-2008

En la vialidad urbana existen cuatro grandes fuentes de inversión: la pavimentación, la vialidad estructurante, la vialidad derivada de los planes de transporte y la conservación de la infraestructura existente.

#### 3.1 Pavimentación

Se refiere a cubrir las actuales vías que se encuentran sin pavimentar. En el marco del Plan de Descontaminación Atmosférica de la Región Metropolitana se establece como una de las principales estrategias para combatir el polvo natural el pavimentar todas las calles y pasajes de la región. Se estableció que para 1997 el déficit de calles pavimentadas<sup>9</sup> alcanzaba a 693 kms.. El año 2000 se revisó el grado de avance de dicho plan y se estableció que el déficit aún persistente es de 328 kilómetros de calles y pasajes sin pavimentar<sup>10</sup>, para el resto del país se estimó<sup>11</sup> en 7.000 los kilómetros de calles sin pavimentar. En el período 2000-2003 la pavimentación promedio anual de vías urbanas, básicamente a través de los programas de pavimentación del MINVU, llegó a alrededor de 300 km. anuales, por lo que en el período 2001-2003 se pavimentaron alrededor de 900 kilómetros.

De esta forma, se estima que existe un déficit de calles sin pavimentar de 6.428 km. en todo Chile. Considerando que en sus lineamientos para 2004 el MINVU espera pavimentar 317 kms. de calles con un presupuesto de US\$ 50,8 millones, se estima una inversión unitaria de US\$ 0,16 millones por kilómetro, por lo que la inversión total estimada para terminar con el déficit de pavimentación llega a US\$ 1.030 millones.

Lo anterior, cobra mayor fuerza si se tiene presente que en enero del 2004, se dictó una modificación al Plan de Descontaminación de la Región Metropolitana, el cual justificó sus nuevas disposiciones, en la circunstancia que sería imposible cumplir las metas de descontaminación fijadas para el año 2010, de mantenerse los requerimientos planteados en el anterior y ello hacía necesario dar un mayor dinamismo y eficiencia a las distintas medidas a adoptar.

#### Requerimientos de Inversión Pavimentación Urbana

Déficit Estimado en 2000	7.328	Km.
Avance 2001-2003	900	Km.
Déficit Estimado en 2004	6.428	Km.
Inversión Unitaria (*)	0,160	US\$ MM
<b>Inversión Total Requerida</b>	<b>1.030</b>	<b>US\$ MM</b>

(\*) Se estima en base al programa MINVU para 2004, por cuanto se espera pavimentar 317 km. con un presupuesto de US\$ 50,8 millones. Fuente: Cálculo propio

Fuente: Cálculo propio

<sup>9</sup> De acuerdo al MINVU a Diciembre de 1997 el déficit llegaba a 777 kms.

<sup>10</sup> Las municipalidades de la Región informaron a CONAMA acerca del stock y déficit de pavimentación en cada una de las comunas. De acuerdo al autor de la revisión el error estimado corresponde a alrededor del 10 por ciento.

<sup>11</sup> Estimación por falta de datos actualizados en base a datos de la Estadística de Pavimentación del Departamento de Vialidad Urbana del MINVU

## 3.2 Vialidad Estructurante

Como se mencionó anteriormente, este tipo de infraestructura está a cargo del Ministerio de Obras Públicas, el que puede realizar inversiones directamente a través de la Dirección de Vialidad Urbana del MOP y a través de contratos de concesiones e Obras Públicas.

### 3.2.1 Inversión Directa del MOP.

De acuerdo al Plan Director de este Ministerio en los próximos años se desarrollarán inversiones por los siguientes montos:

#### Plan Director de Vialidad MOP Inversión en Vialidad Urbana

Período 2004 - 2008

Año	Inversión MM \$
2004	42,60
2005	52,00
2006	33,29
2007	25,21
2008	25,00
<b>TOTAL</b>	<b>178,09</b>

Fuente: Estimación propia en base a plan director MOP

#### Inversión Concesiones Viales Urbanas

US\$ MM

	Inversión Total US\$MM	Inversión 2004-2008 US\$MM
Costanera Norte	479	158
Norte Sur	560	224
Vespucio Nor-Poniente	320	300
Vespucio Sur	356	335
Acceso Sur a Santiago	175	175
Acceso Nororiental	131	131
Conexión El Salto-Kennedy	32	32
<b>TOTAL</b>	<b>2.053</b>	<b>1.356</b>

De esta manera, en el período 2004-2008 se espera que el Ministerio de Obras Públicas desarrolle proyectos de vialidad estructurante por US\$ 178,09 millones.

### 3.2.2 Concesiones

La inversión total de los siete proyectos viales urbanos de Santiago alcanza a US\$ 2.053 millones. Se estima que hasta diciembre de 2003 se había materializado alrededor del 34%, es decir, una inversión total de US\$ 697 millones. De esta forma, se estima que, para el período 2004-2008, la inversión que estos proyectos realizarán llega a US\$ 1.356 millones.

## 3.3 Inversión Derivada de los Planes de Transporte

Los planes de transporte de Santiago, Transantiago, y del Gran Concepción, Biovías, contemplan inversiones en infraestructura vial urbana. En el caso de Santiago, el monto requerido llega a US\$ 84,8 millones en vialidad y US\$ 77,9 millones en estaciones. En el caso de Concepción considera US\$ 61,4 millones en infraestructura vial y US\$ 6,7 millones en estaciones. De esta forma, la inversión total requerida bajo este ámbito es de US\$ 146,2 millones, considerando sólo vialidad.

## 3.4 Conservación de las Vías Existentes

Se considera una tasa de depreciación del 3 por ciento anual del stock de vialidad existente cada año, calculado como el stock existente<sup>12</sup> en 2001 y la nueva vialidad derivada de las inversiones realizadas en el período 2002-2003, sin considerar las inversiones de concesiones. De esta forma, el monto total a invertir para revertir la tasa de depreciación llega a US\$ 188,4 millones en el período 2004-2008.

<sup>12</sup> Calculada en Braun y Arellano, Cuadernos de Economía, Abril 1999

### 3.5 Inversión Total

La inversión total requerida para el período 2004-2008 alcanza a US\$ 2.899 millones, lo que se resume a continuación:

#### Vialidad Urbana Resumen de Inversión Requerida

Período 2002 - 2006

US\$ MM

Pavimentación	1.030
Vialidad Estructurante: Concesiones	1.356
Vialidad Estructurante: MOP	178
Inversión Planes de Transporte (*)	146
Conservación	188
<b>TOTAL</b>	<b>2.889</b>

(\*) Solo considera infraestructura vial.  
Fuente: Cálculo propio

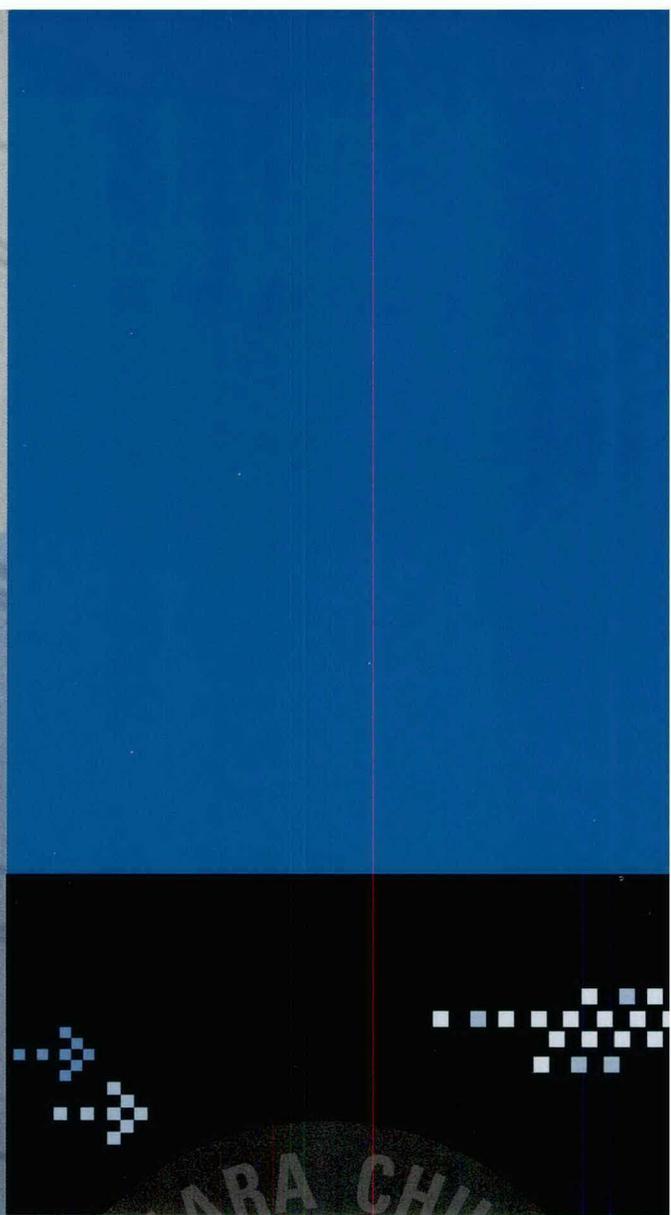
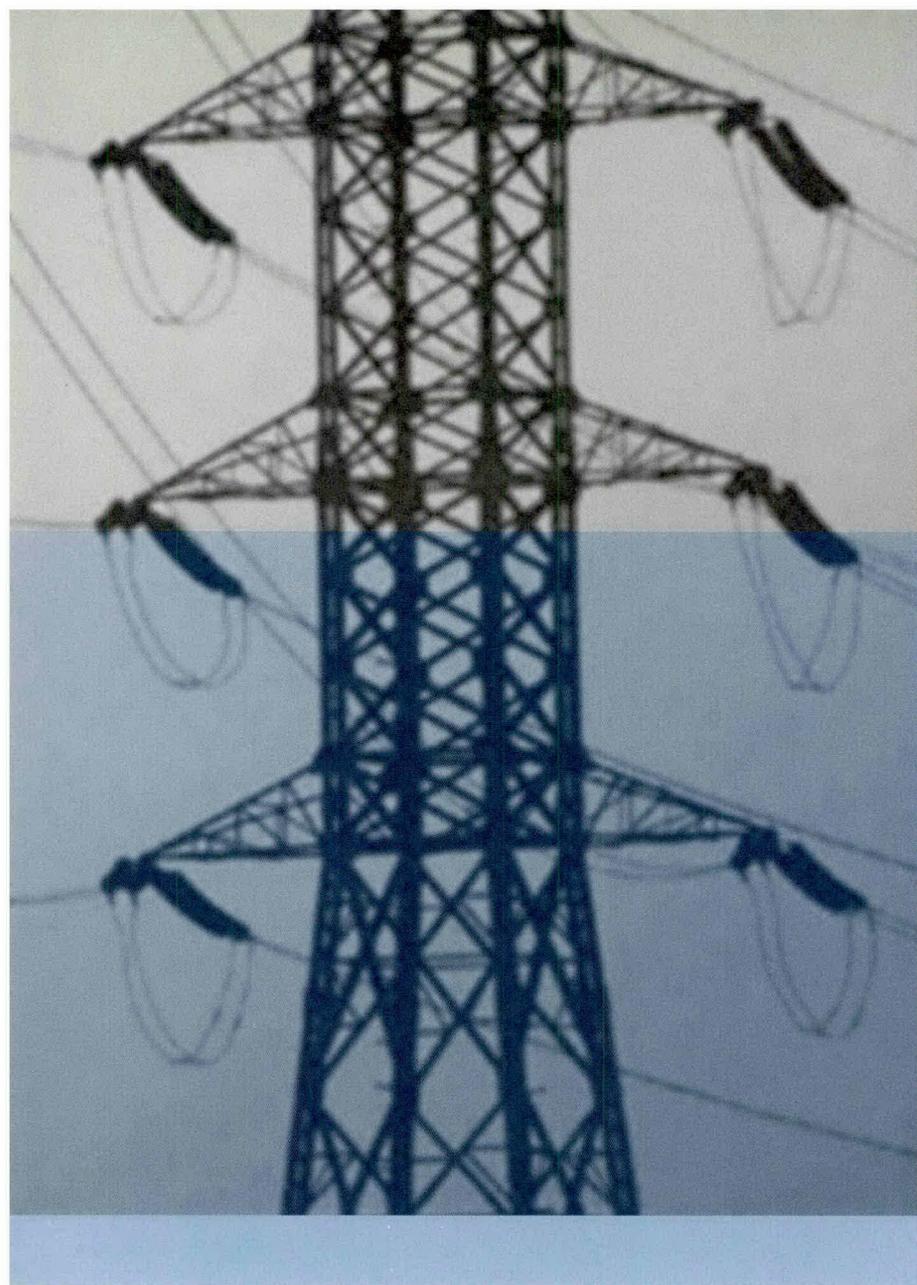
### 4. Conclusiones

El sector de la vialidad urbana y de la oferta de transporte urbano está en un proceso de cambio importante en la ciudad de Santiago. Se están construyendo muy importantes proyectos de autopistas urbanas concesionadas y se está llevando a cabo una transformación fundamental de la industria del transporte público urbano de la capital. Sin embargo, estas importantes transformaciones que se centran, por un lado, en la oferta de grandes proyectos estructurantes, y, por otro, en mejorar la oferta de transporte público de manera de lograr un cambio en la demanda, no se han visto complementadas con mecanismos de inversión que permitan realizar obras secundarias y conservación de la vialidad existente.

Adicionalmente, se requiere el mejoramiento de la oferta de vialidad y transporte público en otras ciudades distintas a Santiago, a pesar del avance realizado en el Gran Concepción, por cuanto se evidencia que en otras ciudades grandes e intermedias se están alcanzando niveles de deterioro de

los estándares de servicio de la infraestructura vial urbana que hacen necesaria inversiones en vialidad y gestión de tránsito, y perfeccionamiento del mercado del transporte público urbano.

La forma de enfrentar estos desafíos se debe centrar en simplificar la institucionalidad inherente a la vialidad y transporte urbano, revisar el marco normativo vigente, de modo de adecuarlo a los requerimientos y velocidades que el desarrollo de nuestras ciudades necesita y desarrollar mecanismos de colaboración público-privada de forma de allegar recursos imprescindibles para desarrollar las inversiones requeridas. En este sentido, es importante el desarrollo de la Ley de Financiamiento Urbano Compartido como herramienta para realizar dichos proyectos. Adicionalmente, se debe considerar que estos mecanismos deben ser tales que entreguen los incentivos correctos para el desarrollo urbano y permitan hacer sostenible en el tiempo los flujos de inversión.



# Sector Eléctrico

27  
28  
29  
30  
31  
32  
33

## 1. Descripción sectorial

### 1.1 Evolución del sector eléctrico nacional

#### 1.1.1 Marco legal y regulatorio de los últimos 30 años<sup>13</sup>

Se pueden establecer al menos tres etapas importantes en el marco regulatorio del sector eléctrico chileno en los últimos 30 años. La primera, en la cual el Estado, a través de Endesa, asumió un rol tanto de oferente como de planificador, regulador y fiscalizador; la segunda, cuando el Estado actuó como propietario de la mayor parte de las empresas generadoras, pero en la cual comienza a abrirse el espacio para la competencia; y el esquema actual donde el Estado sólo cumple un rol regulatorio del mercado.

A comienzos de la década de 1970 el esquema tarifario del sector eléctrico estaba regulado por la ley 16.464 de 1966, que establecía que las tarifas debían ser aprobadas por el Ministerio de Economía. Es así como en 1971 las tarifas fueron congeladas, lo que en un contexto de muy alta inflación<sup>14</sup> llevó a las empresas generadoras a presentar grandes déficit operacionales. La más importante de estas empresas, Endesa, era la responsable de establecer las normas de operación, los estándares de calidad del servicio y de proponer las tarifas al Ministerio de Economía.

<sup>13</sup> Basado en Paredes y Sapag (2001).

<sup>14</sup> La variación anual del IPC llegó en 1971 a un 22,1 %, en 1972 a un 163,4 % y en 1973 a un 508,1 %.



En 1978 fue creada la Comisión Nacional de Energía (CNE) y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). En 1982, mediante el DFL N°1 del Ministerio de Minería, se entregó a la CNE la responsabilidad sobre la normativa y regulación de la industria. En ese mismo cuerpo legal se establece la igualdad de las empresas ante la normativa, independiente de su propiedad, es decir, se abrió el camino para el ingreso de las empresas privadas. La autoridad iba a dejar de intervenir directamente para dar paso a un esquema donde serían las empresas las que tomaran las decisiones de inversión de acuerdo al escenario planteado por el modelo tarifario. El Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC) fue creado en 1985, mediante el Decreto N°6 del Ministerio de Minería, que establecía el Reglamento de Coordinación de Operación Interconectada de Centrales Generadoras.

En febrero de 1990 este Reglamento sufrió una importante modificación. A través del artículo 99 bis, se obligó a las empresas generadoras a indemnizar a los clientes en el caso de que no pudiesen suministrar la energía cuando la hidrología estuviera dentro de los márgenes considerados en el modelo tarifario, es decir, no es aplicable en el caso de fuerza mayor derivada de una situación anormal<sup>15</sup>. La indemnización quedó establecida como la diferencia entre el precio nudo y el costo de falla, siendo éste el costo ocasionado al consumidor por no suplirle de energía.



Un hito importante se refiere a la posibilidad de interconexión gasífera entre Chile y Argentina, establecida en el Acuerdo de Complementación Económica de 1991 entre ambos países y el Reglamento pertinente de 1995. Este marco regulatorio permitió la concreción de diversos proyectos de transporte de gas natural que permitieron el abastecimiento de centrales térmicas, lo que llevó a una mayor competitividad de este tipo de generación con respecto a la hidroeléctrica.

En 1999, se modificó el DFL N°1 de 1982 obligando a las empresas a indemnizar a los usuarios bajo cualquier circunstancia, pero ahora no es considerada la exención por fuerza mayor. Asimismo, se estableció que en caso de falla, las transferencias de energía entre empresas generadoras, se harían a costo de falla y no al mayor costo marginal del sistema.

### 1.1.2 Evolución del mercado<sup>16</sup>

Desde la década de 1940 hasta la de 1980 el principal actor en la industria fue el Estado, actuando, por una parte como regulador, y, por otra, como generador, transmisor y distribuidor de energía. Desde comienzos de siglo existían la Compañía General de Electricidad (CGE) y la actual Chilectra, entonces llamada Compañía Chilena de Electricidad, la que participaba en la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica. En 1943 fue creada la Empresa Nacional de Electricidad S.A.

29  
30  
31  
32  
33  
34  
35

<sup>15</sup> Se refiere al evento de dos años secos consecutivos, en el caso de los generadores hidroeléctricos, o a la falla prolongada en el caso de las centrales térmicas.

<sup>16</sup> Basado en Sapag y Paredes (2001), Memoria Endesa (2000), Secretaría de Comunicación y Cultura de Chile (1997) y Enersis (2000).

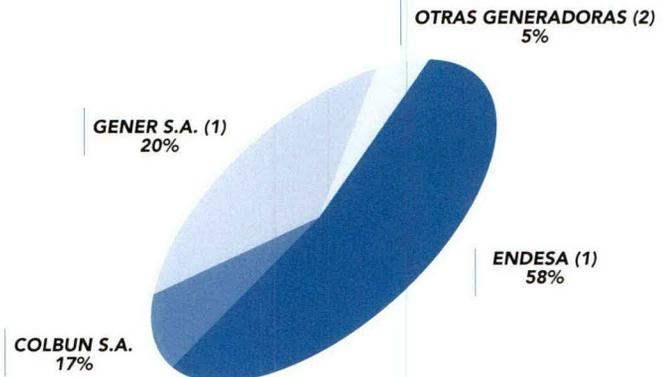
(Endesa). Esta empresa, además de participar en las tres etapas de la industria, tenía la responsabilidad de la planificación del sector. A comienzos de la década de 1970, en el marco del proceso de estatización de la economía, la propiedad de la mayor parte de las empresas del sector, 51 firmas, pasó a manos del Estado.

Comenzando la década de los 1980, Endesa y Chilectra se reestructuraron de manera de facilitar su posterior privatización. Endesa sólo se mantuvo en la generación y distribución, separando sí las empresas regionales de distribución y completando su privatización en 1989; por su parte Chilectra se separó en Chilectra Metropolitana, Chilquinta y Chilgener y, finalmente, en agosto de 1987 Chilectra fue completamente privatizada. Otra empresa importante en el mercado es Colbún, originalmente filial de Endesa dedicada a administrar la Central del mismo nombre, inaugurada en 1986. Esta empresa fue pasada a control privado en la primera mitad de la década de 1990 y recientemente,

CORFO vendió la propiedad restante. De esta manera, y en conjunto con el traspaso del control de las generadoras estatales Edelnor y Tocopilla de Codelco está concluyendo el proceso de privatización en la industria eléctrica chilena.

Total: 2.942 MW

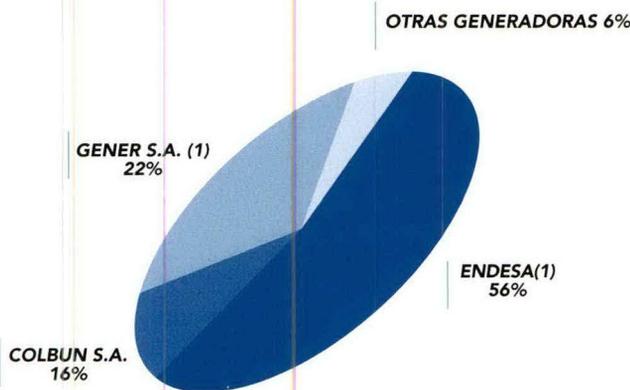
**Concentración de Mercado**  
a Diciembre de 1989



(1) Incluye sus filiales.  
 (2) Pilmaiquen, Pullinque, E. Verde, Arauco, Aconcagua, G.Vieja, Capullo, G. Andes

Total : 6.632 MW

**Concentración de Mercado**  
a Diciembre de 1999



(1) Incluye sus filiales.  
 (2) Pilmaiquen, Pullinque, E. Verde, Arauco, Aconcagua, G.Vieja, Capullo, G. Andes



## 1.2 Descripción de la situación actual

### 1.2.1 Características generales del modelo regulatorio

El modelo regulatorio del sector eléctrico chileno, establecido en 1982, supone que la competencia es posible en generación, pero no en la transmisión y la distribución de la electricidad. Estas dos últimas etapas son consideradas como monopolios naturales, que por lo tanto requieren ser regulados.

En la etapa de generación las empresas pueden entregar su energía a tres demandas distintas: grandes clientes, empresas distribuidoras y en el mercado spot a otras generadoras.

En el caso de los grandes clientes<sup>17</sup>, definidos como aquellos con un consumo superior a los 500 kW, las empresas generadoras negocian con ellos contratos individuales en los cuales se establece el precio libremente.

En el mercado de energía destinada a la distribución hacia aquellos clientes con un consumo menor a 500 kW el precio está regulado. Esta regulación se traduce en una fijación tarifaria periódica, en abril y octubre de cada año, por parte de la CNE. Estos

precios nudo tienen dos componentes básicos: el precio de la energía y el de la potencia. Ambos se basan en el costo marginal, en el caso de la energía, de un promedio ponderado de los costos marginales de corto plazo esperados<sup>18</sup> y, en el caso de la potencia, corresponde al costo marginal de desarrollo de la unidad de potencia de punta del sistema<sup>18</sup>. Estos precios nudo no pueden diferir en más de un 5 por ciento del precio promedio de los clientes libres<sup>17</sup>.

En el caso del mercado spot, el modelo supone que es posible la competencia entre generadores a través de la existencia de un ente centralizado que realiza la asignación del despacho físico de las unidades de carga eléctrica dentro del sistema. El despacho se realiza de acuerdo al costo marginal declarado por los generadores, independientemente de los contratos que las empresas tengan, este es el elemento que incorpora competencia al mercado. Este despacho centralizado permite evitar la ineficiencia derivada de las diferencias de costos que presentan las operaciones de las distintas centrales generadoras, de

<sup>17</sup> Este límite se definió en la llamada Ley Corta de marzo de 2004.

<sup>18</sup> Este difiere del costo marginal instantáneo, debido a que, especialmente en el SIC, el costo marginal instantáneo varía fuertemente a través del año, dependiendo de la hidrología y del precio de la energía que abastece a las centrales térmicas (petróleo, carbón y gas natural) (Paredes y Sapag, 2001).

<sup>19</sup> Comisión Nacional de Energía ([www.cne.cl](http://www.cne.cl)).

<sup>20</sup> Incluye la modificación contenida en la llamada Ley Corta de marzo de 2004.

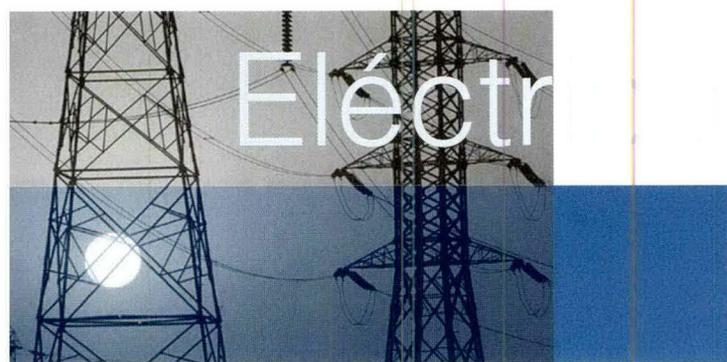
tal manera que se minimiza el costo de satisfacer la curva de demanda. Asimismo, este ente centralizado de despacho actúa como clearing house del mercado spot. En el actual modelo de regulación, el encargado de coordinar el despacho es el Centro de Despacho Económico de Carga (CDEC). Las empresas con una capacidad de generación mayor al 2 por ciento de la capacidad instalada y las transmisoras con más de 100 kms. de líneas tienen la obligación de integrar su producción y su demanda a este despacho centralizado. La regulación actual concibe al CDEC sólo como el encargado del despacho físico y no como administrador del mercado mayorista, por lo que, en la práctica, está compuesto sólo por empresas generadoras y distribuidoras, y no por consumidores finales de energía.

### 1.2.2 Consideraciones sobre la etapa de transmisión<sup>21</sup>

El sistema de transmisión corresponde al conjunto de líneas, subestaciones y equipos destinados al transporte de electricidad desde los puntos de producción, generadores, hasta los centros de consumo y distribución. En Chile se considera como transmisión a toda línea o subestación con un voltaje superior a 23.000 Volts., las tensiones menores se consideran como distribución.

La transmisión es de libre acceso para los generadores, es decir, estos pueden imponer servidumbre de paso sobre la capacidad disponible de transmisión mediante el pago de peajes. El transmisor no tiene obligación de servicio, no siendo responsabilidad de éste el invertir en nuevas líneas o en ampliaciones de las mismas. En el sistema de transmisión se puede distinguir el sistema troncal (conjunto de líneas y subestaciones que configuran el mercado común) y los sistemas de subtransmisión (que son aquellos que permiten retirar la energía desde el sistema troncal hacia los distintos puntos de consumo locales). La coordinación de la operación de las centrales generadoras y las líneas de transmisión, es efectuada en cada sistema eléctrico por los Centros de Despacho Económico de Carga (CDEC).

Estos organismos no poseen personalidad jurídica y están constituidos por las principales empresas generadoras y transmisoras de cada sistema eléctrico. Se debe reconocer el hecho de que el transporte de energía eléctrica tiene economías de escala y en consecuencia es un monopolio natural. La tarificación a costo marginal es eficiente, pero no permite al

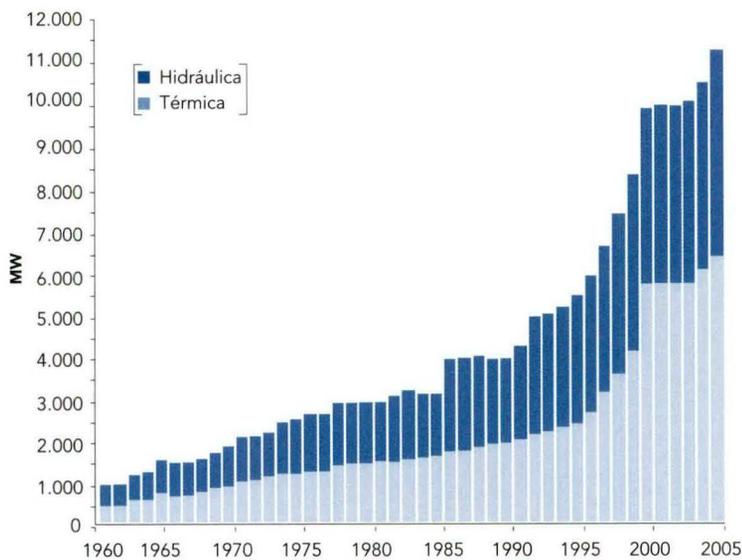


<sup>21</sup> Basado en información de la Comisión Nacional de Energía y en Arellano, M. Soledad y Serra, Pablo; Principios Generales para la Tarificación del Sistema de Transmisión, CEA-Universidad de Chile, Junio 2003

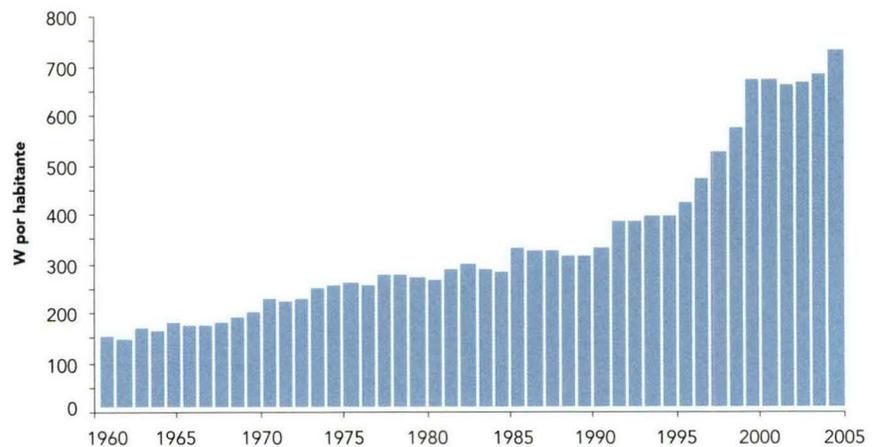
transmisor la remuneración de todos sus costos, por lo que es necesario establecer un cargo fijo. Es así como una manera eficiente de asignar los costos no cubiertos por las tarifas es cobrar de acuerdo al beneficio que cada usuario recoge de la transmisión. Cuando el sistema de tarificación no cobra de acuerdo a estos beneficios, las señales de localización se distorsionan tanto para la ubicación de la generación y consumo, lo que puede provocar problemas de competencia. Del mismo modo, si las señales de expansión del sistema transmisión no son claras se levantan como barreras a la entrada para el

ingreso de nuevos productores. Los roles que cumple esta etapa son (i) el papel de transporte de energía, beneficiando tanto a generadores que llevan su energía a los consumidores como a estos últimos que pueden acceder a generadores más baratos; (ii) el sistema de transmisión da respaldo al sistema ante fallas de potencia; (iii) es facilitadora de competencia entre los mercados, ya que su existencia hace que cualquier empresa que tenga algún grado de poder de mercado local, ve amenazado este poder por empresas en el otro extremo de la línea.

**Potencia Eléctrica**  
Instalada

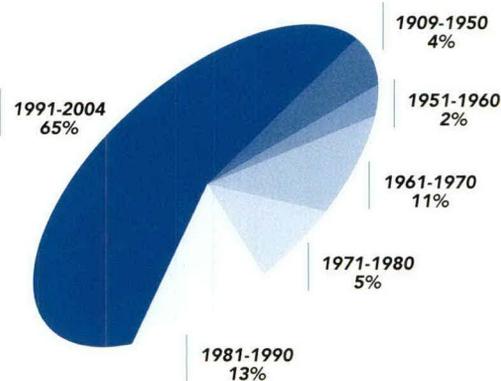


**Potencia Eléctrica**  
Instalada Per cápita



33  
34  
35  
36  
37  
38  
39

Capacidad Instalada Según el Año  
de Construcción de la Central



### 1.2.3 Antecedentes: La crisis de 1998-1999

Durante noviembre de 1998, y los meses de abril y junio de 1999 se llegó a una situación de déficit de oferta eléctrica que derivó en la necesidad de llevar a cabo cortes en el suministro. El déficit alcanzó a 450 GWh<sup>22</sup>, lo que equivale a alrededor de 5,6 días de consumo normal o un 1,6 por ciento del consumo del año 1999.

Como causas de esta escasez se consideran las siguientes situaciones<sup>23</sup>:

Sequía prolongada, los caudales afluentes de las centrales del SIC estaban más secos en el año hidrológico 1998-99 que en la histórica sequía de 1968-69, por lo que se

considera como la más severa de este siglo. El bajo nivel inicial de los embalses, en enero de 1998 las reservas de energía en los distintos embalses llegaba a 3.650 GWh. Se debe considerar que este bajo nivel de almacenamiento de agua también se deriva de la entrada de centrales de ciclo combinado con lo que el valor de almacenar agua disminuyó. Sin embargo, el nivel del mayor embalse, el Laja, alcanzó en abril de 1999 una cota de sólo 1.305 m. considerando que lleno se encuentra en la cota 1.368 m.

Uso del agua almacenada, por una parte, en las centrales El Toro y Antuco fueron utilizadas a plena carga desde febrero de 1998 y, por otra, el MOP vendió el equivalente a 516 GWh en agua para riego del Laja y del embalse del Maule.

<sup>22</sup> El déficit fue de 76 GWh en noviembre, 160 GWh en abril, 134 GWh en mayo y 79 GWh en junio.

<sup>23</sup> Díaz, Galetovic y Soto (2000).

Falla de la central Nehuenco, central con una potencia de 370 MW, es decir, alrededor de un 4,5 por ciento de la capacidad instalada en 1998, que por sucesivas fallas técnicas en sus turbinas no pudo entrar en servicio desde su fecha inicial de puesta en servicio de abril de 1998.

De esta manera, estos autores concluyen que las causas de la crisis no se encuentran en una subinversión por parte de las empresas.

A raíz de esta crisis, se realizó un cambio en la regulación, modificándose, en junio de 1999, la ley N°18.410, referente a la SEC, y la ley eléctrica. En cuanto a esta última (DFL N°1), se modificó el artículo 99 bis, referido a las compensaciones, las que, hasta ese momento, estaban limitadas en el caso de fuerza mayor. De esta manera, se eliminó la limitación por causas de fuerza mayor de las compensaciones en caso de falla en la entrega de energía. Ahora las compensaciones son aplicables ante cualquier suspensión del suministro, obligando a las empresas a pagar una indemnización a los usuarios hasta por el doble del costo de falla. Asimismo, se determinó que los racionamientos deben repartirse en forma pareja entre los consumidores, lo que introduce incentivos perversos; en el corto plazo, el consumidor recibe más energía mientras más consumió en el pasado, en este caso corresponde al consumo del mes anterior, por lo que una vez que se sospeche de un racionamiento, el consumo aumentará y se acelerará la llegada efectiva al déficit. Mientras que en el largo plazo, el repartir el racionamiento en forma pareja provoca que las empresas no tengan incentivos para llevar una política comercial prudente, ya que su riesgo de tener que pagar compensaciones se diluye en el sistema.

#### 1.2.4 Riesgos de déficit durante el período 1999-2004

Durante el primer semestre del año 2001 se evidenció una importante preocupación derivada de la falta de proyectos de inversión en el sector de la generación eléctrica. Esta situación ocasionaría, en el mediano plazo, un déficit que podría terminar en un desabastecimiento similar al ocurrido durante los años 1998-1999.

Las tres principales empresas generadoras, Endesa, Colbún y Gener, han manifestado que la falta de inversiones en nuevas plantas generadoras se ha debido, entre otros factores, a la tendencia decreciente de los precios nudo entre 1996 y 1999, a la reducción en el margen de reserva teórico que se incluye en el precio de potencia, a la falta de definición del concepto de potencia firme y, principalmente, al cambio en la ley efectuado en 1999, en medio de la crisis energética, mediante el cual se eliminó la fuerza mayor obligando a las empresas generadoras a compensar en todo evento por la energía no suministrada, sin reflejar esta situación en las tarifas.

Por su parte, María Isabel González<sup>24</sup> quien fuera la autoridad energética durante dicho período, opina que el precio nudo disminuyó entre 1997 y 1999 debido a las inversiones que realizaron las generadoras derivadas de la interconexión gasífera con Argentina.



<sup>24</sup> María Isabel González, Ex Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Energía, en *El Diario*, 5 de abril de 2001.

Según su opinión, fueron las propias empresas generadoras quienes produjeron esta sobreoferta de manera de establecer barreras a la entrada de nuevos actores al sector. En su opinión, la actual falta de inversiones obedecería a presiones de las empresas generadoras para lograr un alza en el precio nudo, y esto unido al retraso de la puesta en marcha de la Central Ralco es lo que ha generado un riesgo de desabastecimiento.

La situación se tornó más complicada cuando en junio de 2001 Endesa anunció que Ralco sufriría nuevos retrasos producto de problemas derivados de situaciones climáticas. De esta manera, esta central no entrará al sistema hasta mediados de 2004, un año después de lo previsto.

Finalmente, la incertidumbre de la hidrología del año 2001 se despejó, siendo éste un año normal-lluvioso, lo que redundó en la eliminación de uno de los factores de riesgo.

### 1.3 Propuestas de Regulación

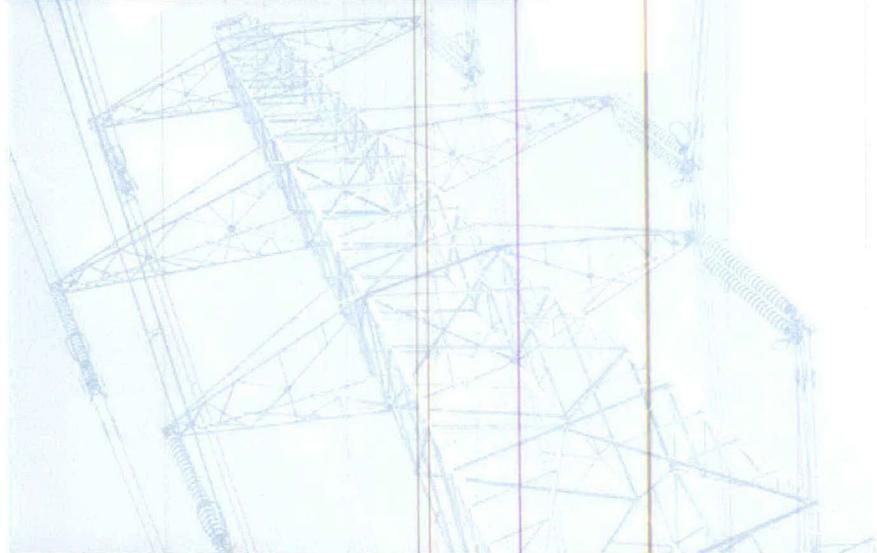
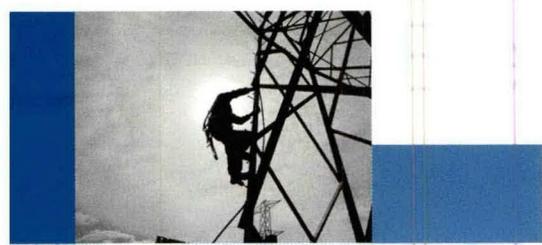
Según el diagnóstico de la CNE el mercado presenta problemas de competencia, específicamente existirían barreras a la entrada en el mercado de la generación.

Sin embargo, se podría contra argumentar que la evolución de los precios de nudo ha sido a la baja, pero se debe considerar que en el ínter tanto se han registrado importantes cambios en la tecnología de la industria, como el ingreso del gas natural en 1998 que disminuyó las barreras a la entrada en el segmento de generación.

Asimismo, la CNE y algunos especialistas han criticado al CDEC por su falta de transparencia<sup>25</sup>. La crítica se origina en que es una institución cerrada con un reglamento privado y confidencial y utiliza modelos no conocidos públicamente, lo que es una efectiva barrera a la entrada. Algunos especialistas han afirmado que el despacho en el CDEC no estaría determinado por el costo marginal sino que por presiones de las distintas empresas.

La CNE ha manifestado que parte importante de los problemas que vive el sector eléctrico se pueden solucionar mejorando la gestión regulatoria con un diálogo técnico abierto, sincerando los precios regulados y mediante la modernización de la normativa actual. Respecto a este último punto, la autoridad en marzo de 2004 reformó la legislación del sector a través de la llamada ley eléctrica corta.

<sup>25</sup> Sánchez (2001); Sapag y Paredes (2001).



#### 1.4 Ley Eléctrica Corta

En marzo de 2004 fue aprobada la Ley de Servicios Eléctricos, denominada la Ley Corta. Este cuerpo legal aborda puntos fundamentales de la tarificación de la etapa de transmisión e intenta incrementar el nivel de competencia en las otras etapas.

En el tema de la tarificación de la transmisión, uno de los puntos centrales es la determinación del pago de peajes por el uso de las líneas de transmisión y la definición de la distribución del pago que deben realizar las empresas generadoras y los consumidores finales, de manera de remunerar la totalidad de las inversiones realizadas en esta etapa. De esta forma, se definió que los generadores deben pagar cerca del 80 % del costo de transmisión y los consumidores finales el 20 % restante.

Por otra parte, se perfeccionó el mercado de clientes no regulados en dos aspectos: debilitamiento de las barreras a la entrada de oferta y ampliación del espectro de usuarios que pueden acceder a la categoría de cliente libre. Es así como se determinó el acceso libre, a través del pago de un peaje regulado, de las empresas generadoras a las zonas de concesión de las empresas distribuidoras, de manera de incrementar la oferta en el mercado de los usuarios libres. Asimismo, por el lado de la demanda, se rebajó el umbral mínimo de consumo de la definición de cliente libre desde 2.000 kW a 500 kW.



Adicionalmente, se angostó la banda que determina el precio nudo, de manera de acercarlo al precio no regulado, de esta forma, se transfieren grados de competencia desde el mercado de los clientes libres al mercado regulado. Otras modificaciones contenidas en la Ley se refieren a la creación del mercado de servicios complementarios, estableciendo la transacción y valoración de recursos técnicos; modificación del sistema tarifario de los sistemas de Aysén y Magallanes y el establecimiento de un panel de expertos que actúe como mecanismo de solución de controversias entre las empresas y la autoridad. Finalmente, se mejoran las condiciones para el desarrollo de proyectos de pequeñas centrales de energía no convencional, a través de su acceso a los mercados del sistema eléctricos y a su exención en el pago de peajes por el uso del sistema de transmisión troncal.

#### 1.5 Dependencia energética

El gobierno, a través del Ministro de Economía, ha manifestado expresamente su intención de privilegiar la generación térmica en desmedro de la hidroeléctrica<sup>26</sup>. La razón de esto es el objetivo de no depender de la pluviosidad para el normal abastecimiento eléctrico.

Este mayor rango de seguridad implica estar dispuesto a pagar un mayor precio, ya que la generación térmica tiene un mayor costo



<sup>26</sup> El Mercurio, 19 de julio de 2001

marginal que la hidroeléctrica. Sin embargo, para el logro de ese margen de seguridad existen dos alternativas: en primer lugar, instalar más plantas térmicas o, en segundo lugar, realizar una interconexión entre fuentes térmicas e hidráulicas a través de una interconexión entre el SIC y el SING o con Argentina<sup>27</sup>, con los costos que ello implica.

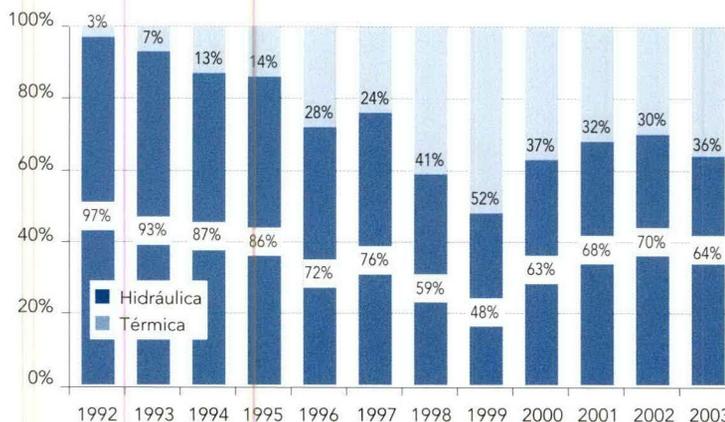
Se debe considerar que, el cambiar la intensidad de uso de uno u otro modo de generación deriva en nuevas dependencias. Por una parte, de la pluviosidad o, por otra, de la disponibilidad y precio del gas natural o del combustible utilizado para la generación térmica. En este sentido, es

aconsejable mantener un mix equilibrado de fuentes de abastecimiento, tanto en el sistema completo o subsistema como a nivel de cada firma. En todo caso, Chile no puede renunciar a explotar su único recurso energético: la hidroelectricidad.

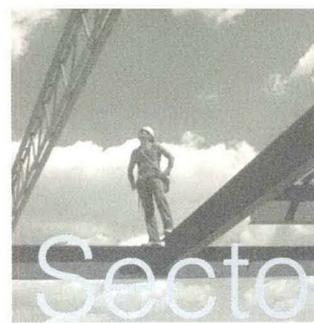
Considerando las instalaciones del SIC y del SING, a diciembre de 2002, un 59,6 por ciento de la potencia instalada es de origen térmico y el 40,4 por ciento corresponde a centrales hidroeléctricas, en diciembre de 2004 esta proporción llegará a 58,8% térmico y 41,2% hidroeléctrico, considerando la entrada de Ralco y otras centrales durante 2003 y 2004.

A Diciembre de:	Capacidad Instalada (MW)			Participación	
	Térmica	Hídrica	Total	Térmica	Hídrica
2002	5.974,0	4.049,0	10.023,0	59,6%	40,4%
2003	6.383,7	4.073,0	10.456,7	61,0%	39,0%
2004	6.619,4	4.643,0	11.262,4	58,8%	41,2%

**SIC: Generación por Tipo**  
 (en % del Total de GWh)



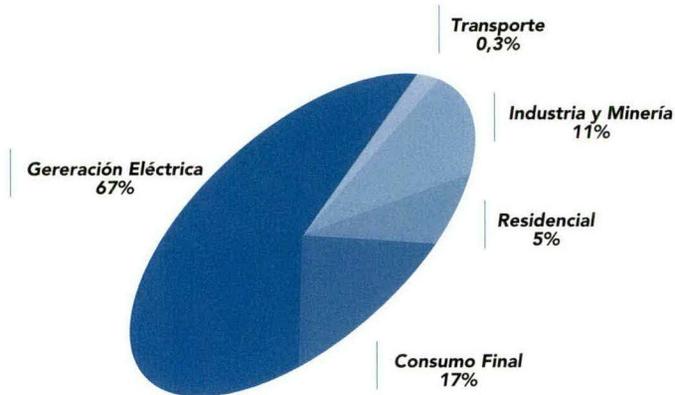
<sup>27</sup> La interconexión con Argentina ya existe, en el sentido que la energía se trae en forma de gas natural para ser convertida, en Chile, en energía eléctrica.



## Riesgo de suministro de gas

En marzo de 2004 el gobierno argentino decidió racionar las exportaciones de gas natural, medida que pone en riesgo el normal abastecimiento energético a Chile, no sólo a través de la generación eléctrica de origen térmico si no también el consumo industrial y final. El 90% de las exportaciones de gas argentinas tienen como destino Chile.

**Chile: Consumo de Gas Natural; 2002**



Se debe considerar que el 35% de la capacidad instalada de generación eléctrica de Chile es alimentada por gas natural. Esta situación es especialmente delicada en el Sistema Interconectado del Norte Grande (SING), en el que la participación de este combustible en la generación eléctrica alcanza a 58,2%.

**Participación del Gas Natural en la Generación Eléctrica (MW)**

	Total	Alimentada con Gas Natural	Participación
SING	3.645,07	2.122,85	58,2%
SIC	6.732,90	1.471,90	21,9%
Magallanes	64,50	53,60	83,1%
<b>TOTAL</b>	<b>10.442,47</b>	<b>3.648,35</b>	<b>34,9%</b>

Fuente: Elaboración propia basado en información de la Comisión Nacional de Energía

Se debe recordar que en virtud del Acuerdo de Complementación Económica de 1991 se permite la exportación de gas a Chile desde Argentina, aunque la ley de privatización de la petrolera argentina YPF, en 1992 estableció explícitamente que las exportaciones de gas de Argentina deben ser autorizadas por el Poder Ejecutivo, en la medida que no afecten el abastecimiento interno.

Según las empresas petroleras argentinas, la crisis se origina en un exceso de demanda originado en un precio irreal. Actualmente, la demanda argentina de gas y electricidad es 30% superior a la de 2002 debido a la reactivación económica y la mayor demanda originada en los usuarios de vehículos con Gas Natural Comprimido (GNC); adicionalmente, las centrales eléctricas de generación térmica de última generación se alimentan de gas. Por otra parte, las empresas petroleras argentinas afirman que, desde 2000, las políticas oficiales desalentaron nuevas inversiones, de hecho la última inversión importante en infraestructura se realizó en 1988, especialmente debido al congelamiento de las tarifas dispuesto por el Congreso trasandino tras la devaluación del peso, en dólares el precio del gas cayó desde 1,40 por millón de BTU a 40 centavos de dólar. Las empresas argentinas consideran que una recomposición tarifaria alentaría nuevas inversiones, sobre todo para impulsar la exploración de nuevos yacimientos gasíferos.

Por otro lado, en diciembre de 1992 ingresó al Congreso Nacional el Proyecto de Ley que propone enmiendas al Código de Aguas, el que se encuentra en segundo trámite constitucional en el Senado. Este

Proyecto de Ley propone la creación de una patente anual a beneficio fiscal que gravaría la proporción no utilizada de las aguas, es decir, un impuesto a no utilizar un bien, en este caso el agua. Este tributo propuesto produciría un impacto económico importante, toda vez que el titular de un derecho de aprovechamiento "no consuntivo" que no está siendo usado, le es más atractivo renunciar a él de manera de no seguir soportando su gravamen.

En el caso del sector de la energía hidroeléctrica, este impuesto tendría particular impacto, debido a que en un proyecto de central generadora el plazo que transcurre desde la etapa de idea hasta que comienza a funcionar es largo, por lo que durante ese período el propietario tendría que pagar dicho impuesto, lo que se considera una carga adicional para la concreción del proyecto, considerándose como un desincentivo más para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos.

El margen de reserva de potencia se ha disminuido, en anteriores fijaciones tarifarias, desde un 15 por ciento al actual 6 por ciento de la potencia instalada. Este último valor es considerado insuficiente, por lo que, en el mismo sentido de tener un abastecimiento eléctrico más seguro, aunque se deba pagar por esa seguridad, debe incrementarse el margen de reserva de potencia en el sistema.



## 2. Estimación de las Inversiones

Las necesidades de inversión están sujetas a la necesidad de satisfacer la demanda de electricidad de los próximos años. Entonces, en primer lugar, se debe caracterizar su demanda.

La electricidad tiene características particulares que determinan su demanda. A lo menos, se pueden enunciar las siguientes: (i) es un bien no almacenable, excepto como agua para una central hidroeléctrica, lo que implica que el equilibrio oferta-demanda debe darse en un determinado momento en el tiempo; (ii) es un commodity, en el sentido que no se puede distinguir entre un flujo eléctrico producido por uno u otro generador, todos los electrones son idénticos; (iii) puede ser considerada un bien intermedio y por lo tanto su demanda es una demanda derivada, ya que está condicionada a la demanda de un bien final que utilice la electricidad en su proceso productivo; (iv) su demanda de mercado es relativamente inelástica en el precio.

Entonces, se estimará la demanda por electricidad para un momento en el futuro y en base a esa información se estimará la capacidad de generación instalada necesaria para satisfacer esa demanda, para concluir, cuantificando el monto de las inversiones asociadas a esa capacidad instalada adicional.



### A. Estimación de la demanda.

La Comisión Nacional de Energía (CNE) en cada proceso de fijación tarifaria, realizado cada en los meses de abril y octubre de cada año, proyecta la demanda para cada sistema eléctrico. Utilizando la información disponible al respecto a abril de 2004 complementada con una caracterización econométrica del crecimiento de la demanda se obtienen los siguientes resultados para los años siguientes:

#### Electricidad: Proyecciones de Demanda 2004-2010 GWh

	SING	SIC	Aysen	Magallanes	Total
2004	11.127	35.449	103,7	200,8	46.881
2005	12.023	37.880	111,9	211,2	50.226
2006	12.624	40.178	120,6	221,7	53.144
2007	13.255	43.207	130,1	232,8	56.825
2008	13.918	46.715	136,6	244,4	61.014
2009	14.614	49.051	143	257	64.065
2010	15.345	51.503	151	269	67.268

Fuente: Elaboración propia en base a información de fijación tarifaria de abril de 2004

**B. Estimación de la capacidad instalada necesaria.** Manteniendo la relación actual entre cantidad demandada de electricidad y capacidad instalada de generación<sup>28</sup>, se obtienen las siguientes capacidades de generación instaladas necesarias para satisfacer aquellas demandas:

Para satisfacer estos requerimientos de capacidad están asociados a aumentos marginales de capacidad durante cada año, es decir, la capacidad adicional instalada anualmente, lo que se muestra a continuación:

#### Capacidad Instalada Necesaria

Año	MW
2004	11.262
2005	12.066
2006	12.767
2007	13.651
2008	14.657
2009	15.390
2010	16.160

#### Capacidad Instalada Necesaria Adicional

Año	MW
2005	804
2006	701
2007	884
2008	1.006
2009	733
2010	770

Según esta información, hasta 2010 se requerirá adicionar una capacidad instalada de 4.898 MW. Adicionalmente se debe considerar que un aumento de la capacidad instalada no es instantáneo y requiere de un período de tiempo para la construcción e instalación de esa nueva capacidad. Entonces suponemos que en estos casos un proyecto promedio demora alrededor de dos años en entrar en operación, la inversión a realizar hasta el año 2008 corresponderá a aquella necesaria para satisfacer la demanda del año 2010.



<sup>28</sup> Este margen de seguridad debería ser incrementado, incluso el gobierno ha manifestado su intención de hacerlo.



**C. Cuantificación de la inversión.** Utilizando una tasa de inversión de US\$ 0,45 millones por MW de capacidad instalada, correspondiente a un proyecto térmico típico, se obtiene la inversión asociada a estos requerimientos, lo que resulta en una inversión total durante el período 2004-2008 de US\$ 1.858 millones, lo que se detalla a continuación:



## Sector Eléctrico

Período 2004-2008

### Inversión Estimada

Año	US\$MM
2004	362
2005	315
2006	398
2007	453
2008	330
<b>TOTAL</b>	<b>1.858</b>

Este resultado se debe comparar con la información sobre planes de obras contenida en las recientes fijaciones tarifarias. Se observa que, hasta octubre de 2003, la CNE no recomienda obras en el SING. En el SIC la fijación tarifaria de abril de 2004 considera la construcción de las siguientes obras:

### Plan de Obras SIC:

Abril de 2004

Año	Obra	Potencia (MW)
2006	Hidroeléctrica pasada Coya-Pangal	25,0
2007	Central hidroeléctrica V región	65,0
2007	Central a gas ciclo combinado 1 (VIII región)	385,1
2008	Central hidroeléctrica La Higuera	155,0
2008	Central a gas ciclo combinado 2 (VIII región)	385,1
2009	Central geotérmica en Calabozo Etapa 1	100,0
2009	Central a gas ciclo combinado 3 (VIII región)	381,0
2010	Central hidroeléctrica Confluencia	155,0
2010	Interconexión SIC-SADI Sur	250,0
2010	Central geotérmica en Calabozo Etapa 2	100,0
2011	Central a gas ciclo combinado 4 (VIII región)	381,0
2011	Central hidroeléctrica Neltume	400,0
2011	Central geotérmica en Calabozo Etapa 3	100,0
2012	Interconexión SIC-SADI Centro	400,0
2013	Central a gas ciclo combinado 5 (VIII región)	379,4
2013	Central a gas ciclo combinado 6 (VIII región)	379,4

Fuente: CNE

Este plan de abril de 2004 considera importantes cambios respecto del correspondiente a octubre de 2003. Se incorporaron tres proyectos hidroeléctricos que antes no estaban considerados: el de Coya-Pangal, la Higuera y el ubicado en la V región. Adicionalmente, adelanta la incorporación del proyecto hidroeléctrico Neltume desde el año 2013 al año 2011. Finalmente, modifica el ciclo de la Central Candelaria de Colbún ya que será de ciclo abierto y no combinado.

Estas obras generan la adición de 2.882 MW hasta 2011, lo que se compara con los 4.898 MW que se estiman como necesarios, lo que se observa a continuación:

**Plan de Obras del SIC**  
Potencia Adicionada

Período 2005 - 2011

Año	Potencia MW
2005	0,0
2006	25,0
2007	450,1
2008	540,1
2009	481,0
2010	505,0
2011	881,0
<b>Total</b>	<b>2.882,2</b>

### 3. Conclusión

Esperamos que la Comisión Nacional de Energía entregue las señales adecuadas al mercado. De esta forma, los inversionistas podrán tomar las decisiones correctas, no generando intervenciones de la autoridad a través de interpretaciones del marco regulatorio, especialmente si éstas afectan a un tipo de generación en desmedro del otro. A la luz de la experiencia, podemos concluir que es absolutamente necesario, incorporar el riesgo de suministro de combustible al precio y perfeccionar los contratos respecto de las compensaciones por riesgos de falla.

Asimismo, se espera que el Gobierno, tal como lo hizo en el caso de la interconexión gasífera con Argentina, cumpla un rol pro activo respecto de otras fuentes de generación aplicables en nuestro país, como lo son los recursos hidráulicos y geotérmicos. Lo anterior, debe entenderse sólo como la entrega, por parte del Estado, de garantías de cumplimiento de plazos de otorgamientos de permisos y concesiones, es decir, los riesgos adicionales que enfrentan este tipo de proyectos de generación eléctrica.

Por último, estimamos que algunas medidas necesarias para perfeccionar el actual marco regulatorio, dicen relación con tender a la liberación del precio nudo y propender a licitaciones cada vez más transparentes.



# Infraestructura Portuaria

45  
46  
47  
48  
49  
50  
51

## 1. Introducción

Nuestro país ha optado por un modelo de crecimiento basado en una economía abierta al comercio internacional. El éxito económico de la pasada década tuvo relación directa con el crecimiento de las exportaciones y es por ello que la infraestructura portuaria tiene especial relevancia en el desarrollo del país. Se constata que en los últimos cinco años un porcentaje superior al 90 por ciento de toda la carga que entró y salió de Chile lo hizo por vía marítima.

La infraestructura portuaria en conjunto con los accesos, la red vial y el ferrocarril constituyen, sin duda, la espina dorsal del movimiento de carga hacia y desde Chile al mundo. Adicionalmente, considerando la rebaja unilateral de aranceles y la los acuerdos de libre comercio firmados por nuestro país, el costo de transporte se transforma en una barrera comercial más importante que las arancelarias, de hecho, en el caso del comercio de Chile con Estados Unidos el costo de transporte supera más de 20 veces los aranceles que los productos chilenos deben enfrentar en ese mercado<sup>28</sup>.

<sup>28</sup> Clark, Dollar y Micco; Port Efficiency, Maritime Transport Costs and Bilateral Trade, World Bank, Febrero 2004.



## 2. Descripción Sectorial

### 2.1 Importancia de la infraestructura portuaria

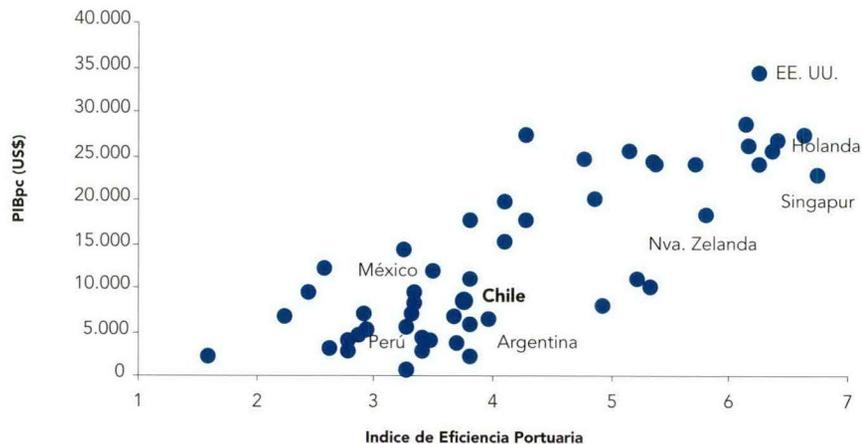
La ubicación geográfica de Chile y su distancia a los grandes centros de consumo, juega un rol importante en el éxito económico. El país requiere disminuir los costos de transporte, lo que se logra mejorando la infraestructura para el transporte del comercio exterior y cabotaje.

Los puertos chilenos no sólo deben ser los más eficientes, sino que igualar o superar a los mejores del mundo, sólo en esa forma se logrará competir con países que geográficamente se encuentran mas cerca de los centros económicos mundiales. Que un puerto sea el mejor significa que tiene los más bajos costos de operación e inversión. ¿Por qué los puertos de Chile no pueden ser tan eficientes como Rotterdam?

En el ámbito de la eficiencia, al realizar una comparación internacional, nuestro país obtiene un resultado regular. Considerando un índice de eficiencia portuaria elaborado por el Banco Mundial<sup>29</sup>, que evalúa con un uno un resultado deficiente y un siete un resultado excelente, Chile obtiene una evaluación de 3,76, cuando el promedio obtenido en una muestra de 50 países es de 4,21 puntos. En este sentido, se observa que si bien Chile obtiene un buen resultado dentro del contexto de América Latina, al comparar con economías desarrolladas el resultado ya no es tan positivo, lo que se observa en el gráfico.



**Banco Mundial:**  
Índice de Eficiencia Portuaria (1-7) y PIB per cápita



47  
48  
49  
50  
51  
52  
53

<sup>29</sup> Clark et al (2004)

## 2.2 Evolución sectorial

Entonces se pueden definir distintos aspectos que se requieren considerar para elevar los niveles de eficiencia y servicio portuarios:

1. Mejorar la capacidad de carga-descarga en ton / hr. por nave. Se podrá sobrepasar en promedio las 200 ton/hr por nave.
2. Sitios suficientes para minimizar las horas de espera de naves a la gira.
3. Disponer de accesos expeditos para llegar en forma oportuna con la carga a las naves y proceder de igual forma con la descarga. En definitiva, se requiere lograr un tráfico expedito de camiones y trenes para el movimiento de la carga.

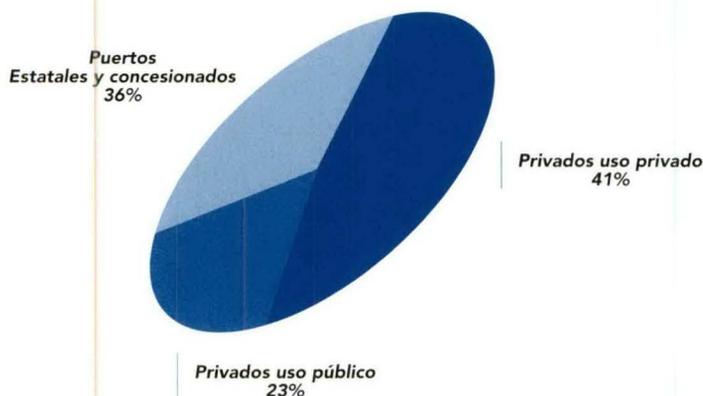
Lo anterior requiere de inversiones tanto en infraestructura como en gestión.

En los últimos años la red de puertos principales, originalmente en manos del Estado, ha ido paulatinamente dejando espacio a la iniciativa privada. De esta manera, se ha consolidado la eficiencia como elemento diferenciador entre los puertos y ha permitido la liberación de recursos fiscales para su uso en otros sectores con necesidades más urgentes y en funciones privativas del Estado.

En referencia a la propiedad la actividad portuaria en nuestro país está dividida básicamente en tres tipos de puertos: (i) Parte importante de la infraestructura portuaria aún se encuentra en manos del Estado. Sin embargo, se ha incorporado gestión privada a través de la concesión de sitios dentro de algunos puertos estatales.

Se estima que un 36 por ciento de la carga<sup>30</sup> la mueven los puertos estatales a través de los sitios concesionados. (ii) Puertos y terminales privados para uso exclusivo de sus propietarios que mueven el 41 por ciento de la carga. (iii) Puertos y terminales privados que dan servicios a terceros, mueven el 23 por ciento de la carga.

**Distribución de la carga según propiedad y uso de los puertos 2002**



<sup>30</sup> Estas participaciones corresponden a la carga total sin incluir el cabotaje

La capacidad portuaria del país se mide por el número de puertos y sitios habilitados en cada uno de ellos. La siguiente tabla muestra los principales puertos y el número de sitios en cada uno de ellos.

### Capacidad Portuaria

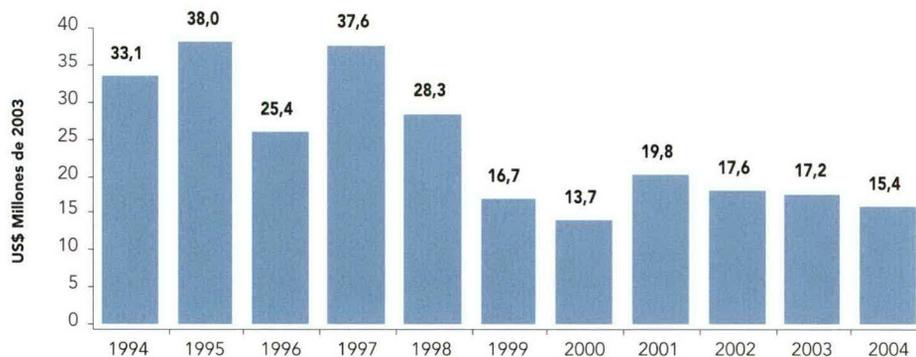
Puerto	Nº de sitios
Arica	6
Iquique	6
Antofagasta	7
Coquimbo	2
Valparaíso	8
San Antonio	9
Talcahuano-San Vicente	4
Puerto Montt	2
Puerto Chacabuco	2
Punta Arenas	2
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>

Fuente: Cam. Mar. y Portuaria.

### 2.2.1 Inversión a través del Estado

El Estado, a través de la Dirección de Obras Portuarias (DOP) del Ministerio de Obras Públicas, tiene la responsabilidad de aprobar todos los nuevos proyectos del área, además de mantener una red de pequeños puertos y terminales con los cuales se cumple una función social, como es el caso de la conexión insular en la región austral. La disminución de la participación estatal en esta área se refleja en la evolución de la inversión realizada por la Dirección de Obras Portuarias del MOP, la que entre 1994 y 2004 ha invertido alrededor de US\$ 264 millones, aunque paulatinamente ha ido disminuyendo la inversión anual, lo que se refleja al comparar la inversión máxima anual alcanzada en 1995 con US\$ 38 millones con la inversión proyectada para 2004 que llega a US\$ 15,4 millones, esta evolución se refleja en el siguiente gráfico:

**MOP: Inversión en Puertos; 1994-2004**  
(US\$ Millones de 2003)



Los planes de inversión de la DOP se estructuran en cinco programas principales, los que se detallan a continuación:

#### **1. Programa de Infraestructura**

##### **Portuaria de Conexión de Zonas geográficamente aisladas**

El programa considera las regiones X, XI y XII, en zonas que presentan aislamiento, beneficiando a 88 localidades. En el período 1990-2003 se invirtieron \$ 7.500 millones en este ámbito, y se proyecta una inversión para el período 2004-2007 de \$ 19.000 millones.

#### **2. Programa de Infraestructura**

##### **Portuaria Pesquera Artesanal**

Este programa está orientado a mejorar la infraestructura portuaria de manera de permitir el mejoramiento de la productividad de la actividad pesquera artesanal y la seguridad operacional de los pescadores artesanales. La inversión en el período 1990-2003 llegó a \$ 56.000 millones y la inversión proyectada para el período 2004-2007 llega a \$ 21.000 millones.

#### **3. Programa de Infraestructura de Mejoramiento del Borde Costero**

Tiene el objetivo de generar espacios públicos costeros, especialmente destinados a la recreación, y de esta forma potenciar el desarrollo del borde costero en 14 ciudades. Se espera generar mecanismos de asociación público-privado para el financiamiento de los proyectos. La inversión en el período 2000-2003 llegó a \$ 1.700 millones y la proyectada para 2004-2007 es de \$ 10.000 millones.

#### **4. Programa de Protección de Riberas y de Litoral Costero**

Tiene el objetivo de mejorar la seguridad del borde marítimo y de las desembocaduras de ríos. Incluye el encauzamiento de desembocaduras de ríos y la construcción de defensas marítimas, fluviales y lacustres. La inversión en el período 1990-2003 llegó a \$ 4.200 millones y la proyectada para el período 2004-2007 alcanza a \$ 4.500 millones.

#### **5. Programa de Infraestructura Portuaria para el Transporte Marítimo Turístico y Acuícola**

Tiene los objetivos de mejorar la eficiencia de la actividad acuícola en las regiones X, XI y XII, y de consolidar plataformas portuarias que permitan el desarrollo de los servicios de transporte marítimo-turístico. Considera generar mecanismos de asociación público privado para el financiamiento de los proyectos. La inversión proyectada para el período 2004-2007 llega a US\$ 28 millones.

En síntesis, el Ministerio de Obras Públicas espera invertir en infraestructura portuaria US\$ 106,8 millones durante el período 2004-2008, lo que se resume a continuación:

**MOP: Dirección de Obras Portuarias**  
Inversión 2004-2007

Programa	Inversión (US\$ MM de 2003)
Zonas aisladas	27,5
Pesca artesanal	30,4
Mejoramiento borde costero	14,5
Protección riberas y litoral	6,5
Transporte turístico y acuícola	28,0
<b>TOTAL</b>	<b>106,8</b>

Fuente: MOP

Adicionalmente, existen proyectos que se espera que sean desarrollados a través del mecanismo de concesiones de obras públicas. Actualmente, existen tres iniciativas que están incluidas en el programa de concesiones del MOP, las que se resumen a continuación:

**1. Recuperación Borde Costero Antofagasta, Sector "Playa el Carboncillo", II Región.**

Consiste en Coextender el mejoramiento realizado a la Playa El Carboncillo hacia el norte. Contempla la construcción de rompeolas, un espigón sumergido, rellenos con una recuperación de 7,6 ha. de terrenos y obras de arquitectura, generando una playa de 380 metros de extensión. El modelo de negocio se basa en la explotación inmobiliario de terrenos. Incluye la inversión de US\$ 6 millones en obras portuarias y de US\$ 2,5 millones en obras urbanas.

**2. Conectividad del Transporte Marítimo X región**

Contempla construir y mejorar rampas de conexión, incluyendo terminales y áreas de servicios para pasajeros y carga, las que integradas a una flota de barcas, operarán las rutas de navegación de la zona austral de la X región. Los principales puntos de conexión son Puerto Montt, La Arena, Puelche, Hornopirén, Ayacara, Caleta Gonzalo, Dalcahue, Maullín, Castro, Quellón y Chaitén.

**3. Terminal Cruceros de Puerto Natales y Mejoramiento Navegación Paso Kirke, XII Región**

Es una iniciativa privada que contempla construir un terminal de pasajeros y un sitio de atraque para cruceros de hasta 134 metros de eslora, prolongando el actual muelle de Puerto Natales y mejora la ruta de navegación para permitir la entrada de cruceros de gran tamaño al golfo

Almirante Montt, mediante el ensanchamiento del Paso Kirke, lo que incluye la remoción de 10.000 m<sup>3</sup> de roca submarina. El modelo de negocio se basa en la recaudación de peaje por recalada. Las inversiones estimadas en obras portuarias son de US\$ 8,05 millones, en las obras del Paso Kirke US\$ 0,92 millones y otras obras US\$ 1,4 millones .

Hasta abril de 2004 estos tres proyectos aún no tienen definida su fecha de llamado de licitación. En este sentido, es importante para el éxito de la concesión de estas iniciativas, que los potenciales inversionistas conozcan con tiempo el modelo de negocio involucrado.

Es también función del Estado crear los espacios para permitir la incorporación de la empresa privada en la inversión portuaria y en la operación de puertos y terminales. Las empresas privadas que realizan importantes inversiones en sectores productivos del país han querido independizarse de la infraestructura estatal para exportar sus productos y es así como han invertido también en puertos. Tal es el caso, por una parte, de las mineras Collahuasi, Escondida y Pelambres, y de los productores de celulosa y papel en Lirquén, de la misma forma se debe destacar el inicio de operaciones de la primera fase del nuevo Puerto de Mejillones Algunos de estos puertos han abierto sus instalaciones para dar servicio a terceros.

La apertura del Estado a los privados ha atraído también a inversionistas en la construcción y operación de sitios de atraque en los propios puertos del estado, a través de las concesiones portuarias.

### 2.2.2 Concesiones portuarias

En diciembre de 1997 se publicó la Ley N° 19.542 de Modernización del Sector Portuario Estatal, que estableció un nuevo orden institucional para el sector portuario. Este nuevo ordenamiento transformó en empresas estatales, con autonomía administrativa y financiera, a los diez puertos que hasta entonces manejaba centralizadamente la Empresa Portuaria de Chile. (Emporchi).

En agosto de 1999 se adjudicaron las concesiones de un frente de atraque mono operador en Valparaíso, dos frentes mono operadores en San Antonio y una concesión del puerto de San Vicente, asumiendo la gestión de las respectivas concesiones en enero de 2000. En febrero de 2000 se adjudicó la concesión del puerto de Iquique y se declaró desierta la del puerto de Arica. Por estas concesiones, Valparaíso, San Antonio, San Vicente e Iquique, el Estado recibe US\$ 29 millones por derecho de llaves y US\$ 267 millones por ofertas, además de US\$ 16,3 millones anuales de canon<sup>31</sup> .

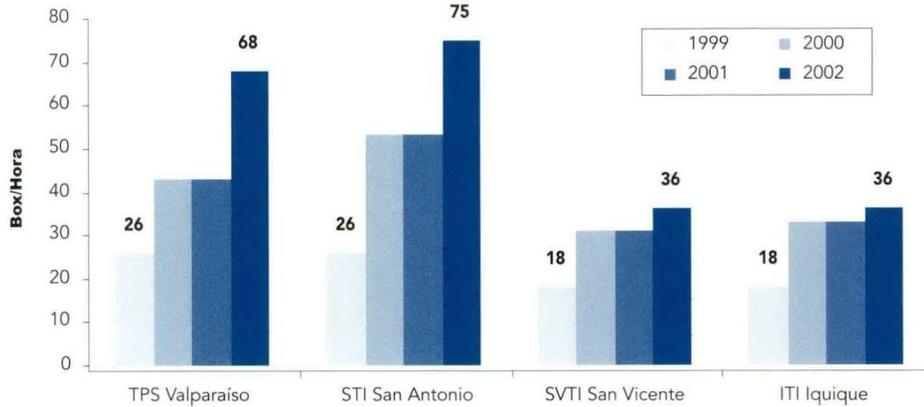
Se debe destacar el importante aumento de rendimiento que registraron los puertos concesionados ya desde el primer año de concesión. En efecto, según cifras de la Cámara Marítima y Portuaria<sup>32</sup> , los puertos concesionados han registrado importantes incrementos en su rendimiento de transferencia de carga comparando respecto de su rendimiento antes del proceso de concesión, el puerto de San Antonio habría aumentado su rendimiento en 188%, Valparaíso en 162% y San Vicente e Iquique en 100%.

<sup>31</sup> Basado en información de la Cámara Marítima y Portuaria de Chile.

<sup>32</sup> "Chile: Aciertos y desaciertos en el proceso de concesiones portuarias", Presentación de Rodolfo García S., vicepresidente de la Cámara Marítima en Mérida, Septiembre 2003 , los puertos concesionados han registrado importantes incrementos en su rendimiento de transferencia de carga comparando respecto de su rendimiento antes del proceso

### ■ Concesiones Portuarias

Evolución del Rendimiento; 1999 - 2002



Para cuantificar la importancia de la eficiencia de los puertos y de toda la cadena de transporte se puede considerar el caso de la industria exportadora. La participación del valor de los fletes en el valor total del comercio exterior, llegó en 2003<sup>33</sup> al 7,5% durante y debido a la tendencia al alza que han experimentado los precios de los fletes navieros se estima que durante 2004 lleguen al 9,3%. Las razones de este incremento en los precios se pueden encontrar en una mayor demanda por transporte naviero desde y hacia China, crecimiento de la demanda de transporte de commodities y una escasez en la oferta de buques. En el caso de Chile, el alza en el precio de los fletes de línea regular durante 2003 se ubicó entre 10 y 20 por ciento respecto de los valores registrados en 2002.

### 3. Requerimientos de Infraestructura

Para realizar una estimación de los requerimientos de infraestructura se debe revisar la situación individual de cada terminal. En este caso se considerarán sólo los principales terminales multipropósito del país que concentran la mayor parte de la carga, es el análisis se concentrará en Arica, Iquique, Antofagasta-Mejillones, Valparaíso, San Antonio y Talcahuano-San Vicente.

#### a. Puerto de Arica

Este puerto cuenta con 7 sitios operados bajo el esquema multi operador por la Empresa Portuaria de Arica. Durante 2003 movilizó 979.480 toneladas, de las que el 62% corresponde a carga boliviana.

Próximamente se incorporará al esquema de puertos concesionados, ya que será licitado por segunda vez, luego de la licitación de enero de 2000 que fue declarada desierta. Este nuevo proceso tiene importantes diferencias con el anterior, primero, reduce las inversiones a menos de la mitad, totalizando US\$ 15,7 millones y , en segundo lugar, incorpora todos los sitios en la concesión.

### **b. Puerto de Iquique**

Posee dos frentes de atraque, cada uno con dos sitios. El frente N°1 es administrado por la Empresa Portuaria de Iquique, bajo un esquema multi operador. El frente N°2 fue entregado en concesión a Iquique Terminal Internacional (ITI) por 20 años, con el propósito de desarrollar allí un gran Terminal de Contenedores capaz de atender cargas nacionales y provenientes de países vecinos.

El proceso de concesión concluyó en los primeros meses del año 2000. La concesión contempla una capacidad de 1.755.540 toneladas para el quinto año de concesión, equivalente a duplicar la carga transferida por el espigón. Es así como ITI debe construir un muelle antisísmico corto en el sitio N° 4 del espigón, para naves Post Panamax, que deberá estar concluido el año 2005. El monto de la inversión de esta ampliación llega a US\$ 27 millones, de los cuales US\$ 17 millones corresponden a infraestructura portuaria. Esto se suma a que en 2001, la empresa concesionaria incorporó dos grúas de muelle de última generación, con las cuales duplicó la velocidad de transferencia.

### **c. Puerto de Antofagasta y Mejillones**

El puerto de Antofagasta movilizó 2.922.750 toneladas durante 2003. Cuenta con 7 sitios explotados por la Empresa Portuaria de Antofagasta bajo el esquema multi operador. Esta empresa tiene un programa de inversiones por un total de US\$ 18 millones incluye la construcción de un sistema mecanizado hermético para embarque de carga contaminante, la reconstrucción de los sitios 4 y 5, y la incorporación de equipos para el manejo de la carga. Adicionalmente, se proyecta concesionar los sitios 2 y 3, estimándose una inversión total para el período de concesión de US\$ 25 millones.

Se estima que este puerto presenta una capacidad suficiente para movilizar su carga actual. Sin embargo, tiene serios problemas de acceso toda vez que la carga debe atravesar toda la ciudad en camión o ferrocarril, lo que genera problemas mutuos con el tráfico normal de vehículos, lo que se suma a dificultades para futuras ampliaciones.

En este contexto en 1999 fue licitada la construcción de la primera etapa del Complejo Portuario Mejillones, la que fue inaugurada a fines de 2003 y cuya inversión alcanzó a US\$ 121 millones en su primera etapa. El negocio para el privado esta sustentado en una carga mínima asegurada por Codelco, no obstante, el éxito futuro del mismo dependerá de su capacidad para captar otras cargas, por lo que dentro de su plan maestro de expansión considera la construcción de un terminal adicional de carga general y contenedores, dos terminales de graneles sólidos y líquidos y dos terminales de contenedores.

En los puertos de Valparaíso, San Antonio y Talcahuano-San Vicente se da la figura de una operación en que conviven sitios administrados por el Estado y sitios concesionados. Se estima que el crecimiento de la carga puede ser absorbido en los siguientes años a través de una mayor eficiencia, la que ya se ha evidenciado en los sitios concesionados, lo que también se ha traspasado a los sitios operados por las empresas del Estado. En términos generales, es de vital importancia mejorar los accesos a estos puertos evitando el paso por las ciudades, se están realizando importantes obras en este sentido en los puertos de Valparaíso y San Antonio.

#### **d. Puerto de Valparaíso**

El puerto de Valparaíso cuenta con 8 sitios de atraque, los cinco primeros la conforman el terminal 1, que es operado bajo régimen de concesión por la empresa Terminal Pacífico Sur Valparaíso (TPSV) que concentra cerca del 80% del movimiento de carga.

Los terminales 2 y 3 son administrados directamente por la Empresa Portuaria de Valparaíso (EPV) mediante un esquema multi operador. En cuanto a equipamiento, se debe destacar que cuenta con dos grúas Gantry para naves Panamax con capacidad de levante de 60 toneladas cada una. La concesión del terminal 1 fue otorgada por un plazo de 20 años a contar del año 2000. Las inversiones llegan a un monto total de US\$ 58 millones durante el período de la concesión y corresponden esencialmente a equipamiento y tecnología más que a construcción de nueva infraestructura. Las inversiones planeadas para el período 2001-2006 llegaban a un total de US\$ 27,5 millones, de los cuales restarían US\$ 17 millones.

La EPV adicionalmente tiene planificado la realización directa de inversiones para el mejoramiento de accesos, mejoramiento de los sitios no concesionados, y construcción de infraestructura de apoyo y de pasajeros. Estas inversiones se detallan a continuación:

##### **(i). Nuevo acceso sur**

El MOP está construyendo un nuevo acceso por el extremo sur del puerto mediante la construcción de un camino de 23 km. de longitud, que une la ruta 68 a través de la ruta F-724, antiguo Camino La Pólvara, en el sector de Placilla, con el sector sur del puerto. Está previsto que la infraestructura de conexión del nuevo Camino La Pólvara con el puerto sea llevado a cabo con recursos propios de la Empresa Portuaria Valparaíso, con un monto estimado de inversión de US\$ 45 millones.

##### **(ii). Proyecto de modernización del espigón**

Tiene como objetivo aumentar el tonelaje movilizado por el puerto, optimizando el uso de esta área. Se realizará mediante el esquema de concesión portuaria multioperador del área denominada del espigón del puerto de Valparaíso. Adicionalmente, se incorporará parte del sector Costanera con el fin de materializar



los planes de desarrollo de infraestructura requeridos por este terminal. Los montos de inversión y plazos de ejecución dependerán del plan de desarrollo que sea presentado por el concesionario, se estima que el monto mínimo a invertir en infraestructura será de alrededor de US\$ 32 millones. Según la Empresa Portuaria de Valparaíso las alternativas de obras posibles son construcción de dos sitios multipropósito en el sector costanera, reparación y reforzamiento de los sitios 6, 7 y 8 para mejorar sus condiciones de estabilidad y atender naves de mayor calado, ampliación del espigón desplazando el sitio 8 hacia el Este, entre otras.

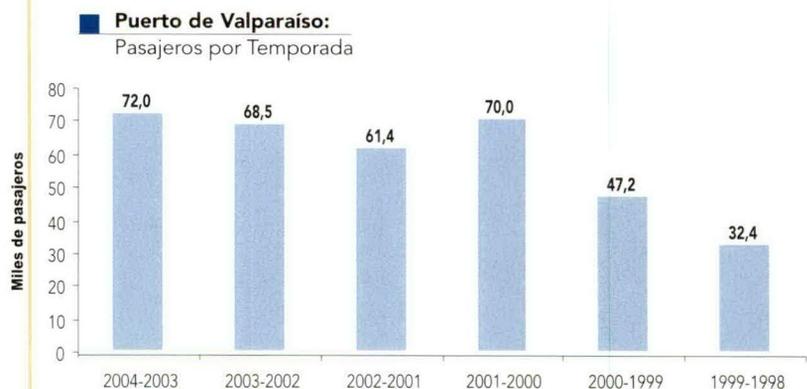
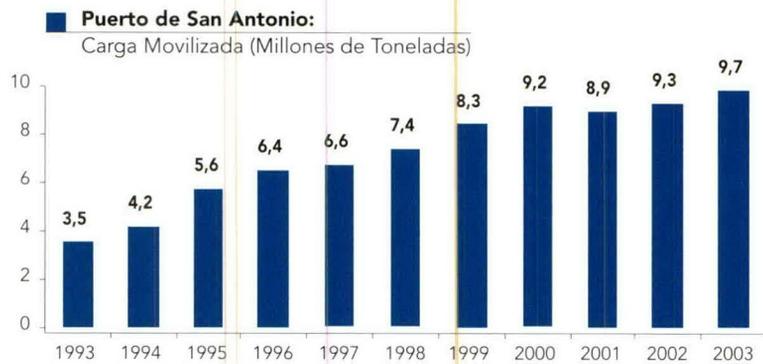
**(iii). Zona extraportuaria**

Considera la construcción de una zona de servicios portuarios en la parte alta de Valparaíso. Se refiere a la concentración de actividades de

aduanas, fiscalización y otras actividades pre y post embarque y desembarque. Se estima que la inversión total asciende a US\$ 26 millones, incluyendo el terreno.

**(iv). Infraestructura para pasajeros**

Un aspecto que está cobrando importancia es la infraestructura relacionada con los pasajeros de buques crucero que recalán en el puerto de Valparaíso. El número de buques de este tipo que recalca cada temporada ha pasado desde 17 en 1999, con cerca de 32.000 pasajeros hasta los 43 buques y 72.000 pasajeros de la temporada 2003-2004.



Es así como en 2002 se adjudicó a Agencias Universales S.A. (AGUNSA) la construcción y operación del primer edificio terminal de pasajeros de cruceros del país.

#### e. Puerto San Antonio

Es el puerto con mayor transferencia de carga de nuestro país y de la costa oeste sudamericana. En 2002 movilizó el 12,7 % de la carga portuaria, sin considerar cabotaje, de nuestro país y en 2003 totalizó más de 9,7 millones de toneladas. Está compuesto por cuatro terminales, con un total de 9 sitios de atraque:

- Terminal Molo Sur (sitios 1,2,3) operado por el concesionario San Antonio Terminal Internacional (STI) bajo el sistema monooperador. Ha realizado inversiones en equipamiento para la operación portuaria.
- Terminal Espigón (sitios 4, 5, 6 y 7) operado por múltiples empresas bajo el sistema multioperador y administrado por la Empresa Portuaria San Antonio. Durante el período 2004-2008 considera una inversión total de US\$ 10,22 millones en infraestructura.

- Terminal Norte (sitio 8) especializado en graneles sólidos de importación, el que está operado por el concesionario Puerto Panul bajo el sistema monooperador
- Terminal Policarpo Toro (sitio 9) especializado en líquidos y operado en contrato de operación por Vopak Terminal San Antonio Ltda.

En síntesis, se espera una inversión de US\$22 millones considerando tanto la Empresa Portuaria San Antonio como la inversión de los concesionarios.

#### f. Puerto Talcahuano-San Vicente

El Puerto de Talcahuano cuenta con un sitio con eslora máxima de 185 metros y calado operacional de 8,3 m. Es administrado por la Empresa Portuaria Talcahuano-San Vicente y es operado bajo el esquema de multioperación. El terminal San Vicente cuenta con tres sitios de atraque y es operado en concesión por San Vicente Terminal Internacional S.A. (SVTI).

**E.P. San Antonio: Calendario**  
Referencial de Inversiones 2004-2008  
(US\$ Millones)

	2004	2005	2006	2007	2008	TOTAL
Areas y servicios comunes	3,00	1,70	0,39	0,26	0,13	5,48
Reparaciones Menores	0,35	0,32	0,20	0,10	0,02	0,99
Mejoras	2,66	1,37	0,19	0,16	0,11	4,49
Espigón	0,00	1,26	1,14	0,58	0,50	4,75
Reparaciones	0,43	0,40	0,25	0,25	0,23	1,55
Mejoras	0,84	0,86	0,89	0,33	0,28	3,20
Reposición Pavimentos Espigón	0,16	0,16	0,31	0,31	0,26	1,20
Habilitación Explanada Contenedores	0,00	0,14	0,14	0,00	0,00	0,28
Dragado de Profundidad Sitio 4 - 5	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,31
Inversiones Menores	0,14	0,46	0,42	0,00	0,00	1,02
<b>TOTAL INVERSION ANUAL (US\$ MM)</b>	<b>4,27</b>	<b>2,95</b>	<b>1,52</b>	<b>0,84</b>	<b>0,63</b>	<b>10,22</b>

Fuente: Empresa Portuaria de San Antonio

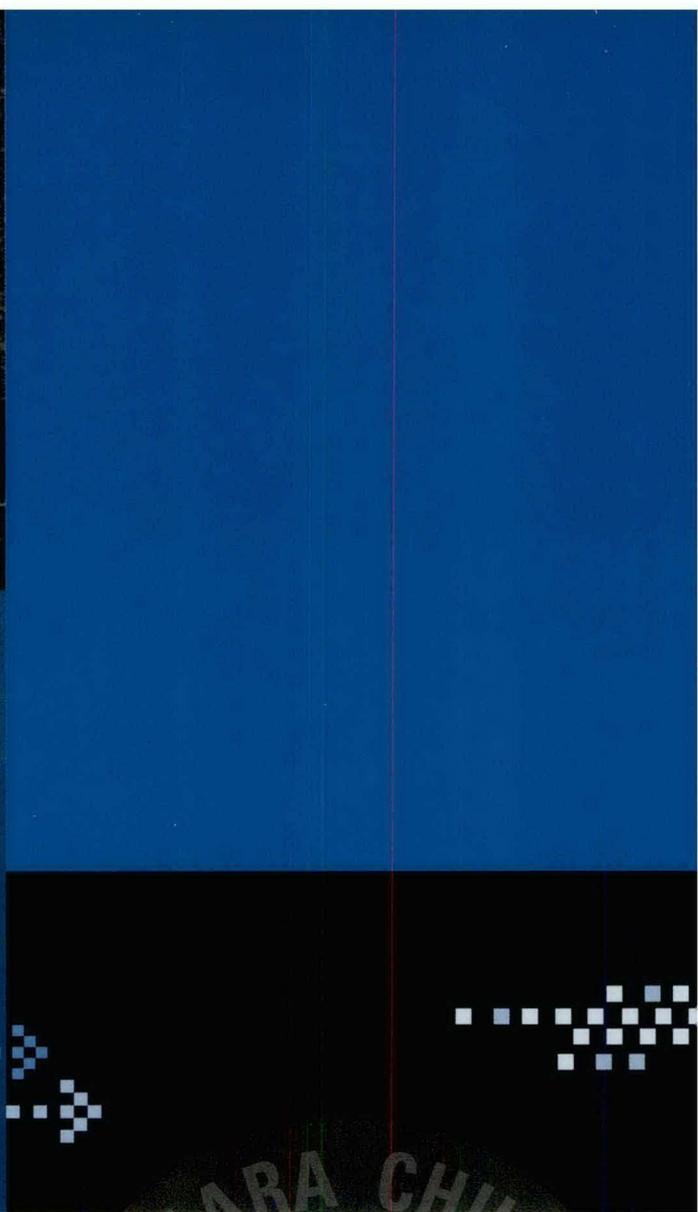
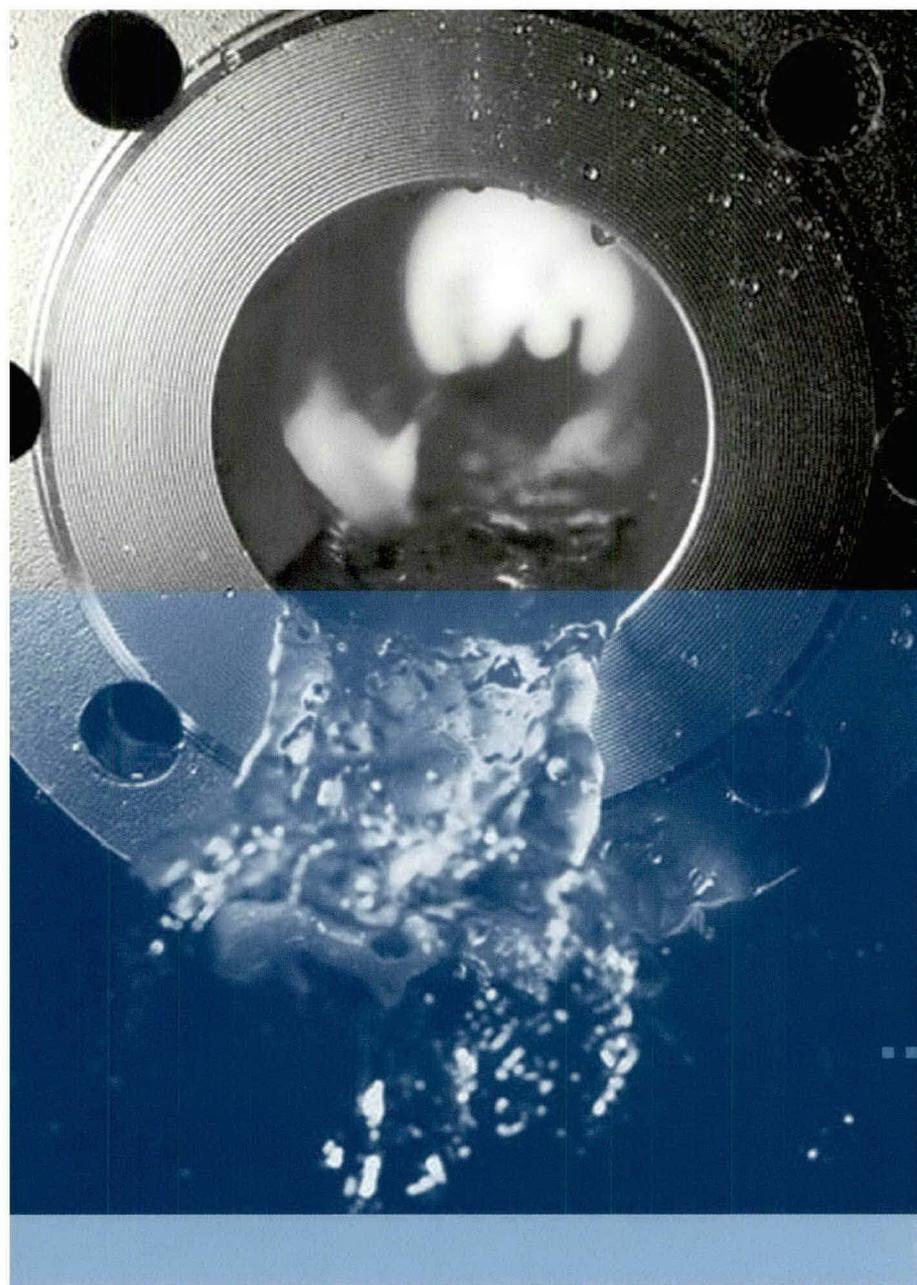
#### 4. Conclusiones

Existe evidencia de que hay espacio para el incremento de la eficiencia y rendimiento de los puertos chilenos a través del mejoramiento de la gestión y operación de los terminales portuarios. Adicionalmente, se debe continuar con las inversiones tendientes a implementar mejores accesos a los terminales portuarios.

Se debiera continuar con la política de concesiones toda vez que ha permitido mejoras en la productividad de los sitios concesionados, ha introducido competencia a los sitios de administración estatal y ha permitido liberar recursos fiscales.

El Estado debe mantener el papel de control y regulación de la actividad portuaria en todo el territorio nacional. Su función no será la de competir con los puertos privados, ya que poseen condiciones ventajosas y que distorsionan el mercado portuario. Es indispensable que el Estado mantenga su función social al disponer de apoyo a todos los puertos y terminales en zonas remotas o aisladas. En esos lugares ninguna instalación será rentable privadamente, ya que las cargas transferidas se reducen a pequeños tonelajes de cabotaje, no obstante, su presencia da bienestar a los habitantes que en su mayoría ejercen labores de soberanía.

La inversión esperada para el periodo 2004-2008, es de US\$ 193 millones.



# Infraestructura Sanitaria

59  
60  
61  
62  
63  
64  
65

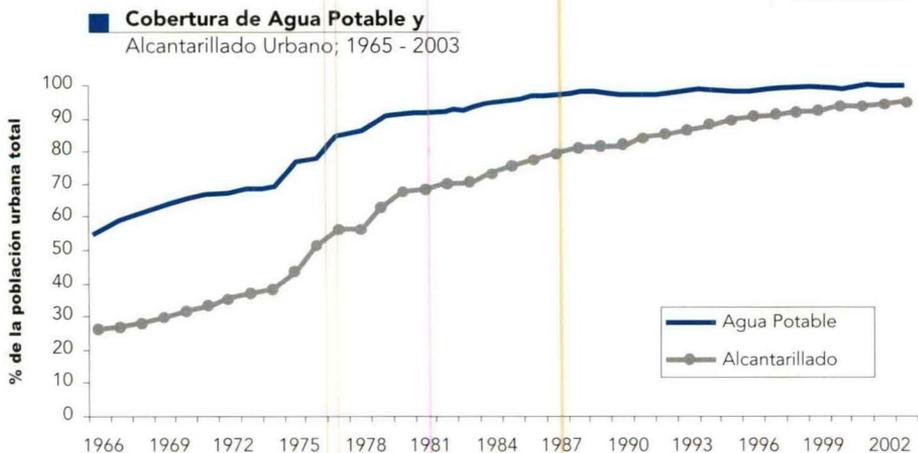
## 1. Descripción Sectorial

### 1.1. Provisión de agua potable y alcantarillado

La provisión de agua potable en las áreas urbanas tiene muy buenos índices de cobertura en nuestro país. En efecto, a fines de 2003 ésta llegó a 99,8 % de la población urbana. Se estima que como estándar se debe alcanzar y mantener una cobertura de un 100 por ciento, ya que se estima que 26.180 habitantes de zonas urbanas aún no reciben el servicio de agua potable.

En el caso del alcantarillado, nuestro país también presenta buenos resultados de cobertura. En diciembre de 2003 la cobertura de alcantarillado llegó al 94,7 % de la población urbana. De igual forma que en el caso de la provisión de agua potable se estima que el estándar debe ser una cobertura de 100%.

El mejoramiento de estos indicadores se refleja en la evolución que han tenido. En general, hace 25 años ya se había superado el 90% de cobertura de provisión de agua potable, pero el alcantarillado llegaba sólo al 62,4 % de la población urbana, sólo en 1996 este indicador superó el 90% de cobertura.



Fuente: SISS

Al revisar los resultados de cobertura por empresa se observa que en el caso de la provisión de agua potable, más de la mitad de las empresas logra una cobertura total y el valor más bajo de cobertura llega a 98,7%. En el caso del servicio de alcantarillado se observa que existe una importante porción del mercado, 35,1% de las ventas totales de 2003, cuyas empresas proveedoras logran una cobertura menor al 95%.

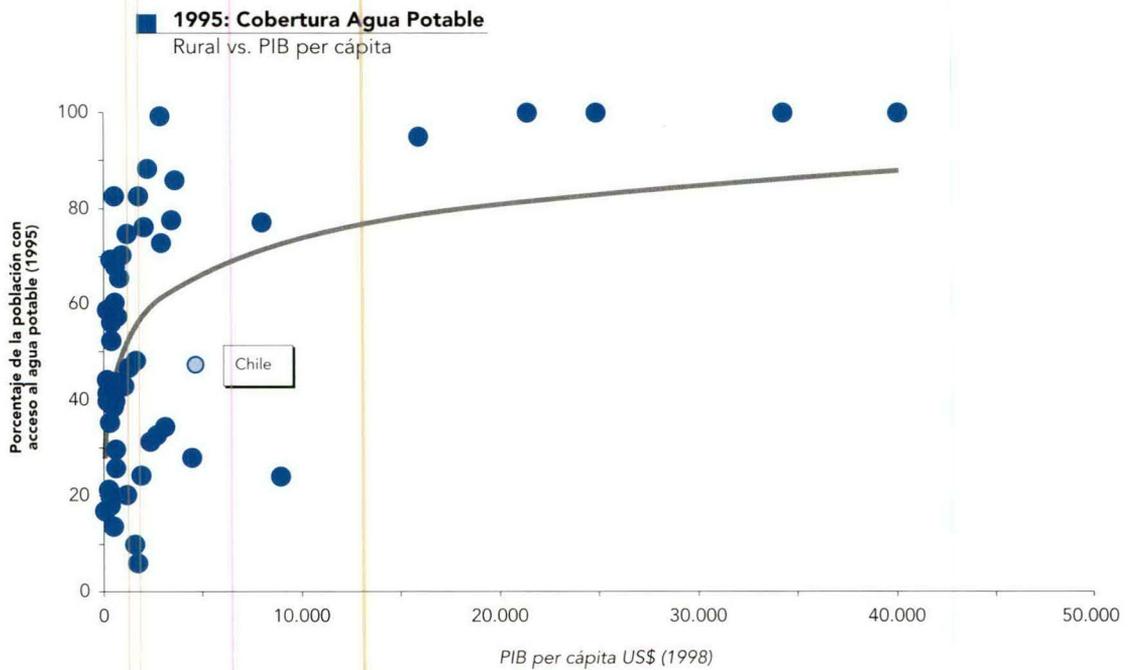


### Agua Potable y Alcantarillado: Cobertura 2003

N°	Región	Empresa	Participación ventas 2003 m3	Porcentaje de la población urbana	
				Agua Potable	Alcantarillado
1	RM	Aguas Andinas S.A.	43,1%	100,0%	98,0%
2	VI-VIII	ESSBIO S.A.	12,4%	99,2%	87,9%
<b>Empresas Mayores</b>			<b>55,5%</b>		
3	V	ESVAL S.A.	9,5%	99,2%	90,5%
4	VII	A. Nuevo Sur Maule S.A.	3,6%	99,7%	94,0%
5	RM	Servicio Municipal Maipú	5,1%	100,0%	99,8%
6	IX	ESSAR S.A.	3,2%	99,9%	92,4%
7	IV	ESSCO S.A.	3,0%	99,9%	95,2%
<b>Empresas Medianas</b>			<b>24,4%</b>		
8	X	ESSAL S.A.	3,0%	100,0%	88,7%
9	II	ESSAN S.A.	2,8%	100,0%	98,9%
10	I	ESSAT S.A.	2,6%	99,9%	97,7%
11	RM	Aguas Cordillera S.A.	6,2%	100,0%	98,2%
12	III	EMSSAT S.A.	1,5%	99,2%	94,0%
13	XII	ESMAG S.A.	1,0%	100,0%	99,0%
14	X	Aguas Décima S.A.	0,8%	100,0%	92,2%
15	XI	Aguas Patagonia de Aysén S.A.	0,4%	100,0%	92,4%
16	RM	ServiComunal S.A.	0,5%	98,7%	88,5%
17	RM	Aguas Manquehue S.A.	0,7%	100,0%	99,1%
18	RM	Aguas Los Domínicos S.A.	0,5%	99,9%	96,5%
19	V	COOPAGUA LTDA.	0,2%	100,0%	37,7%
<b>Empresas Pequeñas</b>			<b>20,2%</b>		
<b>TOTAL PAIS</b>			<b>100%</b>	<b>99,80%</b>	<b>94,70%</b>

Fuente: Información empresas

En las áreas rurales la cobertura de provisión de agua potable se estima que alcanza al 97 por ciento<sup>34</sup> de la población. Se ha logrado un mejoramiento muy importante respecto de la situación existente hasta hace unos años. En efecto, según el Banco Mundial nuestro país presentaba en 1995 sólo un 47 por ciento de cobertura de agua potable en la población rural, llegando en 1998 llegó al 93,2 por ciento. Este incremento en la cobertura rural se logró a través del desarrollo del Programa de Agua Potable Rural (APR).



<sup>34</sup> World Bank; World Development Indicators 2003

## 1.2 Tratamiento de Aguas Servidas

Mejorar la cobertura en este aspecto fue el gran desafío del sector durante los últimos años. En 1998 se trató sólo el 16,7 por ciento de las aguas servidas, en diciembre de 2000 esta cifra se elevó a un 20,9 por ciento y en diciembre de 2001, con la puesta en servicio de la planta El Trebal de Aguas Andinas este valor alcanzó a cerca de un 39 por ciento. En 2003, esta empresa inauguró la Planta La Farfana, con la que se logró una cobertura de 66 % de la población urbana.

De acuerdo al plan de inversiones de las empresas sanitarias, se espera que a fines de 2004 se llegue a una cobertura superior al 70 % y en 2009 se logre una cobertura prácticamente total.

Al comparar los resultados de cobertura de las distintas empresas se evidencian grandes diferencias. De hecho, el 45% de la cobertura total del 66% se logra gracias a los buenos resultados de las tres mayores empresas, Aguas Andina, Essbio y Esvál. Es así como existen empresas que prácticamente tratan toda el agua servida, es decir, alcanzan una cobertura de casi el 100% hasta empresas medianas que logran una cobertura de sólo el 13 %. Esta situación tendería a cambiar en el futuro cercano, por cuanto las concesiones sanitarias exigen la realización de inversiones para el logro de los estándares.

### Tratamiento de Aguas Servidas: Cobertura 2003

N°	Región	Empresa	Participación ventas 2003 m3	Porcentaje de la población urbana
1	RM	Aguas Andinas S.A.	43,1%	64,2%
2	VI-VIII	ESSBIO S.A.	12,4%	75,4%
<b>Empresas Mayores</b>			<b>55,5%</b>	
3	V	ESVAL S.A.	9,5%	77,6%
4	VII	A. Nuevo Sur Maule S.A.	3,6%	34,5%
5	RM	Servicio Municipal Maipú	5,1%	98,4%
6	IX	ESSAR S.A.	3,2%	12,9%
7	IV	ESSCO S.A.	3,0%	95,2%
<b>Empresas Medianas</b>			<b>24,4%</b>	
8	X	ESSAL S.A.	3,0%	50,7%
9	II	ESSAN S.A.	2,8%	98,9%
10	I	ESSAT S.A.	2,6%	96,1%
11	RM	Aguas Cordillera S.A.	6,2%	0,0%
12	III	EMSSAT S.A.	1,5%	77,5%
13	XII	ESMAG S.A.	1,0%	10,6%
14	X	Aguas Décima S.A.	0,8%	92,2%
15	XI	Aguas Patagonia de Aysén S.A.	0,4%	71,4%
16	RM	ServiComunal S.A.	0,5%	88,5%
17	RM	Aguas Manquehue S.A.	0,7%	46,4%
18	RM	Aguas Los Dominicos S.A.	0,5%	0,0%
19	V	COOPAGUA LTDA.	0,2%	37,7%
<b>Empresas Pequeñas</b>			<b>20,2%</b>	
<b>TOTAL PAIS</b>			<b>100%</b>	<b>66,00%</b>

Fuente: Información empresas

### 1.3 Estructura de mercado

En los últimos 25 años el sector sanitario ha experimentado importantes cambios en su estructura. En un comienzo la provisión de servicios sanitarios fue realizada por el Estado a través de entidades fiscales y luego a través de empresas autónomas, las que posteriormente fueron privatizadas y luego adquiridas por grandes empresas extranjeras. Finalmente, en el último tiempo algunas de estas empresas han vuelto al sector privado local.

En el año 1977 se creó el Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS) una institución autónoma del Estado relacionada con éste a través del Ministerio de Obras Públicas. Estaba conformado por una dirección nacional y once direcciones regionales, en once de las trece regiones administrativas del país. Además, en las restantes dos regiones, Metropolitana y Quinta, se crearon empresas autónomas la Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias (EMOS) y la Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso (ESVAL). SENDOS operaba y mantenía los sistemas sanitarios para el servicio de las poblaciones urbanas y poseía funciones de tipo normativo y de fiscalización. Esta estructura permaneció hasta el año 1989.

#### Estructura de Mercado 1989

Empresa	Participación
SENDOS	39,70%
EMOS	42,20%
ESVAL	10,70%
Privados	2,70%
Municipal	3,60%
Otros	1,10%

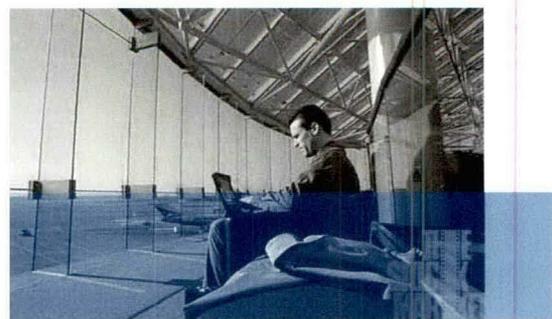
Fuente: SISS

Posteriormente, se inició un proceso de incorporación de capital y gestión privada, a través de la privatización y concesión (BOT) de empresas de servicios sanitarios. De esta forma a diciembre de 2002, la incorporación del sector privado en el sector sanitario nacional llegó a ser significativa, ya que las empresas de su propiedad o administración abarcaban el 77,3 % de la población total servida.

#### Estructura de Mercado 2002

Empresa	Participación
Empresas Corfo	17,90%
Empresas Privadas	77,3 %
Municipal	4,50%
Otros	0,3 %

Fuente: SISS



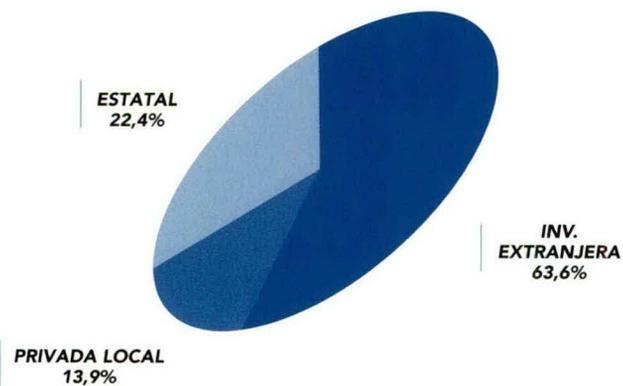
Durante los últimos años, ha cambiado nuevamente la estructura de propiedad de las empresas sanitarias. Algunas de las empresas extranjeras que tenían la propiedad mayoritaria de algunas de estas empresas vendieron su participación a inversionistas locales, por lo que se ha dado algún grado de reversamiento del proceso de inversión extranjera de los años anteriores.

La tercera empresa en cuanto a participación de mercado, Esva, fue vendida por su anterior grupo controlador Anglian Water al grupo de inversiones nacional Hurtado Vicuña-Fernández León. De la misma forma, el consorcio Hidrosan-Vecta-Icafal tomó control de la empresa Aguas Patagonia.

Actualmente, de las 19 principales empresas sanitarias, 8 son controladas por empresas extranjeras, 4 por empresas privadas locales y 7 por el fisco, incluyendo municipalidades.

En 2001 los inversionistas extranjeros controlaban el 76,4 % del mercado, mientras que en diciembre de 2003 bajaron al 63,6 %. De esta forma, la actual estructura del mercado sanitario está compuesta de la siguiente forma:

**Estructura de Mercado: Participación en N° de Clientes según grupo Controlador; 2003**





De esta forma, a diciembre de 2003 los grupos controladores de las empresas sanitarias son lo siguientes:

**Estructura de Propiedad de Empresas Sanitarias**  
Diciembre 2003

N°	Empresa	Principales Accionistas	%	Grupo Controlador
1	AGUAS ANDINAS	Inversiones Aguas Metropolitanas Ltda	51,2%	SLDE - Aguas Barcelona
		CORFO	35,0%	
2	ESSBIO	Inversiones Aguas de Arauco Ltda.	37,4%	Thames Water
		CORFO	43,4%	
3	ESVAL	Aguas Puerto S.A.	49,8%	Grupo Hurtado Vicuña - Fernandez León
		CORFO	33,2%	
4	A. NUEVO SUR MAULE	Thames Water Chile Ltda.	100,0%	Thames Water
5	ESSAM	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
6	ESSAR	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
7	ESSCO	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
8	SMAPA	I. Municipalidad de Maipú	100,0%	I. Municipalidad de Maipú
9	ESSAL	Inversiones Iberaguas Ltda.	51,0%	Iberdrola
		CORFO	45,5%	
10	ESSAN	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
11	ESSAT	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
12	EMSSAT	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
13	ESMAG	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
14	EMSSA	CORFO	99,0%	Fisco de Chile
15	AGUAS CORDILLERA	Aguas Andinas S.A.	100,0%	SLDE - Aguas Barcelona
16	AGUAS DÉCIMA	Cía. Hispanoamericana de Servicios S.A.	98,00%	SLDE - Aguas Barcelona - Almendral
17	AGUAS PATAGONIA	Hidrosan Ingeniería S.A.	32,3%	Hidrosan - Vecta - Icafal
		Vecta Inversiones S.A.	32,3%	
		Ingeniería y Construcción ICAFAL Ltda.	32,3%	
18	SERVICOMUNAL	Inversiones Comaico S.A.	99,0%	Familia Jara Valenzuela
19	AGUAS MANQUEHUE	Comercial Orbi II S.A.	100,0%	SLDE - Aguas Barcelona
20	AGUAS LOS DOMÍNICOS	Aguas Cordillera S.A.	100,0%	SLDE - Aguas Barcelona
21	COOPAGUA	Cooperativa Agua Potable Santo Domingo	100,0%	Coop. Agua Potable Santo Domingo

Fuente: Información empresas

## 2. Requerimientos de inversión

La Comisión estima que los estándares que deben cumplirse son de una cobertura total de la población urbana de provisión de agua potable, alcantarillado y de tratamiento de aguas servidas. De esta forma se diferencian dos etapas y fuentes de inversión, en primer lugar, la superación de los déficit existentes actualmente, es decir, proveer de los servicios a la población urbana<sup>35</sup> que no los recibe actualmente y, en segundo lugar, mantener dicho estándar de cobertura a la nueva población urbana que se incorpore durante el período 2004-2008.

### 2.1 Superación del déficit actual

#### a. Producción y distribución de agua potable

- La cobertura total de provisión de agua potable llega a 99,8% de la población urbana.
- De esta forma, se estima que a diciembre de 2003 que 26.180 personas no reciben este servicio.
- Se considera una inversión marginal, es decir, por persona incorporada al sistema de US\$ 100 /habitante.
- Para alcanzar una cobertura de 100% se estima la necesidad de una inversión total de US\$ 2,62 millones.

#### b. Alcantarillado

- La cobertura total de provisión de agua potable llega a 94,7 % de la población urbana.
- A diciembre de 2003, 693.776 personas no reciben este servicio.
- Se considera una inversión marginal, es decir, por persona incorporada al sistema de US\$ 50 /habitante.
- Para alcanzar una cobertura de 100% se estima la necesidad de una inversión total de US\$ 34,69 millones.

#### c. Tratamiento de aguas servidas

- La cobertura total de provisión de agua potable llega al 66,0 % de la población urbana.
- A diciembre de 2003, 4.450.638 personas no reciben este servicio.
- Se considera una inversión marginal, es decir, por persona incorporada al sistema de US\$ 80 /habitante.
- Para alcanzar una cobertura de 100% se estima la necesidad de una inversión total de US\$ 356,05 millones.

De esta forma, los requerimientos de inversión para superar el déficit actual considerando cobertura total tanto de provisión de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas, llegan a US\$ 393,36 millones.

<sup>35</sup> Se utilizan los resultados de población urbana total del censo de 2002, es decir, 13.090.113 personas. Hasta la publicación del presente libro no eran conocidas las proyecciones de población derivadas de dicho censo elaboradas por el INE.

**Requerimientos de Inversión**  
 para superar el déficit actual

		Cobertura Diciembre 2003			TOTAL
		Agua Potable	Alcantarillado	Tratamiento Aguas Servidas	
Cobertura a Diciembre 2003	% de la población urbana total	99,8%	94,7%	66,0%	
Meta de cobertura	% de la población urbana total	100,0%	100,0%	100,0%	
Población No cubierta en 2003	N° de personas	26.180	693.776	4.450.638	
Inversión unitaria	US\$/habitante	100	50	80	230
Inversión total requerida	US\$ Millones	2,62	34,69	356,05	393,36

Fuente: Cálculo propio en base a información empresas

**2.2 Inversión requerida para satisfacer a la futura población urbana**

Una segunda fuente de requerimientos de inversión se refiere a satisfacer la demanda derivada de la nueva población urbana que se incorpore en período 2004-2008. Se estima que a 2008 la población urbana llegará a 15.652.367 personas<sup>36</sup>. De esta forma, en comparación a las cifras de población urbana de diciembre de 2002, se habrán incorporado 1.753.513 personas.

De manera de conocer los requerimientos totales de inversión, se utilizan los mismo montos de inversión marginal per cápita, es decir, para la provisión de agua potable US\$ 100 /hab., para el alcantarillado US\$ 50 /hab. y para el tratamiento de aguas servidas US\$ 80/hab.

Se concluye que en el período 2004-2008 se requerirán US\$ 175,4 millones para la provisión de agua potable, para el alcantarillado US\$ 87,7 millones y US\$ 140,3 millones para el tratamiento de aguas servidas. Para el sistema completo se requerirá una inversión total de US\$ 403,3 millones, la que se resume a continuación:



**Inversión Requerida**  
 por crecimiento de la población urbana

Población Urbana		
Diciembre 2002	N° de personas	13.898.854
Población Urbana		
Diciembre 2008	N° de personas	15.652.367
Población Incorporada	N° de personas	1.753.513
<b>Inversiones</b>		
Inversión Agua Potable	US\$ MM	175,4
Inversión Alcantarillado	US\$ MM	87,7
Inversión Tratamiento		
de Aguas Servidas	US\$ MM	140,3
<b>Inversión Total</b>	<b>US\$ MM</b>	<b>403,3</b>

Fuente: Elaboración propia

<sup>36</sup> Estimación propia basada en la población urbana existente a diciembre de 2002 y una tasa de crecimiento anual de 2%. Hasta la publicación de este libro no estaban disponibles las proyecciones de población del INE basadas en los resultados del Censo de 2002.

En síntesis, la inversión total requerida para el período 2004-2008 en el sector llega a US\$ 796,6 millones, para alcanzar un estándar de 100 por ciento de cobertura urbana tanto en agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas.

Esta cifra se compara con las inversiones insertas en los planes de inversión hasta el año 2010 de las empresas sanitarias, que alcanzan a US\$ 972 millones y se detallan a continuación:



### Inversiones Totales Proyectadas (US\$ MM)

N°	Empresa	Período		Total
		2004-2005	2006-2010	
<b>Empresas Mayores</b>		<b>182,3</b>	<b>300,8</b>	<b>483,1</b>
1	AGUAS ANDINAS	83,9	270,5	354,4
2	ESSBIO (a)	98,3	30,4	128,7
<b>Empresas Medianas</b>		<b>147,1</b>	<b>134,5</b>	<b>281,6</b>
3	ESVAL	72,2	79,1	151,3
4	SMAPA	6,5	13,0	19,5
5	ESSAR	54,2	26,0	80,1
6	ESSCO	2,4	4,5	6,9
7	A. NUEVO SUR MAULE	11,8	12,0	23,8
<b>Empresas Menores</b>		<b>80,8</b>	<b>126,8</b>	<b>207,6</b>
8	ESSAL	5,9	2,9	8,8
9	ESSAN	12,6	22,2	34,8
10	ESSAT	13,1	32,8	46,0
11	AGUAS CORDILLERA	25,3	35,1	60,4
12	EMSSAT	2,1	2,5	4,6
13	ESMAG	4,8	5,6	10,4
14	AGUAS DECIMA	0,4	1,3	1,7
15	EMSSA	5,9	5,0	11,0
16	SERVICOMUNAL	0,9	2,3	3,2
17	AGUAS LOS DOMINICOS	1,4	1,4	2,8
18	AGUAS MANQUEHUE	8,1	12,5	20,5
19	COOPAGUA	0,4	3,0	3,4
<b>TOTAL</b>		<b>410,1</b>	<b>562,2</b>	<b>972,3</b>
<b>Empresas Medianas (b)</b>		<b>245,4</b>	<b>164,9</b>	<b>410,3</b>
	ESSBIO	83,6	8,1	91,7
	ESSEL	14,8	22,2	37,0

(a): Corresponde a la suma de las inversiones realizadas de ESSBIO y ESSEL

(b): Corresponde a los valores de la categoría medianas incluyendo las cifras de ESSBIO y ESSEL por separado.

Fuente: SISS

### 3. Conclusiones

El sector de servicios sanitarios ha alcanzado importantes niveles de inversión que han permitido el mejoramiento de los indicadores de cobertura en forma muy importante, especialmente en el ámbito del tratamiento de las aguas servidas.

Se esperan importantes inversiones en los próximos años llegando a una estimación de un total de US\$ 796,6 millones para el período 2004-2008.

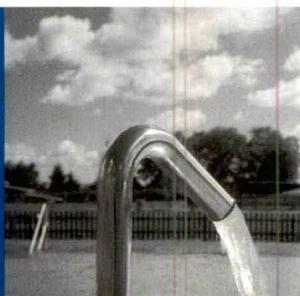
Si bien puede establecerse que el desarrollo de la inversión en este sector ha sido importante, lográndose altos niveles de cobertura, es necesario mantener las condiciones que impulsaron la participación privada en esta industria, de modo de no generar cambios de las "condiciones de negocios" que entorpezcan el desarrollo de las inversiones.

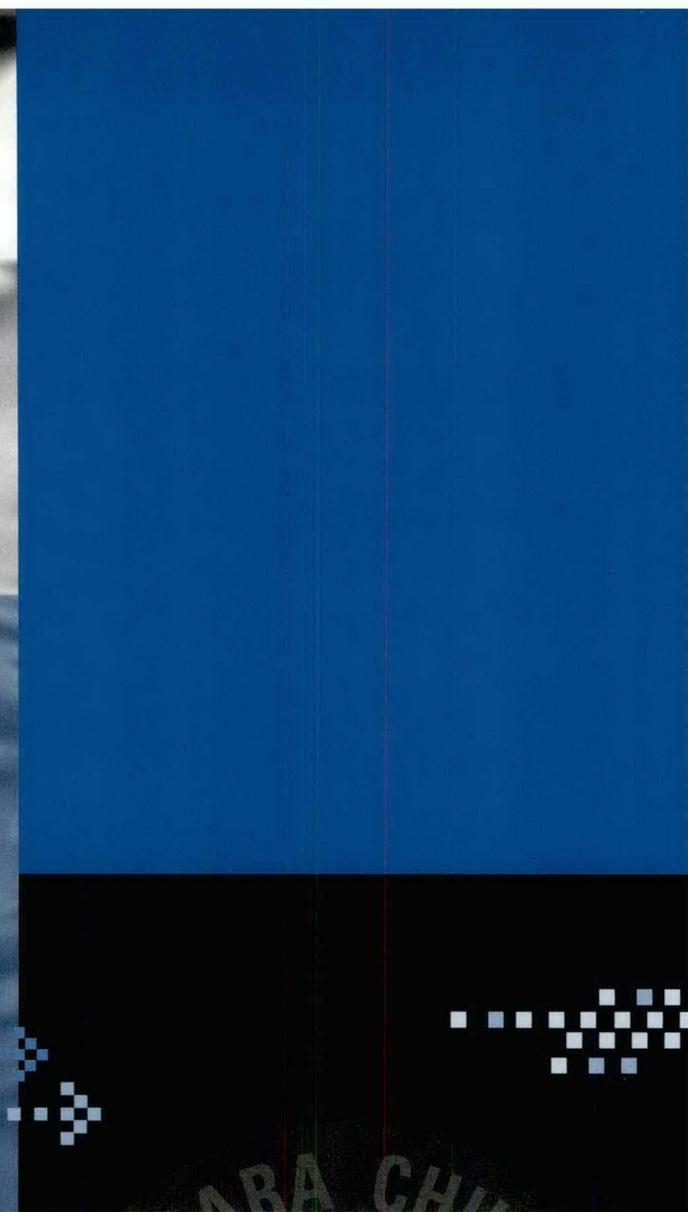
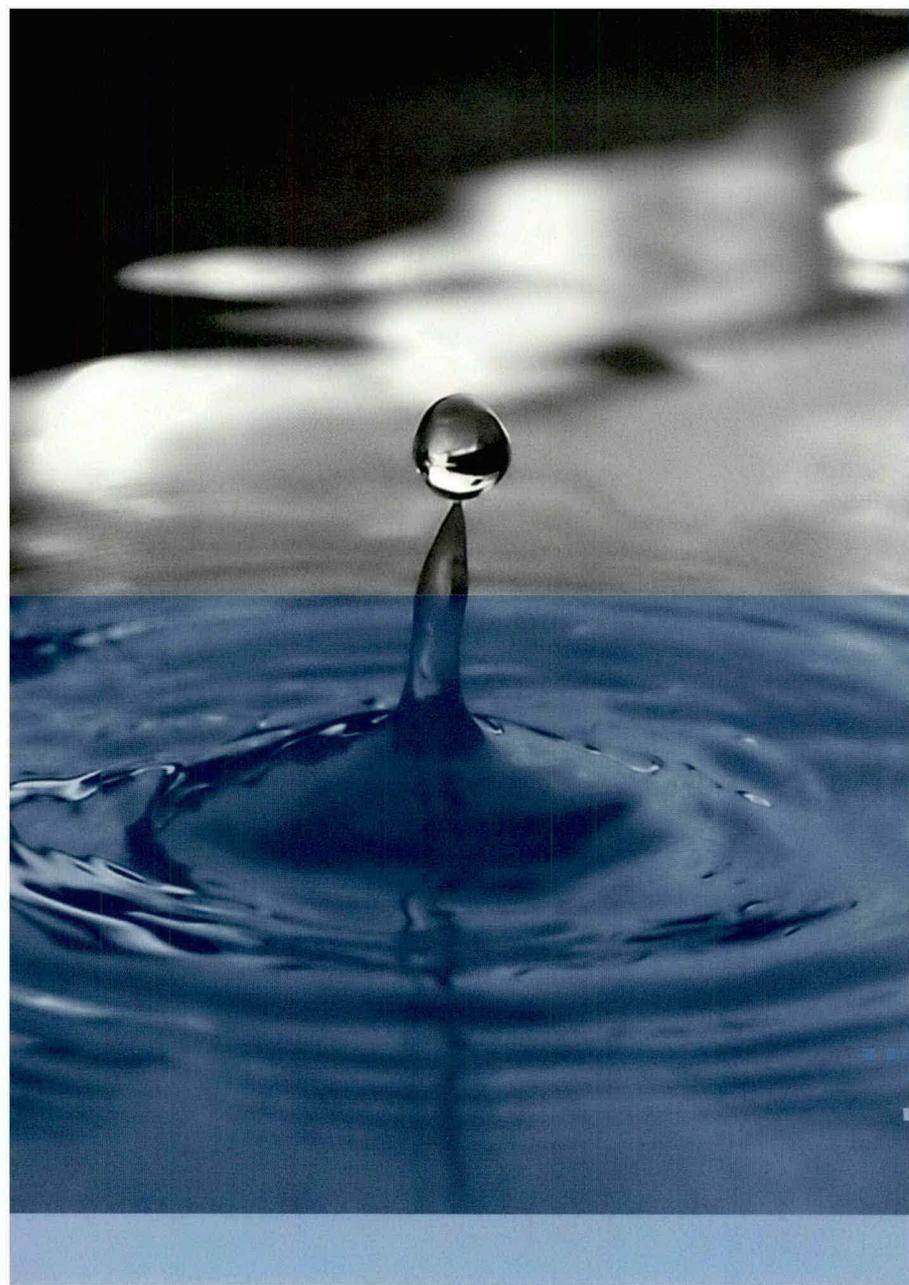
No obstante lo anterior, existen algunas materias que no fueron suficientemente recogidas en el marco regulatorio y que no afectarían las bases sobre las que se configura el modelo del negocio de las empresas sanitarias, las que será necesario revisar. Es el caso de experiencias generadas como consecuencia del crecimiento de las



ciudades más allá de las áreas de concesión de las empresas sanitarias, que si bien han podido ser resueltas en un plano contractual privado, debiera revisarse para evitar situaciones inequitativas.

Asimismo, en el caso del sistema de "aportes reembolsables" de las empresas inmobiliarias a las Sanitarias, conforme lo autoriza el D.F.L. N° 70, aún es posible conseguir condiciones que den una mayor liquidez a los instrumentos emitidos por empresas sanitarias, introduciendo algunas modificaciones al marco regulatorio. La Cámara Chilena de la Construcción está impulsando una indicación del Ejecutivo en el Proyecto de Ley "Mercado de Capitales II" con este objeto.





# Infraestructura de Manejo de Aguas Lluvias

71  
72  
73  
74  
75  
76  
77

## 1. Descripción sectorial

No cabe duda que actualmente nuestras ciudades carecen de un adecuado sistema de evacuación y drenaje de aguas lluvias, ya que fue un aspecto de la infraestructura que por mucha tiempo no fue considerado en los planes de inversión. Las razones de esta situación pueden encontrarse en ciertas características particulares de este subsector: (i) La pluviosidad de las más importantes zonas urbanas del país son más bien escasas, aunque concentradas en el tiempo, (ii) en términos relativos históricamente existieron demandas más urgentes por otra infraestructura, (iii) es una infraestructura que se utiliza sólo cuando llueve, (iv) no es visible permanentemente, lo que le resta atractivo político, (v) tiene algunas características de bien público, por lo que hace dificultoso el mecanismo para su cobro y exclusión.

Resolver esta carencia que año a año genera cuantiosos costos para la sociedad es una tarea compleja, tanto por lo elevado de las inversiones requeridas como por la dificultad de determinar quién deberá financiar dichas inversiones.

Al igual que en otros ámbitos de la infraestructura urbana, pensamos que son los usuarios directos quienes deberían financiar las obras en forma proporcional al uso que hacen de ellas. En este caso específico, el criterio de uso puede asociarse a las externalidades que cada usuario genera. Esto último, entendiendo que los usuarios que viven en una determinada cuenca hidrográfica generan una externalidad negativa al impermeabilizar

los predios en que habitan, aumentando la cantidad de agua que escurre hacia abajo.

En este contexto, la posición de la C.Ch.C. se ha centrado en la posibilidad de concesionar la solución a estos problemas, en el entendido que las empresas proveerán un servicio a los usuarios al hacerse cargo de las aguas que éstos dejan escurrir. De este modo, la mejor alternativa sería que estas obras se liciten en base a estándares de servicio previamente establecidos y que la principal variable de licitación sea la tarifa promedio a pagar por los usuarios.

## 2. El Proyecto de Ley en Discusión

Hasta la fecha de entrada en imprenta de esta publicación, se encuentra prácticamente aprobado por el Congreso, el proyecto de ley que regula la construcción y el financiamiento de los citados Sistemas de Control y Drenaje de Aguas Lluvias (SCDAL). Si bien este proyecto de ley constituye un avance respecto de la situación anterior, existen aún algunas disposiciones que en opinión nuestra podrían perfeccionarse y que hemos representado en reiteradas oportunidades a la autoridad y al poder legislativo.

A continuación se hará un análisis de las principales características del nuevo mecanismo que pretende dar solución a la problemática de las Aguas Lluvias, como de las materias que requieren corrección.

### 2.1 Planificación de las Obras

El proyecto establece que el desarrollo de los SCDAL corresponderá al Ministerio de Obras Públicas, quedando abierta la posibilidad de que las obras se ejecuten a través del sistema de concesión de obra pública fiscal. El proyecto señala que el diseño de las obras corresponderá exclusivamente al MOP, entidad que tendrá consultar al Gobierno Regional correspondiente antes de licitarlas.

Ahora bien, más adelante en el proyecto de ley se señala que las obras a construir no necesariamente corresponderán a las ya definidas por el MOP en su "plan maestro", quedando abierta la posibilidad de incorporar obras alternativas que resulten más eficientes desde el punto de vista técnico-económico. Asimismo, se señala explícitamente que las obras que formen parte del plan de inversiones deberán ser evaluadas socialmente según las pautas del Ministerio de Planificación y Cooperación.

En este contexto, cabe destacar que en la última versión del proyecto de ley se reestablece la posibilidad de construir redes unitarias para aguas lluvias y aguas servidas, siempre y cuando la autoridad competente así lo disponga. Esta modificación es relevante en cuanto permite una mayor flexibilidad en la planificación y el desarrollo de las obras a construir. En este sentido, se abre una oportunidad interesante para el desarrollo de obras potencialmente más eficientes en aquellos casos en que las redes unitarias sean una alternativa factible.

Finalmente, en cuanto a las nuevas urbanizaciones, el proyecto señala que una vez aprobado el "plan maestro"



correspondiente a la zona en que se pretenda emplazar el proyecto, serán los urbanizadores los responsables de construir los colectores respectivos. Asimismo, mientras no esté construida la red, el urbanizador no podrá evacuar al sistema de control y drenaje ni a terrenos colindantes, caudales superiores a los generados por el terreno antes de su urbanización. Es más, se establece que para tales efectos deberán emplearse técnicas alternativas para la evacuación de aguas lluvias, como son los parques inundables y los pozos de infiltración, entre otras.

## 2.2 Financiamiento

El proyecto de ley señala que serán los usuarios del servicio los responsables de financiar los SCDAL a través del cobro de una tarifa mensual que será incorporada a la cuenta de agua potable por un período de 35 años. Cabe destacar que si bien el cobro por este servicio aparecerá debidamente singularizado en la cuenta, esta última será única e indivisible, de manera tal de asegurar su pago.

Por otra parte, se entenderá por usuarios del servicio a los propietarios de inmuebles que se encuentren dentro de la cuenca hidrográfica servida por el sistema, quedando radicada en ellos la obligación de pago de la tarifa correspondiente. Esto último es muy positivo, toda vez que así se evita que contribuyentes de Arica aporten al financiamiento de obras en Concepción, por ejemplo.

## 3. Cálculo de la Tarifa

### a. Como proporción del avalúo fiscal

En un principio el proyecto de ley establecía que la tarifa correspondiente se determinaría en forma proporcional al avalúo fiscal de las propiedades. Es decir, luego de calcular los costos de inversión, mantención y operación del sistema y luego de definir el flujo de ingreso necesario por el citado período de 35 años, los propietarios se repartirían el costo anual en forma proporcional al avalúo de sus propiedades, pagándolo mensualmente junto a la cuenta de agua potable.

Más allá del carácter progresivo de esta propuesta de tarificación, su principal desventaja era la total imposibilidad de asociar dicho cobro a la externalidad generada por cada propiedad. Es más, planteada de esa manera, la tarifa no era más que un impuesto patrimonial adicional que nada tenía que ver con el problema en cuestión.

### b. Como proporción de la externalidad generada

Afortunadamente, lo anterior se corrigió, por lo menos parcialmente, al incorporar a la fórmula tarifaria un componente asociado al aporte del inmueble a la escorrentía superficial, es decir, lo que se deja escurrir aguas abajo. En este caso la tarifa se calcularía en forma proporcional a los m<sup>2</sup> impermeabilizados que cada propietario posea.

Para realizar dicho cálculo se tomará la superficie del terreno en que se emplaza la propiedad (en m<sup>2</sup>), para luego multiplicar esa cifra por 0,5 en el caso de las casas y por 1 en el caso de los predios no habitacionales y edificios. En el caso de estos últimos, la cifra antes calculada se prorrata entre cada departamento en igual proporción a la utilizada para la distribución de los gastos comunes.



Con la incorporación de este segundo componente tarifario, se logra corregir parcialmente la anterior situación, en la que era perfectamente posible que a dos casas de iguales características en cuanto a impermeabilización del suelo, se le asignaran tarifas totalmente distintas debido a diferencias en sus avalúos, los que no necesariamente tienen relación alguna con el problema en cuestión. Asimismo, al prorratearse el cobro entre los departamentos en el caso de los edificios, se incorpora adecuadamente el hecho que, en materia de impermeabilización de superficie, diez departamentos ubicados uno arriba del otro no impermeabilizan lo mismo que diez casas ubicadas una al lado de la otra.

Como se señaló antes, lamentablemente esta forma de tarificación sólo fue incorporada parcialmente en el proyecto de ley, toda vez que este señala que no menos del 40% y no más del 60% del total a recaudar, deberá provenir del componente asociado al avalúo fiscal. En otras palabras, aproximadamente la mitad del monto a invertir será financiado a través de tarifas calculadas en función del avalúo, mientras que el resto se repartirá en forma proporcional a la externalidad efectivamente generada.

### **c. Subsidios cruzados y directos**

Más allá del carácter de subsidio cruzado que tiene implícito el cobro en base al avalúo fiscal, el actual proyecto busca hacer aún más progresivo el mecanismo de financiamiento al quedar exentos de todo pago quienes sean propietarios de inmuebles cuyo avalúo fiscal sea igual o menor a UF 150. Los beneficiarios de esta medida no recibirán un subsidio para pagar lo que les corresponda, sino que simplemente se les excluirá al momento de definir la proporción del costo de las obras que financiará cada usuario. Se genera así un subsidio cruzado entre quienes están

por sobre la cota de UF 150 y quienes están por debajo de ella. En el caso del Gran Santiago, esta medida implicaría que, en términos del número total de propiedades, el 21,5% quedaría exento de pago, es decir, unos 370.000 inmuebles.

Con todo, la citada exención no debería tener un efecto significativo en las tarifas finales a pagar por los usuarios. Esto se debe a que estos 370.000 inmuebles corresponden a sólo el 1,9% de la suma total de los avalúos de los predios. Con esto, si antes los propietarios de predios de más de UF 150 debían financiar el 98,1% de las inversiones, ahora tendrán que financiar el 100%.

En cuanto a los subsidios directos, el proyecto fija un subsidio para cubrir el total del pago del servicio a los actuales beneficiarios del subsidio al agua potable que sean propietarios de inmuebles evaluados en más de UF 150. En general, este tipo de subsidios se presenta como más apropiado para estos casos, toda vez que se trata de un subsidio directo financiado con fondos del erario nacional.

Se evita, de esta manera, el establecimiento de subsidios cruzados entre usuarios de un mismo servicio, los que provocan distorsiones y entregan una mala señal del verdadero "precio" del servicio entregado.

Por lo demás, esta medida es también apropiada en el sentido que beneficia a las familias de más escasos recursos, al estar amarrada a un subsidio que ha sido bien evaluado en términos de su grado de focalización.



## 4. Inversiones

El Ministerio de Obras Públicas ha realizado Planes Maestros referenciales sobre los requerimientos de inversión para el Gran Santiago y otras 16 ciudades del país. En éstos se estima que la inversión total tanto para redes primarias como secundarias alcanza a US\$ 2.676 millones, lo que se detalla a continuación:

### Aguas Iluvias: Planes de Inversión según Planes Maestros US\$ Millones

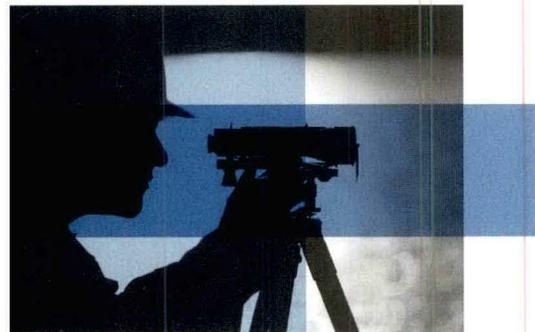
	Red Primaria	Red Secundaria	Total
Gran Santiago	623	458	1.081
16 ciudades con estudios realizados	644	111	755
20 ciudades sin estudios disponibles (*)	437	403	840
<b>TOTAL</b>	<b>1.704</b>	<b>972</b>	<b>2.676</b>

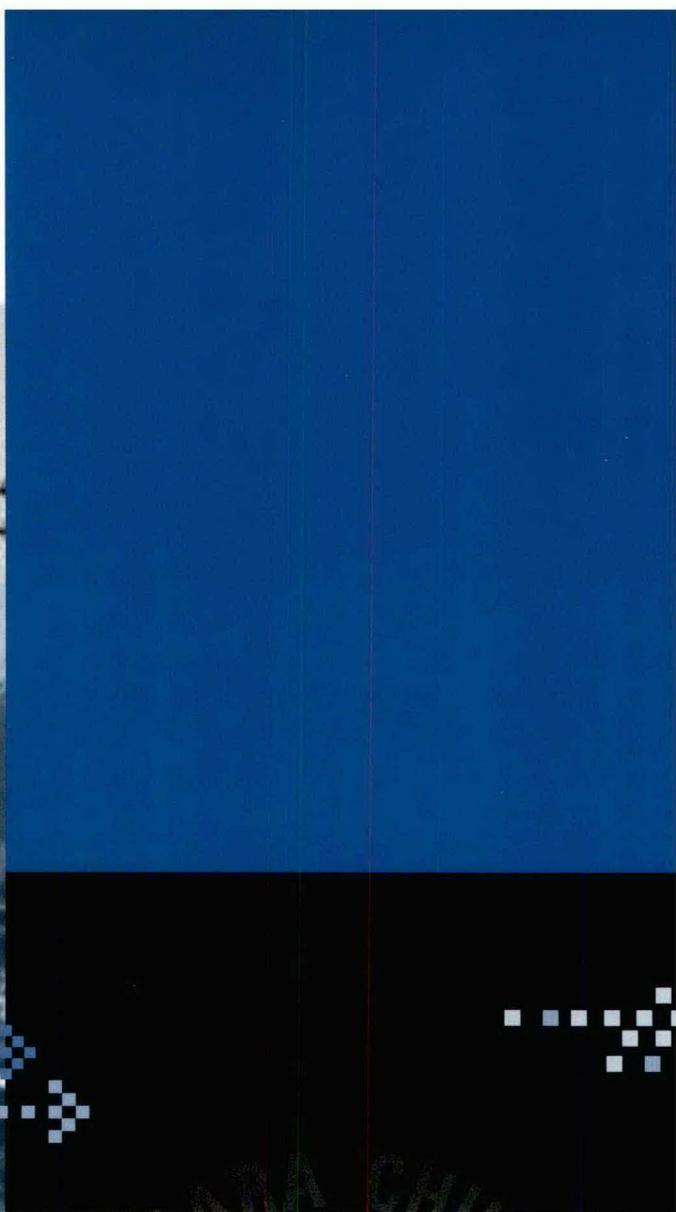
(\*) Estimación propia en base a información disponible MOP

En el caso del Gran Santiago, de la inversión total en la red primaria el MOP ha comprometido US\$ 257 millones hasta 2007 de los cuales US\$ 62 millones ya han sido construidos. Estas obras serán financiadas tanto con recursos propios del MOP como a través de convenios con las sociedades concesionarias de los proyectos viales urbanos de Santiago. La inversión restante será financiada a través de los mecanismos establecidos en la nueva ley.

## 5. Conclusiones

El proyecto de ley en discusión se presenta como una especie de ley marco para la regulación de esta materia, permitiendo a la autoridad un alto grado de flexibilidad para el desarrollo e implementación de las soluciones. En este contexto, el resultado final de esta iniciativa será positivo para el país, sólo en la medida en que el MOP aproveche adecuadamente esta flexibilidad, tanto en el diseño de las bases de licitación como en la priorización de las inversiones.





# Ferrocarriles

77  
78  
79  
80  
81  
82  
83

## 1. Introducción

Los ferrocarriles deben ser incorporados con mayor fuerza en la matriz de transporte intermodal. Este medio de transporte ha estado constantemente en un estado de expectación, ya que periódicamente se anuncian grandes o pequeños proyectos para su reactivación. Sin embargo, en la mayor parte de las oportunidades éstos no han alcanzado a concretarse.

De hecho, en las Bases Programáticas<sup>37</sup> del actual gobierno, se expresa que los medios de transporte público de mayor capacidad deben constituirse en motivo de atención preferente del Estado. Debido a sus características de seguridad y calidad, y además por sus aportes a la solución de la congestión y contaminación se establece explícitamente que es rol del Estado promover el desarrollo de los medios de transporte con tecnología sobre rieles. Se reconoce que esta promoción se debe realizar bajo criterios de rentabilidad social, ya que los sistemas de transporte público socialmente eficientes no ofrecen con frecuencia rentabilidad privada, por lo que se debe mantener y profundizar la política de que es el Estado quien debe asumir los costos asociados al desarrollo de la infraestructura de transporte público.

El Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Telecomunicaciones en enero de 2001 manifestó<sup>38</sup> su interés en aumentar la infraestructura ferroviaria tanto pública como privada, de manera de proporcionar oportunidades de conexión a través de un medio que permita el equilibrio con los

<sup>37</sup> Concertación de Partidos por la Democracia; "Bases Programáticas para el Tercer Gobierno Democrático", 23 de junio de 1999.

<sup>38</sup> Ministerios de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones; "Acercando a la Gente: Políticas y Prioridades de los Ministerios de Obras Públicas, Transportes y Telecomunicaciones", Enero 2001

otros modos de transporte, debido a sus características de masividad en los desplazamientos de carga y pasajeros, de forma menos contaminante, aunque suponga mayores inversiones. El objetivo es que el modo ferroviario, público y privado, mejore sustantivamente su participación modal en el transporte de carga para lo que es necesario incentivar las inversiones del sector privado y realizar otras directamente a través del sector público.

El número de pasajeros de ferrocarriles llegó a 14.047 en el año 2002, evidenciando un crecimiento de 46,9% desde 1993. Sin embargo, la distancia recorrida total, expresada como pasajeros-kilómetro, ha disminuido 17,7% en el mismo período, por lo que la distancia media recorrida por pasajeros pasó de 97,8 km. en 1993 a 54,8 km. en 2002, lo que evidencia un incremento en la participación de los recorridos de cercanías.

#### EFE: Transporte de Pasajeros

Año	Nº de pasajeros	Pasajeros-kilómetros	Distancia media (km)
1993	9.560	935.405	97,8
1994	10.190	814.266	79,9
1995	10.074	688.895	68,4
1996	9.761	641.487	65,7
1997	8.264	550.266	66,6
1998	9.967	533.883	53,6
1999	10.008	637.190	63,7
2000	13.193	735.747	55,8
2001	16.090	869.730	54,1
2002	14.047	769.390	54,8
<b>Crecimiento</b>			
1993 -2002	46,9%	-17,7%	-44,0%

Fuente: EFE

En el caso de la carga, el total transportado durante 2002 llegó a 6.334.000 toneladas, lo que representa un crecimiento de 12,7% respecto de lo transportado durante 1993.

La distancia recorrida total llegó a 1.514.399 toneladas-kilómetros lo que implica un crecimiento de 14,6% en el mismo período, de esta forma la distancia media de la carga sólo varió 1,7% desde 2003, por lo que a diferencia de lo ocurrido en el transporte de pasajeros el transporte de carga no muestra cambios importantes en las distancias recorridas.

#### EFE: Transporte de Carga

Año	Miles toneladas	Toneladas -kilómetros	Distancia de media (km)
1993	5.620	1.321.001	235,1
1994	5.408	1.177.964	217,8
1995	4.529	967.300	213,6
1996	4.303	931.002	216,4
1997	4.153	866.917	208,7
1998	4.401	972.214	220,9
1999	5.097	1.097.185	215,3
2000	5.293	1.241.160	234,5
2001	6.100	1.402.316	229,9
2002	6.334	1.514.399	239,1
<b>Crecimiento</b>			
1993-2002	12,7%	14,6%	1,7%

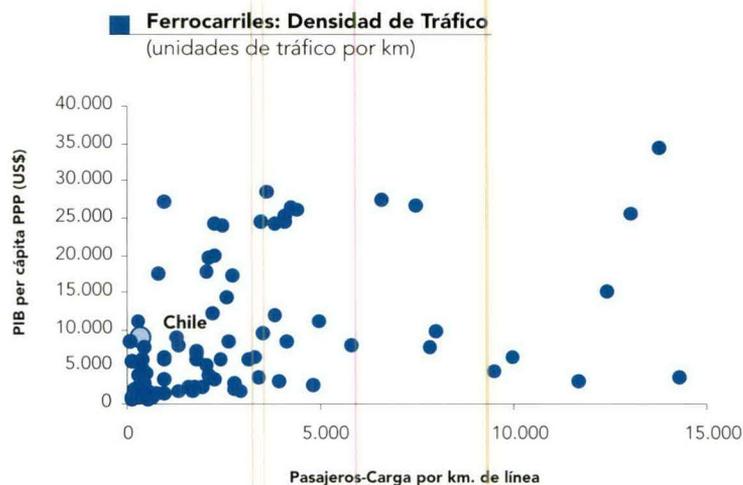
Fuente: EFE

Para dimensionar la participación del ferrocarril y especialmente, la subutilización de la infraestructura existente, se puede definir una medida de densidad de tráfico tanto de carga como de pasajeros. Entonces definiendo densidad de tráfico como la suma de, por una parte, el número de pasajeros-kilómetros, es decir, el número de pasajeros multiplicado por los kilómetros que viajan, y, por otro lado, toneladas-kilómetros, es decir, toneladas de carga, todo dividido por los kilómetros de vías férreas existentes. Al comparar los resultados internacionales de este indicador<sup>39</sup>, se obtiene para el caso de Chile un valor de 370 unidades de tráfico por kilómetro de línea, lo que se compara, por ejemplo, con el valor promedio obtenido en la Euro zona que llega a 3.853,9. Los resultados se reflejan en el siguiente gráfico:

En este sentido, es importante tener algunas consideraciones respecto a la importancia de desarrollar el ferrocarril como modo de transporte, las que se muestran a continuación.

### 1. Importancia como alternativa de modo de transporte

La importancia del ferrocarril en el transporte de personas y mercancías podría ser trascendente en el caso de Chile. La existencia de alternativas viables e ininterrumpidas de transporte a la Ruta 5, debe ser vista como un objetivo estratégico de primer orden para el país. Por ejemplo, esto quedó demostrado por sucesos como el paro de camioneros ocurrido en octubre de 2000, ya que, según estimaciones de la Subsecretaría de Transportes, el país perdió US\$ 375 millones como efecto de sólo 60



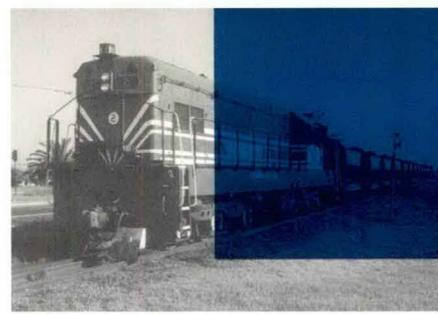
<sup>39</sup> Información publicada en World Bank; World Development Report, 2003

horas de paralización. Se debe destacar que al comparar los montos de inversión necesarios para desarrollar el Plan Trienal de EFE de entonces, es decir US\$ 111 millones de inversión estatal, queda demostrada la conveniencia de evitar al país el costo de futuras paralizaciones o interrupciones del transporte por otras razones.

## 2. Estructura de medios de transporte

Hasta el desarrollo del sistema de concesiones viales interurbanas, el Estado realizó la totalidad de las inversiones en infraestructura vial, para ello había diseñado esquemas de cobro por el uso de esa infraestructura, entre ellos los peajes cobrados directamente, el impuesto a los combustibles, el cual se justifica en el cobro por el uso de las vías, y los permisos de circulación. De acuerdo a información de EFE, el Estado efectivamente recauda todo lo que debe recaudar por el uso de las vías, pero no lo hace en la proporción correcta. Según dicha fuente, los vehículos pesados, es decir, buses y camiones, que son los que más desgastan las carreteras, efectivamente pagan menos en comparación con los automóviles. De esta manera se produce un subsidio de parte de los usuarios de automóviles al sector del transporte de carga y pasajeros por carretera.

La Empresa de Ferrocarriles del Estado (EFE) realizó un estudio para cuantificar este efecto de inequidad en el transporte, el que concluyó que dicho efecto llegaba a US\$ 20 millones. Con posterioridad, desde el año 1992, la empresa recibe aportes estatales por concepto de inequidad. Sin



# Ferrocarriles

embargo, según un estudio de CEPAL esta inequidad en el pago no se cumple en el caso de los buses, por consiguiente, no es razonable que EFE, empresa dedicada exclusivamente al transporte de pasajeros, reciba compensaciones y no la reciba Fepasa que se dedica al transporte de carga.

Asimismo, estos aportes recibidos por EFE no necesariamente son utilizados para financiar mejoras en el servicio y pueden ser utilizados, por ejemplo, para financiar gastos de administración.

## 3. Eficiencia en el uso de la energía

El ferrocarril es un medio de transporte más eficiente energéticamente que el resto de los medios con los que compite, como el automóvil y el camión. Esto se traduce en que el rendimiento de kw consumido por tonelada o de litro de petróleo diesel por tonelada es mayor en el ferrocarril que en los otros medios de transporte. En el caso de los trenes eléctrico el consumo promedio durante 2002 llegó a 10,7 kW/ton.

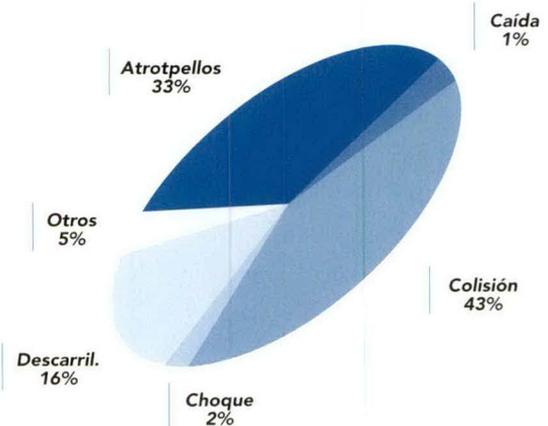
Este aspecto toma especial importancia al revisar la dinámica de la escasez relativa de las distintas fuentes de energía, ya que, el ferrocarril tiene una mayor capacidad de sustitución para utilizar distintos tipos de energía de acuerdo a las condiciones de oferta en el mercado de la electricidad y petróleo, al existir vías electrificadas la sustitución sólo requiere el cambio de la locomotora de una diesel a una eléctrica o viceversa.

#### 4. Seguridad

El ferrocarril en si mismo es un medio de transporte muy seguro tanto en comparación con otros medios, como el transporte por carreteras, como en términos absolutos. El último accidente ferroviario de magnitud en Chile ocurrió en 1987. Sin embargo, la mayor parte de los accidentes asociados a ferrocarriles se originan en la relación del ferrocarril con otros medios de transporte.

Los accidentes ferroviarios durante 2002 causaron 96 fallecidos y 169 lesionados. El 92% de las personas fallecidas en accidentes ferroviarios fueron atropelladas. El 88% del total de lesionados se origina en accidentes derivados de la interacción del ferrocarril con el medio que lo rodea, es decir, choques en cruces y atropellos. Es así, como se estima que se requiere un mejoramiento de la segregación del ferrocarril y de los cruces de las vías férreas.

**Causa de Lesiones en Accidentes Ferroviarios durante 2002**



Si se realiza una comparación internacional de la relación entre el número de fallecidos y lesionados en accidentes ferroviarios y el tráfico ferroviario, se observa que los resultados de Chile son muy malos. Es así como al revisar las estadísticas de Estados Unidos<sup>40</sup>, se observa que durante 2000 murieron 937 personas en accidentes ferroviarios y 11.643 resultaron lesionadas, considerando todo tipo de accidentes ferroviarios. Como se observa estas cifras son 9,7 veces las de Chile en el caso de los fallecidos y 68,9 veces en el caso de los lesionados. Sin embargo, el tráfico ferroviario en Estados Unidos expresado en trenes-kilómetros es más de 31.000 veces el tráfico



<sup>40</sup> Railroad Safety Statistics-Annual Report 2000

de Chile. De esta forma, la tasa de fallecidos y lesionados en relación con el tráfico, en el caso de Chile, llega a 2,59 fallecidos y 4,56 lesionados por millón de kilómetros; en Estados Unidos estas cifras llegan a 0,0008 fallecidos y 0,0101 lesionados por millón de kilómetros recorridos. El detalle de estas cifras se observa en el siguiente cuadro:



**Chile-Estados Unidos:**  
Comparación de la Incidencia de Fallecidos y Lesionados por Accidentes Ferroviarios

	Año	Trenes-kilómetros (millones)	Fallecidos		Lesionados	
			Total	Tasa (*)	Total	Tasa (*)
Chile	2002	37,04	96	2,5921	169	4,5631
Estados Unidos	2000	1.163.358	937	0,0008	11.643	0,0100

Fuente: Elaboración propia en base a estadísticas de EFE y Railroad Safety Statistics-Annual Report 2000  
(\* ) Definida como el número de fallecidos-lesionados por millón de tren-kilómetro

## 5. Kilometraje de recorrido

El kilometraje recorrido es un factor importante para la conveniencia del uso del ferrocarril. En primer lugar, se debe considerar el kilometraje recorrido en sí mismo, ya que los distintos medios tienen ventajas en diferentes tramos de kilómetros. Es así como los medios carreteros tienen ventajas en las distancias hasta 200 km y por otro lado el avión es competitivo en distancias mayores a 600 km.. De esta manera, el ferrocarril concentra su competitividad en las distancias entre 200 y 600 km.. aproximadamente. En este intervalo de distancia desde Santiago existen sólo tres ciudades con más de 150.000 hab., Talca, Chillán y Concepción-Talcahuano, a estas ciudades se puede agregar Temuco que se escapa del tramo de kilómetros. En segundo lugar, se debe considerar que a igual kilometraje el tren tiene la ventaja, frente a los medios de transporte carreteros, de, potencialmente, alcanzar velocidades

muy superiores a estos. En el caso de la red troncal sur de ferrocarriles este aspecto es una gran ventaja ya que el kilometraje recorrido es prácticamente el mismo para el ferrocarril que por carretera, no así para Concepción donde el recorrido en ferrocarril es mayor que en carretera.

## 6. Congestión

El uso de los ferrocarriles reduce el número de personas que viajan por otros medios. El ahorro anual por este concepto se ha estimado en US\$ 11,24 millones sólo como efecto del tren Santiago-Chillán<sup>41</sup>. Sin embargo, esta consideración se realizó antes de la construcción y puesta en marcha de los mejoramientos en la Ruta 5 Sur derivados de los procesos de concesiones.

<sup>41</sup> Thomson, Ian; "Un análisis preliminar de los beneficios por externalidades del transporte ferroviario de pasajeros en Chile", CEPAL 1997

## 7. Contaminación

Las ventajas en este aspecto se derivan de los vehículos que salen de la carretera producto del transporte ferroviario. Sin embargo, en las vías interurbanas ubicadas en sectores rurales es relativa la ventaja de esta disminución en la contaminación, aunque igualmente se debe considerar la disminución de los contaminantes emitidos a la atmósfera y su efecto acumulativo.

## 2. Descripción Sectorial

En el período 2000-2002, la administración de la empresa que encabezó Nicolás Flaño siguió una estrategia de desarrollo gradual y bastante acotado, con financiamiento asegurado de la inversión. Es así, como, la empresa definió un Plan Trienal 2000-2002 que contemplaba una inversión total de US\$ 112 millones. Este Plan marcó las prioridades de la empresa, como las siguientes:

- Desarrollar los trenes de cercanía (Metrotren Santiago-San Fernando y Merval)
- Recuperar los tramos de media y larga distancia (Santiago-Chillán y Chillán-Temuco).

Este Plan que contemplaba inversión tanto en infraestructura como en material rodante se cumplió aproximadamente en los plazos establecidos, se terminó el Metrotren hasta San Fernando en el plazo establecido y a mediados de 2002 se terminó el mejoramiento del trazado hasta Chillán. El financiamiento se realizó a través de tres fuentes:

- a. Emisión de deuda, por algo más del 50 por ciento de la inversión,
- b. Aporte estatal directo por alrededor del 18 por ciento de la inversión,
- c. Venta de activos prescindibles: con esto se reafirma el camino de orientar la gestión de la empresa sólo a la operación ferroviaria pura. Esto es una oportunidad para el sector inmobiliario para seguir aprovechando estos terrenos en nuevos proyectos, tal como se ha hecho en, por ejemplo, la Maestranza de San Bernardo.

Como la mayor dificultad para llevar a cabo el plan de desarrollo programado se identificó la cultura organizacional de la Empresa<sup>42</sup>, la que presenta problemas de rigidez y de incentivos perversos. Es un tema importante, ya que no es fácil cambiar la cultura organizacional, especialmente en una entidad como EFE, con un pasado como mega empresa con grandes sindicatos y cultura de administración burocrática, pasado que se relaciona con los mejores

<sup>42</sup> Nicolás Flaño en entrevista en *El Mercurio*, 6 de abril de 2001.

años de la empresa. Es así como, para lograr la modernización de EFE no se debe descuidar el mejoramiento de la gestión. Se marcó un importante hito en la incorporación de capital privado al sector ya que la empresa optó por emprender la concesión a privados de ciertos servicios de manera de no comprometer ni recursos propios ni buscar nuevos aportes fiscales.

El primer proyecto de concesión ferroviario, que no llegó a concretarse, fue el llamado Transporte Ferroviario Melipilla-Santiago-Batuco con una inversión total de US\$ 300 millones aproximadamente, fue manejado a través de la Coordinación General de Concesiones. Este modelo, se fundaba en la necesidad de ingresar fondos y gestión privada al sector, se optó por concesionar conjuntamente el manejo de la infraestructura como la operación ferroviaria.

Sin embargo, se ha planteado que el modelo no habría resultado, entre otras razones que se explican más adelante, por que no recogía los beneficios de separar la infraestructura con la operación, al menos teóricamente<sup>43</sup>, estos beneficios serían:

- a. Reducir costos unitarios. Mientras más tráfico tiene una línea menor es el costo unitario, entonces pueden ingresar nuevos operadores con un costo unitario mayor al costo adicional que genera, pero mucho menor que los costos totales de la línea, es decir, sumando los costos de todos los operadores como si existiera un operador único.
- b. Crear competencia. Los operadores compiten entre sí, aunque se debe asegurar la neutralidad del proveedor de infraestructura.

- c. Concentrar los operadores en el servicio que entregan, es decir, las empresas operadoras maximizarían la eficiencia y prestaciones en la operación, sin la existencia de subsidios cruzados a la infraestructura.

En definitiva, se estima que fue causa del fracaso de la licitación, la falta de certidumbre en la demanda futura frente a los altos volúmenes de inversión requerido, los que por el modelo de licitación planteado estaban concentrados en un solo operador.

Esta experiencia se recoge en el Plan Trienal 2003 – 2005, que contempla un modelo de concesión que separa la infraestructura de la operación, desconcentrando los riesgos del negocio.

### 3. Inversiones

A mediados de 2003 fue conocido el plan trienal 2003-2005, que considera la inversión de un total de US\$ 693 millones. Los recursos se obtendrán de operaciones financieras con garantía explícita del Estado (US\$480 millones) y la venta de activos propios prescindibles (US\$213 millones). Este es el mayor plan de inversión en la historia de EFE, ya que el plan trienal anterior correspondiente al período 2000-2002 llegaba a una inversión total de US\$ 112 millones.

<sup>43</sup> Thompson, Louis ; *The Benefits of Separating Rail Infrastructure from Operations.*

Dentro de los proyectos de inversión destaca la construcción del Proyecto IV Etapa de Merval S.A., con una inversión de US\$326 millones y que será puesto en marcha a fines de 2005. De esta forma se inaugurará el , el que unirá Valparaíso, Viña del Mar, Quilpué, Villa Alemana, Peñablanca y Limache. Este sistema generará importantes beneficios para la V región básicamente en términos de ahorro directo de tiempo de sus usuarios, descongestión de las calles y mejoramiento urbano de las zonas por donde se está desarrollando el proyecto.

Otro proyecto que está contemplado en el plan trienal es el servicio Temuco-Santiago que fue inaugurado a fines de 2003. El tiempo de viaje entre ambas ciudades es de alrededor de 9 horas, lo que se logra utilizando material rodante reacondicionado proveniente de España. Este mejoramiento implica una inversión de US\$ 49,6 millones.

Adicionalmente, se mejoró y remodeló la Estación Central, ya que el plan contempla la remodelación de diversas estaciones entre Santiago y Puerto Montt, por un monto de inversión de US\$ 4,4 millones.

Dentro del plan se incluye el servicio regional Temuco-Puerto Montt que implica una inversión de US\$ 14,5 millones y que consiste en la adquisición de 4 automotores de dos coches cada uno en combinación con el tren Temuco-Santiago, el que comenzará a operar a fines de 2004. Además se invertirán US\$ 60,2 millones en el mejoramiento de sistemas de control de tráfico, señalización y comunicaciones de los sistemas ferroviarios en general.

En tanto, se invertirán US\$ 128,6 millones en mejoramiento de infraestructura, lo que considera el recambio de durmientes y rieles, y, en general, la mantención y optimización de la red ferroviaria. Se utilizarán contratos de tipo Built, Operate and Transfer (BOT), lo que implica la separación de la infraestructura y la operación del material rodante, mediante la fijación de un estándar de servicio de la infraestructura el que deberá ser cumplido por el concesionario y un pago por el uso de las vías por parte de EFE u otra empresa operadora. Este es el mecanismo de licitación que permite obtener los beneficios derivados de la concesión. En febrero de 2004 se realizó el primer llamado a licitación pública para la reparación y mantención de la vía férrea entre Alameda-Valparaíso, el cual implica una inversión aproximada de US\$25 millones. Los tramos a concesionar son Alameda-Limache; Limache-Puerto Valparaíso; Alameda-Talagante; Talagante-Barrancas; Paine-Talagante. En este caso se otorgan al concesionario las obras de reparación de la vía, y dejar a su cargo la mantención de ésta por un período de 15 años. Este llamado es el primero de otros cuatro proyectos que en total suman 1.578,5 kilómetros de vía y que consideran una inversión de alrededor de US\$ 280 millones. Los demás tramos serán Alameda-Chillán; Chillán-Temuco y San Rosendo-Talcahuano y Temuco-Puerto Montt. A esto se agrega el proyecto de electrificación y comunicaciones de la vía entre Alameda-Temuco.

Un aspecto que tiene una importante consideración en el plan de EFE es la seguridad. Se contempla llevar a cabo un Plan Integral de Seguridad Operacional, al que se le ha asignado una especial importancia a través de la creación de una unidad dedicada a ello y su titular fue nombrado como subgerente general de la empresa. Dentro de las acciones insertas en este plan se contempla la creación de comités de seguridad, cierres de 350 kilómetros de vía férrea, habilitación de nuevos cruces y pasarelas en altura, pasos a nivel con señales luminosas, equipos automáticos de guarda cruces y planes de prevención. Dentro del plan trienal 2003-2005 el presupuesto destinado a seguridad llega a US\$ 33,8 millones.

A comienzos de 2004 el Plan Trienal de EFE fue complementado por el anuncio de un plan de inversiones en infraestructura para la región del Bío-Bío, el denominado Biovías. Este plan contempla una primera etapa de desarrollo de un sistema integrado de transporte urbano para el Gran Concepción, que debería concluir en 2005. La inversión total llega a US\$ 130 millones y considera la licitación del servicio de transporte de pasajeros, proyectos de infraestructura vial y proyectos ferroviarios.

Dentro de los proyectos ferroviarios destaca la ampliación de los servicios de trenes de cercanías del Gran Concepción, en tres corredores Concepción-Hualqui, Concepción-Talcahuano y Concepción-San Pedro de la Paz. La inversión total de los proyectos ferroviario es de US\$ 50,5 millones, de los cuales US\$ 33,7

corresponden al mejoramiento y construcción de infraestructura. Adicionalmente se debe considerar la construcción de proyectos de integración modal tren-bus por un total de US\$ 6,7 millones.

Otro proyecto en carpeta es el Tren Trasandino Central, proyecto de iniciativa privada incluido en el programa de concesiones para ser licitado próximamente. Es un ferrocarril orientado a la carga que une las ciudades de Mendoza en Argentina y Los Andes, de forma de reforzar el corredor utilizado por la carga proveniente del Mercosur y que sale por puertos chilenos. El proyecto incluye obras de reconstrucción de la vía férrea entre ambas ciudades, con una extensión total de 250 km, de los cuales 70 km. se encuentran en nuestro país, además de la habilitación de estaciones y talleres y reconstrucción de puentes y cobertizos. La inversión total estimada por el proponente es de US\$ 70 millones, de la que US\$ 56 corresponderían a infraestructura lo que es considerado como insuficiente para la magnitud de las obras que se deben realizar.

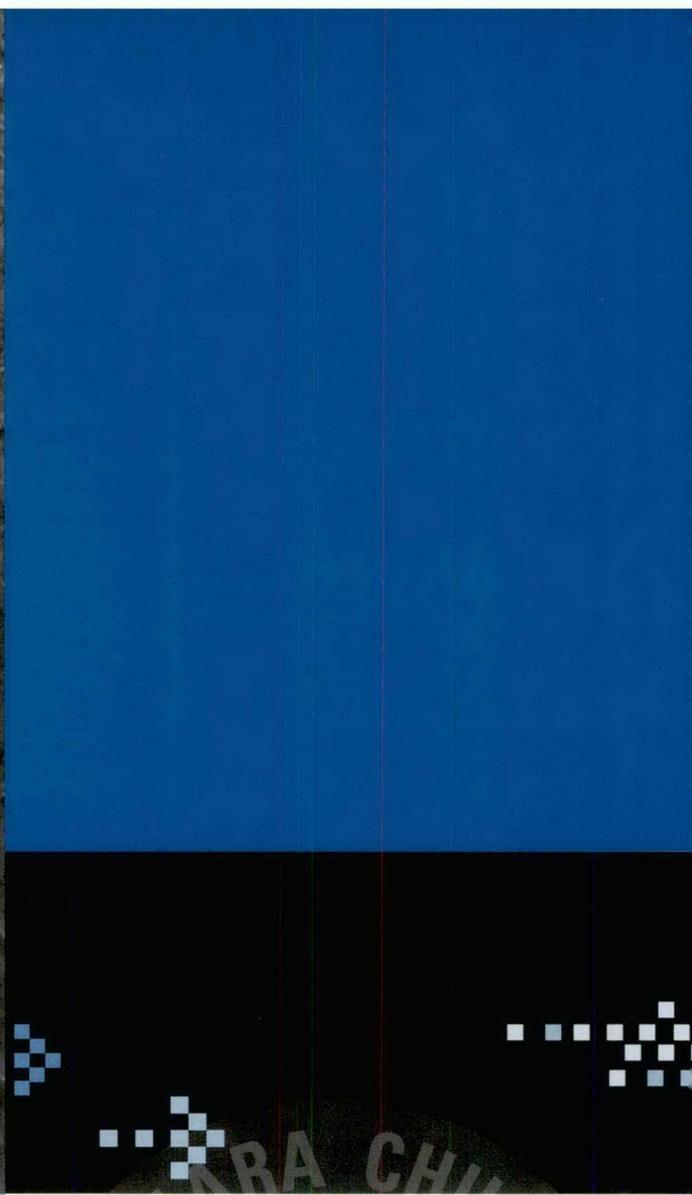
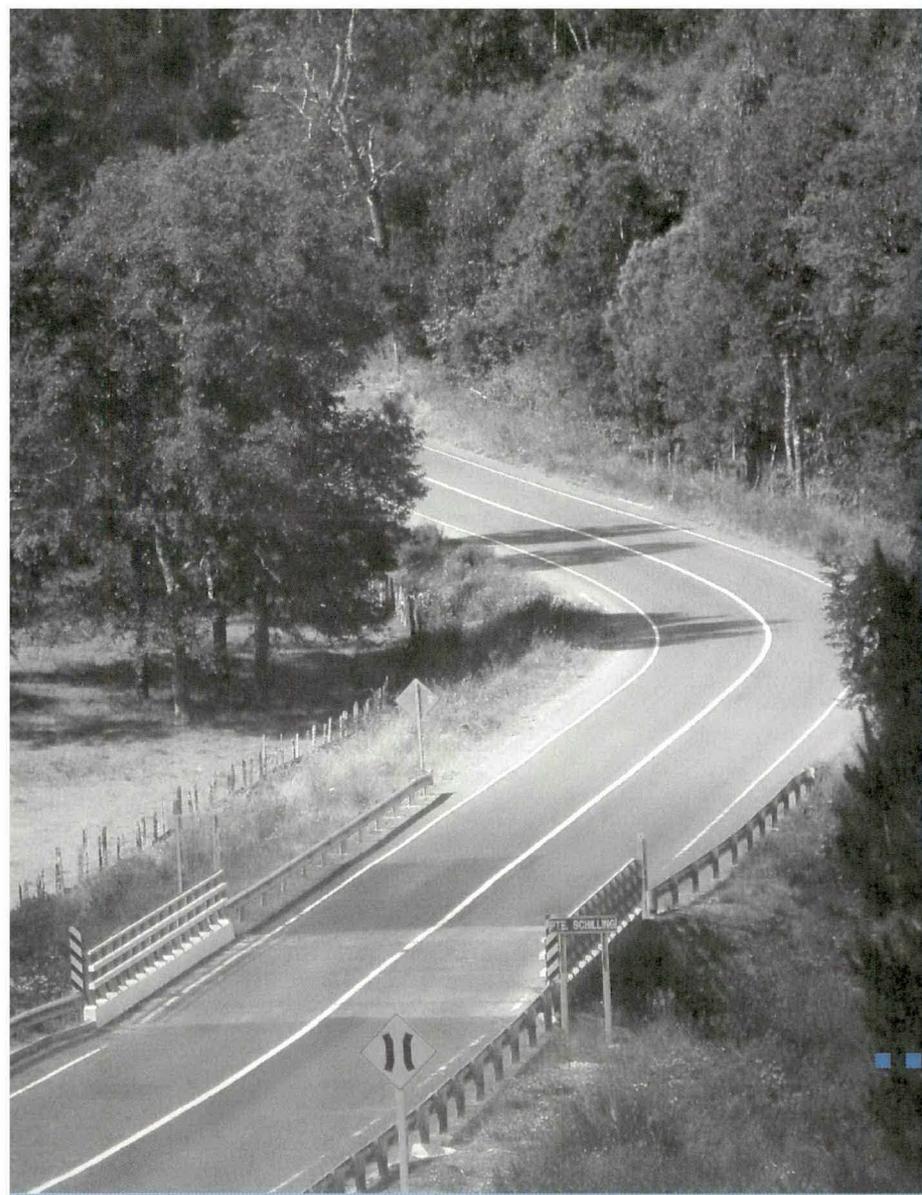


#### 4. Conclusiones

El sector de los ferrocarriles está llevando a cabo un proceso de desarrollo importante, a través de procesos de inversión y reestructuración acotados y sustentados financieramente. Es así como en el período 2003-2005 se estima una inversión de US\$ 750 millones, incluyendo el proyecto de modernización de Merval y Biovías, de los cuales cerca de US\$ 170 millones corresponde a mejoramiento y conservación de la infraestructura. Adicionalmente, se debe considerar la inversión de US\$ 56 millones del proyecto de concesión del Tren Trasandino Central.

Reconociendo la importancia de esta modernización y los logros que ya se han alcanzado como el desarrollo del Metrotren, los tramos Santiago-Chillán y Santiago-Temuco, que seguramente llevarán a incrementos importantes en los flujos ferroviarios, se debe considerar el mejoramiento de las condiciones de seguridad de los ferrocarriles. Estas condiciones, más allá de la seguridad propia del tránsito ferroviario, se refieren a la relación de este medio con su entorno, en el sentido de su interacción con el tránsito de peatones y vehículos. Es alarmante, la cifra de casi 100 muertos anuales derivada de atropellos y colisiones con vehículos, la que se considera que está muy por encima del estándar internacional, lo que se evidencia al compararla con las cifras de otros países.





# Vialidad Interurbana

89  
90  
91  
92  
93  
94  
95

## 1. Descripción Sectorial

### 1.1 Diagnóstico

Durante los últimos años la vialidad interurbana ha experimentado un cambio fundamental. Se ha incorporado la inversión y gestión privada a través de los contratos de concesiones de obras públicas. A través de este mecanismo se han solucionado los déficit más urgentes que presentaba la red vial de nuestro país. El sistema de concesiones de OO.PP. ha permitido elevar considerablemente el estándar de 1.434 kms. de la Ruta 5 desde La Serena a Puerto Montt y de más de 700 kms. de rutas transversales logrando, entre otras cosas, un acceso más expedito a los principales puertos del país.

A pesar de este importante avance, este mejoramiento ha alcanzado a sólo el 2,7 % de la red vial total. Puesto de otro modo, del total de la red vial nacional de Chile que llega a 80.122 km., todavía existen cerca de 63.000 km. de caminos sin pavimentar, equivalente a 79% del total, lo que es considerado como un indicador deficitario. Esta conclusión se refuerza al realizar una comparación con otros países.

**Chile: Red Vial Nacional**  
 Según Tipo de Carpeta-Diciembre 2002

	Pavimento (*)	Ripio	Tierra	Total
Longitud	17.269	34.193	28.659	80.122
Participación	21,6%	42,7%	35,8%	100,0%

(\*) Incluye asfalto, hormigón, asfalto-ripio, hormigón-ripio e imprimación  
 Fuente: MOP; Red Vial Nacional: Dimensionamiento y Características

Sumado a este déficit, se debe considerar además la dinámica de las necesidades de infraestructura vial secundaria por parte de

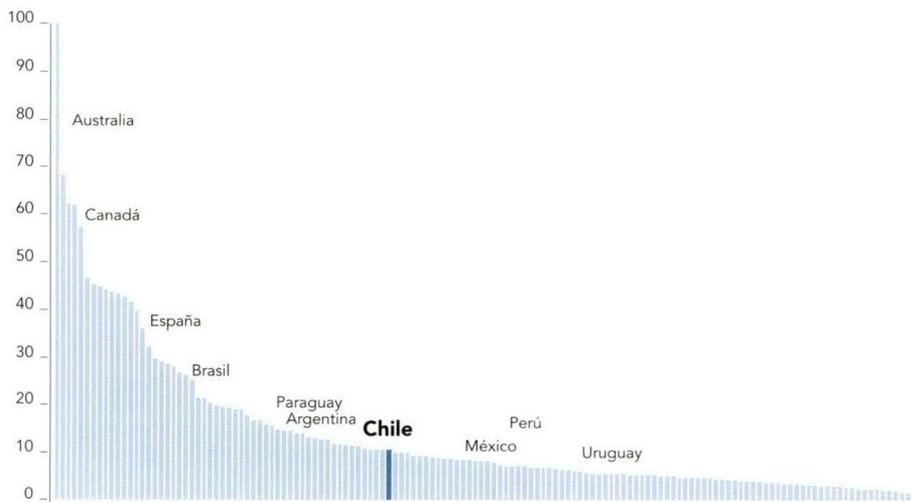
los distintos sectores económicos, los que a su vez condicionan la dinámica de los asentamientos de población. Los requerimientos de los sectores económicos emergentes de la economía chilena tales como el turismo, la agroindustria, la acuicultura, el sector forestal, etc., no necesariamente están satisfechos por la infraestructura existente en la actualidad, por cuanto ésta fue pensada para satisfacer necesidades menos exigentes. Si se tiene en cuenta que estos sectores son netamente exportadores, el déficit en infraestructura vial que éstos enfrentan actualmente les significa altos costos que les restan competitividad. En este mismo sentido, un reciente estudio del nivel de competitividad de las distintas regiones del país elaborado por la Universidad del Desarrollo, arroja como resultado la diferencia favorable que existe en la Región Metropolitana con el resto de las regiones del país, lo que se debería, entre otras razones, a la infraestructura vial de la región<sup>44</sup>.

## 1.2 Comparación Internacional

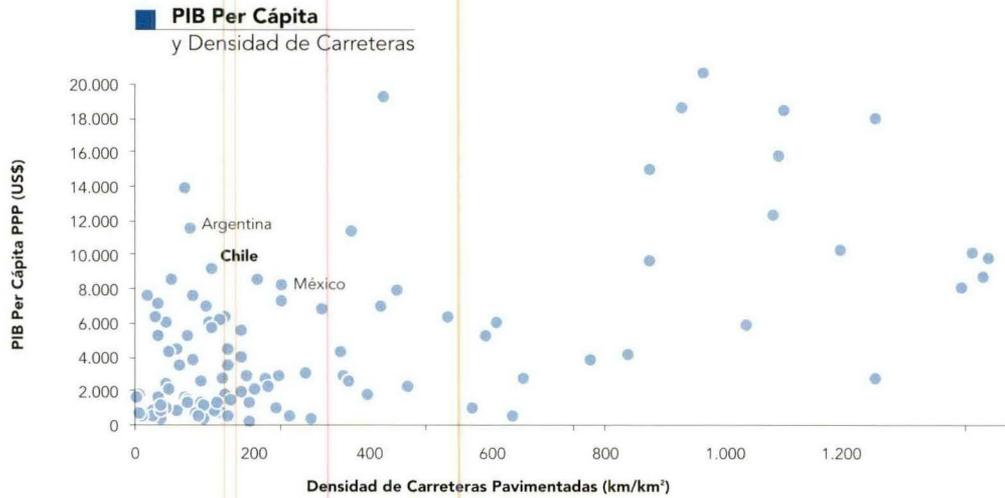
La situación deficitaria de la vialidad secundaria en nuestro país queda en evidencia al compararla con la realidad internacional. En efecto, el Banco Mundial elabora un Índice de Caminos que compara el tamaño de la red vial total (en kilómetros) con la red vial esperada de acuerdo a variables como población, densidad de población, ingreso per cápita, nivel de urbanización y características geográficas.

Un índice de 100 significa que el valor esperado y el verdadero son iguales. Según esta metodología se observa que los resultados para Chile no son buenos: nuestro país alcanza un valor de 10,5 puntos.

**Banco Mundial:**  
Índice de Carreteras 2003



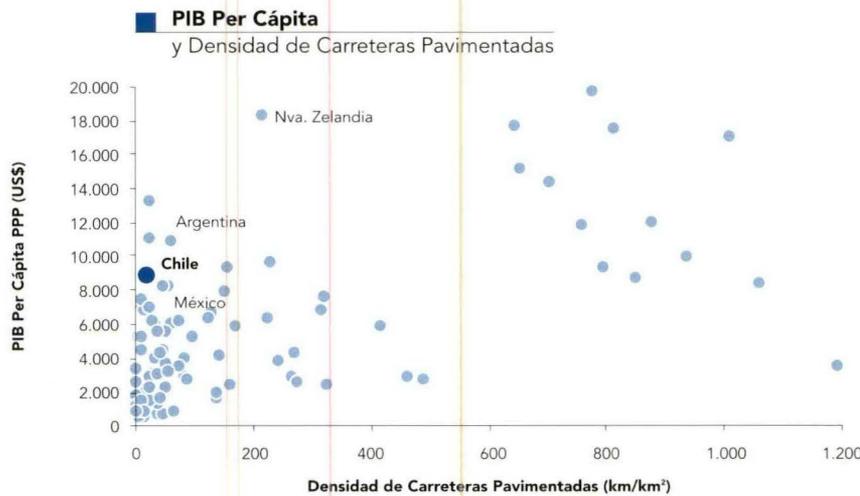
<sup>44</sup> Universidad del Desarrollo-CIEN; Índice de Competitividad de las Regiones de Chile, 2003



Por otra parte, al considerar la relación entre la infraestructura vial y las condiciones de ingreso per cápita, superficie y población en 134 países, se concluye que la performance de Chile no se puede evaluar como completamente satisfactoria.

Considerando la relación entre el ingreso per cápita<sup>45</sup> y la densidad de carreteras por superficie del país<sup>46</sup>, se observa que, de la muestra total de países, 88 (66%) presentaron un indicador de densidad de carreteras superior al chileno. Ahora bien, si consideramos sólo los países que tienen un ingreso per cápita menor que el de nuestro país, el 56% de éstos presenta una densidad de carreteras superior a la chilena.

Sin embargo, la mayor debilidad de la red vial chilena no se encuentra en su extensión, si no en el bajo porcentaje de pavimentación que presenta. Al considerar la relación entre el ingreso per cápita y densidad de carreteras pavimentadas, expresada en kilómetros de carreteras pavimentadas por kilómetro cuadrado de superficie, se observan resultados menos auspiciosos para Chile que en el indicador anterior. Se observa que del total de 134 países, 92 (69%) presentan un indicador de densidad de carreteras pavimentadas superior al chileno. Si consideramos sólo los países que tienen un ingreso per cápita menor que el de nuestro país, el 59% presenta una densidad de carreteras pavimentadas superior a la chilena.



<sup>45</sup> Se utiliza el ingreso per cápita medido en dólares y calculado mediante el método de Purchasing Power Parity (PPP), que considera el poder de compra del ingreso en cada país, por lo que permite una medición más real del ingreso per cápita. La fuente de los datos de ingreso e infraestructura es World Bank, (2003), World Development Report.

<sup>46</sup> Este indicador considera el número de kilómetros de carreteras por kilómetro cuadrado de superficie, y toma en cuenta toda la red vial nacional de cada país (pavimentada y sin pavimentar).



## 2. Inversión Realizada

### 2.1 Inversión Pública

La inversión de origen público, en el ámbito de la vialidad interurbana, alcanzó a un promedio anual de US\$ 394 millones durante el período 1995-2000, luego experimentó decrecimientos hasta llegar a un monto estimado para 2003 de US\$ 357 millones. La disminución en 2003 se explica por la disminución del presupuesto total de la Dirección de Vialidad y por una mayor participación de la vialidad urbana en el total.



Período 1995 - 2003

#### Vialidad Interurbana Inversión Pública

US\$ MM de 2003

	Promedio Anual 1995-2000	2001	2002	2003
Ministerio de Obras Públicas (MOP)	341	347	329	357
ISAR	28	25	14	n.d.
Gobiernos Regionales (FNDR)	25	37	44	n.d.
<b>TOTAL</b>	<b>394</b>	<b>409</b>	<b>387</b>	<b>357</b>

n.d.: No disponible  
Fuente: Elaboración propia en base a información MOP

La Dirección de Vialidad del MOP estructura sus inversiones en base a los siguientes programas: caminos nacionales, rutas internacionales, rutas interregionales y desarrollo vial de áreas costeras. En este sentido, ha anunciado el objetivo de pavimentar, mediante el uso de materiales no tradicionales, en el período 2003-2006 más de 5.000 km. de caminos rurales secundarios que por su volumen de tránsito no califican para ser pavimentados de la forma tradicional. Este programa, llamado Caminos 5.000, considera la estabilización de caminos mediante el uso de bischofita, sal, capas de protección, cape-seal e imprimaciones reforzadas.

Durante 2003 se mejoraron 925 km. de caminos rurales, con una inversión promedio de US\$ 21.600 por kilómetro. De esta forma se espera que en el período 2004-2006 se mejoren 132 km. de caminos con una inversión total de US\$ 132 millones. El detalle del programa original de obras para el período 2003-2006, es el siguiente:

### Programa Caminos 5000:

Obras Proyectadas para el período 2003-2006

US\$ MM

Región	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	RM	Total
Caminos Intervenidos km.	531	910	839	428	1.000	428	448	700	572	518	66	311	245	6.996
Inversión Estimada	US\$ MM 11,5	19,7	18,2	9,3	21,7	9,3	9,7	15,2	12,4	11,2	1,4	6,7	5,3	152

Fuente: Dirección de Vialidad en caminos intervenidos y elaboración propia en inversión estimada

## 2.2 Inversión Privada

El gran avance logrado en el ámbito de la vialidad interurbana durante los últimos años, se debe en gran parte a la participación de privados en la inversión y posterior gestión de la infraestructura, a través de las concesiones de obras públicas. Es así como, desde 1993, se han concesionado 19 proyectos, 15 de los cuales ya se encuentran en explotación. La Ruta 5 fue dividida en 8 tramos para su concesión y adicionalmente

se han concesionado 11 rutas transversales. El monto total de inversión comprometida<sup>47</sup> asciende a US\$ 2.794 millones, de la que US\$ 1.163 corresponden a rutas transversales y el saldo, por US\$ 1.631 millones, a los distintos tramos de la ruta 5. Los proyectos en explotación, sus montos de inversión y la fecha de su adjudicación, se detallan a continuación:

### Vialidad Interurbana: Inversión de Concesiones

Proyectos en Construcción

US\$ MM

Tipo	Proyecto	Inversión Total (US\$ MM)	Apertura Económica
Ruta Transversal	Túnel El Melón	39	dic-97
Ruta Transversal	Camino de la Madera	25	abr-98
Ruta Transversal	Acceso Norte a Concepción	168	dic-98
Ruta Transversal	Autopista Santiago - San Antonio, Ruta 78	143	jun-99
Ruta Transversal	Camino Nogales - Puchuncaví	9	jul-99
Ruta Transversal	Camino Santiago - Colina - Los Andes	107	oct-00
Ruta Transversal	Interconexión Vial Santiago-Valparaíso-Viña del Mar	301	feb-02
Ruta 5	Tramo Talca - Chillán	135	dic-99
Ruta 5	Tramo Santiago - Los Vilos	197	jul-00
Ruta 5	Tramo Los Vilos- La Serena	192	ene-01
Ruta 5	Tramo Chillán - Collipulli	181	mar-01
Ruta 5	Tramo Temuco - Río Bueno	166	may-01
Ruta 5	Tramo Río Bueno-Puerto Montt	185	ago-01
Ruta 5	Tramo Collipulli-Temuco	201	dic-01
Ruta 5	Tramo Santiago-Talca	373	may-02
<b>Sub Total Proyectos terminados</b>		<b>2.423</b>	

Fuente: Dirección de Vialidad en caminos intervenidos y elaboración propia en inversión estimada

<sup>47</sup> Se considera como monto de inversión de los proyectos concesionados al monto considerado en la oferta técnica. Esta cifra está expresada originalmente en UF y es transformado a dólares utilizando el valor del dólar observado promedio durante 2003.

De la inversión total comprometida ya se ha materializado el 90%, restando la inversión de alrededor de US\$ 275 millones correspondiente al saldo de proyectos en construcción, lo que se muestra en el siguiente cuadro:



Periodo 2004 - 2006

**Vialidad Interurbana: Inversión de Concesiones**  
Proyectos en Construcción

US\$ MM

Tipo	Proyecto	Inversión (US\$ MM) Total	Avance a 2004 (US\$ MM)	Inversión restante	Apertura Económica
Ruta Transversal	Red Vial Litoral Central	91	90%	9	jul-04
Ruta Transversal	By Pass Melipilla	22	60%	9	ago-05
Ruta Transversal	Ruta Talcahuano-Penco	16	12%	14	dic-05
Ruta Transversal	Ruta 60 CH	243	0%	243	mar-06
Los Andes	Viña del Mar				
<b>Sub Total Proyectos en Construcción</b>		<b>371</b>		<b>275</b>	



**3. Cuantificación de las Necesidades de Inversión**

**3.1 Vialidad Secundaria**

Para realizar una evaluación de las necesidades de mejoramiento del nivel de la oferta de vialidad interurbana en nuestro país, se aplican criterios definidos de demanda vehicular, de necesidades de conectividad entre centros poblados y de conservación. El Ministerio de Obras Públicas (MOP) realizó esta evaluación en el año 2000 en el marco del Plan Director de Infraestructura 2000-2010, que determinó las necesidades de infraestructura en el corto y mediano plazo.

**a. Necesidades por Concepto de Demanda Vehicular**

Este criterio proyecta necesidades de vialidad interurbana basado en los niveles de tránsito existentes y proyectados. La Dirección de Vialidad definió los siguientes estándares: (i) se deben pavimentar los caminos con Tránsito Medio Diario Anual (TMDA) mayor a 250 veh./día, y (ii) se debe ampliar el número de pistas a los caminos con TMDA mayor a 5.000 veh./día. Utilizando datos de flujos de tránsito del Plan Nacional de Censos de la Dirección de Vialidad del MOP para 1998, se proyectan los mismos para el período 2005-2010 utilizando un modelo (MEPLAN) que considera proyecciones de las actividades económicas por región. Los resultados de esta modelación llevan a un crecimiento

esperado en el período 2005-2010 de 6,9% en el flujo de automóviles, de 6,2% en el de buses y de 7,9% en el de camiones a nivel nacional. De esta forma se concluye que a 2010 se requiere la pavimentación de 7.839 km por concepto de volumen de tránsito.

Además, se estima que se requerirán 2.738 km de dobles calzadas al año 2010, sin considerar los caminos concesionados. A diciembre de 2002 existían 2.223 km de doble calzada, de los cuales alrededor de 1.736 km corresponden a rutas concesionadas, por lo que las dobles calzadas no concesionadas llegan a 457 km. De esta forma se define la necesidad a 2010 de construir 2.281 km de dobles calzadas, cuya inversión asociada se estima en alrededor de US\$ 2.281 millones.

#### **b. Necesidades por Concepto de Conectividad**

Se considera necesario que todos las capitales regionales y provinciales estén conectadas entre sí y con las cabeceras comunales, a través de rutas pavimentadas. De esta forma, se definen los siguientes criterios y estándares asociados:

#### **Criterios**

Criterio	Estándar
Conectividad provincial	Conexión capitales provinciales y capitales regionales
Conectividad comunal	Conexión capitales provinciales y cabeceras comunales pavimentadas
Integración rural	Comunas con población >500 hab. con cabecera comunal a más de 40 km. de una ruta pavimentada

Es así como aplicando estos criterios se obtienen las siguientes necesidades de pavimentación:

#### **Criterios**

Criterio	Kms. requeridos
Conectividad Provincial	750
Conectividad Comunal	1.006
Integración Rural	1.137
<b>TOTAL</b>	<b>2.893</b>

En resumen, si se consideran tanto los criterios de demanda, es decir, TMDA > 250 veh/día, como de conectividad, se estima que para el año a 2010 se requerirá la pavimentación total neta de 8.540 km que en el año 2000 no se encontraban pavimentados, en este sentido, se debe considerar que existe una intersección entre los caminos a ser pavimentados bajo el criterio de demanda vehicular y aquellos que requieren ser pavimentados bajo el criterio de conectividad. De esta forma, el total de 8.540 km. no corresponde a la suma de las necesidades definidas para cada criterio. Sin embargo, se debe considerar el avance logrado en este aspecto en el período 2000-2002, lo que se detalla a continuación:

#### **Comparación de la Red Vial 2000-2002**

	Pavimento (*)	Ripio	Tierra	Total
2000	16.089	33.578	29.853	79.520
2002	17.269	34.193	28.659	80.122
Avance 2000-2002	1.180	615		

(\*) Incluye asfalto, hormigón, asfalto-ripio, hormigón-ripio e imprimación



Comparando la red vial existente en diciembre de 2000 y diciembre de 2002, se aprecia que en dicho período se pavimentaron 1.180 km.

Se concluye que, considerando tanto las necesidades por conectividad como por demanda y descontando el avance registrado en el período 2000-2002, las necesidades de pavimentación a 2010 llegan a 7.360 km., lo que equivaldría a alrededor de US\$ 2.200 millones de inversión.

Adicionalmente se debe considerar el criterio de conectividad nacional, ya que se estima que se debe lograr una conectividad de todas las regiones de nuestro país por vía terrestre. De esta forma, debiera concluirse la Ruta 7-Carretera Austral, hasta llegar a Puerto Natales. Se estima que el tramo Tortel-Puerto Natales, a través de un trazado que rodea los Campos de Hielo Sur con una longitud de 596 km, requiere una inversión para su término de US\$ 596 millones, aunque está sujeto a factibilidad técnica.

### c. Necesidades de Conservación

Se estima que al año 2010, 21.462 kms. de caminos deberán ser conservados, por lo que para una inversión media requerida en conservación de US\$11.360 por km./año, se llega a una necesidad de asignación anual de US\$ 197,6 millones para conservación. Así, en el período 2004-2010 se calcula una inversión requerida de US\$ 1.383 millones.

En conclusión, la inversión requerida para satisfacer las necesidades derivadas de los criterios de demanda, conectividad y conservación alcanzan a US\$ 6.468 millones para el período 2004-2010. En términos anuales, esta cifra se traduce en US\$ 924 millones, lo que casi duplica a los US\$ 447 millones de inversión en obras que considera el presupuesto del MOP 2004 para la Dirección de Vialidad. De esta forma, los requerimientos se resumen en el siguiente cuadro:

#### Vialidad Interurbana: Requerimientos de Inversión 2004-2010

Período 1995 - 2003

US\$ MM

Acción	Criterio	Estándar	Longitud	Inversión Unitaria	Inversión Total
			kms.	US\$ MM	US\$ MM
Pavimentación Neta	Considera criterios de demanda y conectividad		7.360	0,3	2.208
Ampliación de calzadas	Demanda	TMDA>5000 veh./día	2.281	1,0	2.281
Conservación				197,6 (*)	1.383
Construcción	Conectividad nacional	Término Carretera Austral hasta Pto. Natales	596	1,0	596
<b>TOTAL</b>					<b>6.468</b>
Promedio anual					924

Fuente: Elaboración Propia.

(\*) Este monto, en particular se refiere a la inversión total anual por inversión

### 3.2 Nuevos Proyectos de Concesiones

En la cartera de proyectos de concesiones 2004-2005 están incorporados cinco proyectos de vialidad interurbana:

**Puente Bicentenario de Chiloé.** Puente de 2.635 m. de longitud que unirá la Isla Grande de Chiloé con el continente. Este proyecto contempla una inversión total de US\$ 350 millones. A comienzos de 2004 fue aplazado y fue modificada su estructura de negocio, ya que será licitado en tres etapas, correspondientes al estudio geológico de la Roca Remolino, la ingeniería de detalle y la construcción, de manera de redistribuir el riesgo del proyecto.

**Mantenimiento de la Ruta 5 tramo La Serena-Copiapó.** El proyecto considera el mejoramiento y conservación de 415 km. entre el acceso norte de La Serena y Caldera. La inversión total estimada es de US\$ 105 millones, la que considera mejorar el perfil de la ruta, la construcción de algunos tramos de doble calzada y pistas de tránsito lento.

**Mejoramiento de la ruta G-21 Santiago-Farellones.** Considera el mejoramiento de 13,4 km. de camino, desde el sector de Corral Quemado hasta el sector de Loma del Viento. La inversión estimada es de US\$ 15 millones.

**Autopista del Norte Grande.** Incluye una red de 335 km. de caminos en las cercanías de Antofagasta y Mejillones. Las obras incluyen la construcción de segundas calzadas, reposiciones y rehabilitaciones de pavimento, además de cruces y enlaces a desnivel. Considera el mejoramiento del acceso a la ciudad de Antofagasta y al Complejo Portuario Mejillones. La inversión estimada es de US\$ 153 millones.

#### **Conexión vial Melipilla-Camino de la Fruta.**

Considera mejorar 32 km. de caminos entre Melipilla y la Ruta G-60. Considera cambios de trazado en el actual camino y la incorporación de terceras pistas en tramos de cuestras. La inversión estimada es de US\$ 19 millones.

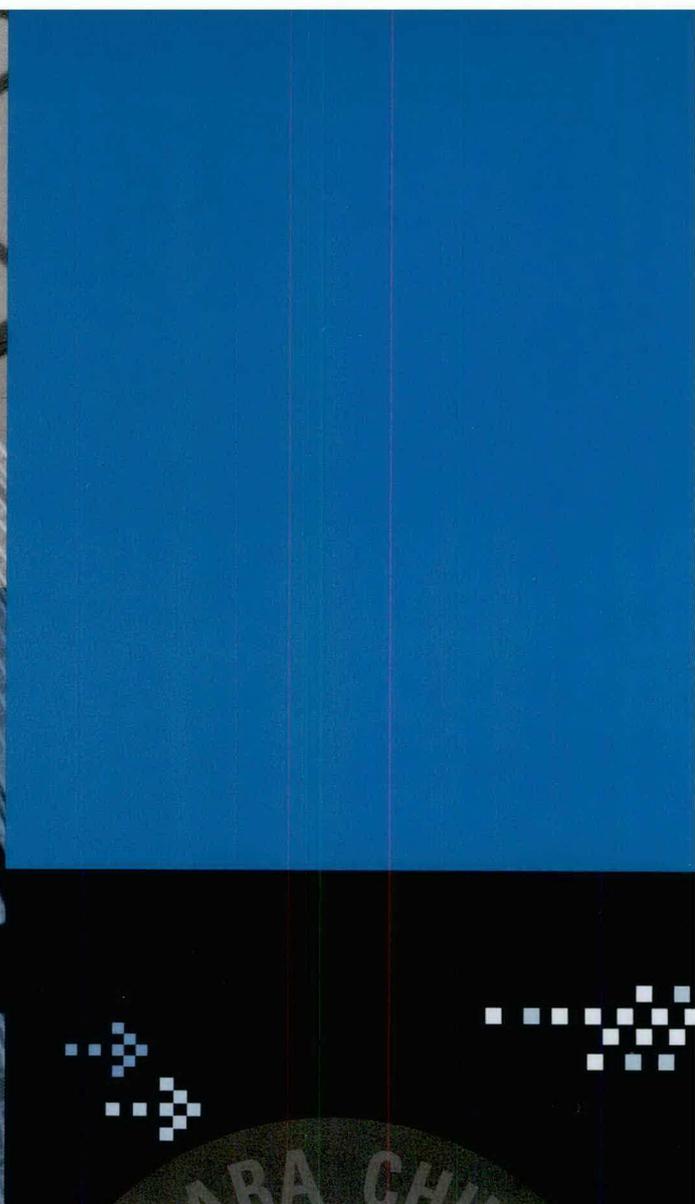
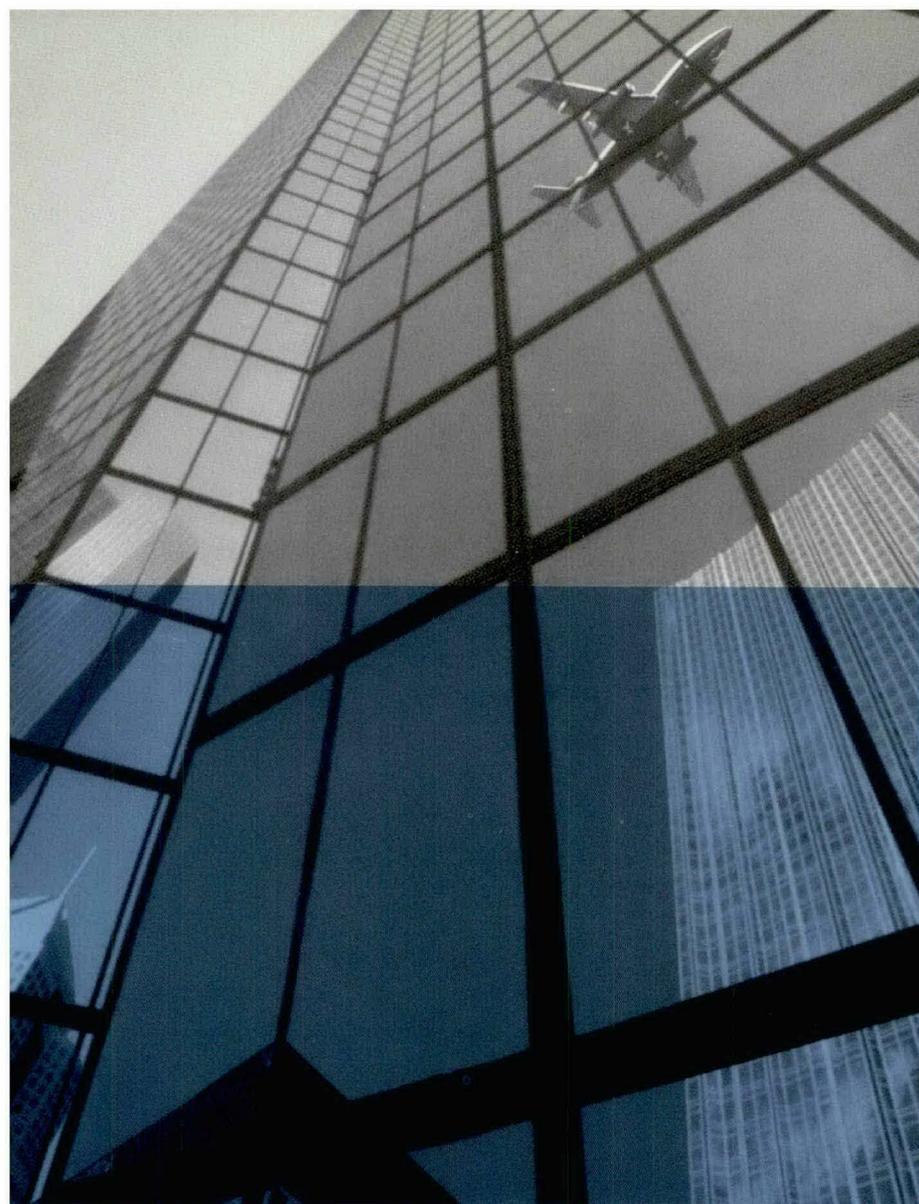
De esta forma, se espera que en el período 2004-2008 se inviertan US\$ 642 millones, en nuevas concesiones viales interurbanas.

### 4. Conclusiones

Sin desconocer los notables avances logrados por el país en la provisión de vialidad interurbana, a partir de la aplicación de la Ley de Concesiones de Obras Públicas, debemos igualmente reconocer que existen requerimientos aún pendientes, como también nuevas demandas generadas por importantes focos de desarrollo económico surgidos en el país.

En algunos debates se ha afirmado que ya estaría todo hecho, el análisis que entregamos en los párrafos anteriores demuestra lo contrario. Por ello, debemos continuar impulsando la inversión en este sector de la infraestructura pública, de modo de aumentar la competitividad del país y llevar el crecimiento económico a cada una de las regiones que lo conforman.

Asimismo, creemos debe cuidarse la industria de concesiones de obras públicas, marginándola del debate político y por el contrario, insistir en mantener políticas públicas que estimulen la confianza entre los actores y sobre todo generar las condiciones al interior del país que invite tanto a inversionistas nacionales como extranjeros a continuar participando en este sector.



# Infraestructura Aeroportuaria

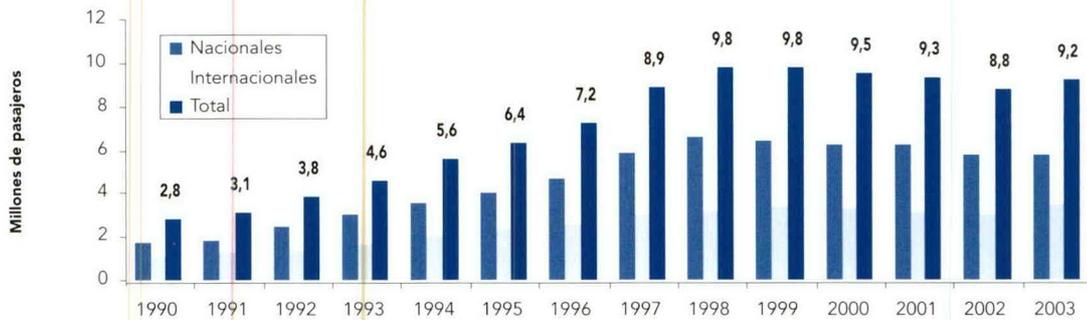
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105

## 1. Introducción

La acelerada integración de Chile al mundo, los crecientes flujos de comercio internacional y el importante crecimiento del movimiento de personas hacia y desde el país, han presionado, desde comienzos de la pasada década hacia un crecimiento importante de la demanda aeroportuaria en nuestro país, a pesar de que en el período 1999-2002 se registraron caídas en todos los años, hasta que en 2003 se experimentó un crecimiento de 4,4% respecto del total de pasajeros de 2002. El crecimiento entre 1990 y 2003 del tráfico total, incluyendo pasajeros de vuelos domésticos e internacionales, llegó a 224,5% llegando a un total, en 2003, de 9,22 millones de pasajeros al año, lo que se compara con los 2,84 millones de pasajeros de 1990.

### Evolución del Tráfico de Pasajeros Aéreos

Período 1990-2003



La infraestructura aeroportuaria nacional ha experimentado un cambio fundamental durante los últimos años debido a la incorporación de la inversión y gestión privada a los terminales, a través del mecanismo de concesiones de obras públicas. Los resultados de este proceso son muy buenos, no sólo la infraestructura de los aeropuertos concesionados ha mejorado radicalmente, si no que también la incorporación de inversión privada ha permitido liberar una importante cantidad de recursos fiscales que han sido utilizados para mejorar la red de pequeños aeródromos que prestan una importante labor social y de soberanía. Como resultado de la concesión de terminales de pasajeros entre 1992, antes de este proceso, y 2003 la superficie total de los terminales aeroportuarios concesionados aumentó en 318,8%.



Período 1992-2003

#### Evolución Infraestructura Aeroportuaria

	1992	2003	Variación
Superficie de terminales (m2)	31.600	132.350	318,8%
Flujo de pasajeros	3.811.298	9.221.695	142,0%

Fuente: MOP y DGAC

La red aeroportuaria nacional actual está compuesta por 330 aeropuertos y aeródromos, de los que 35 son aeropuertos y aeródromos públicos, 9 de los cuales están concesionados; 38 son aeródromos privados de uso público; 198 son aeródromos privados; 53 aeródromos son públicos de dominio fiscal y 6 aeródromos son para fines militares. Adicionalmente, se está construyendo un aeropuerto nuevo en concesión.

## 2. Concesiones

El uso del mecanismo de concesiones de obras públicas en el sector aeroportuario cambió radicalmente la realidad sectorial. Hasta 2004 se han concesionado 10 aeropuertos, de los cuales 8 ya están en operación. La inversión realizada en los proyectos ya terminados llega a US\$ 233,5 millones. La concesión, en general se ha limitado a la construcción de nuevos terminales y de equipamiento de aeronavegación y complementario, quedando las pistas en jurisdicción del Estado.

### Concesiones Aeroportuarias

Proyecto	Inversión (US\$ MM)	Apertura Económica	Puesta en servicio
Aeropuerto La Florida de La Serena	4,0	Jun-01	Jul-03
Terminal de Pasajeros Aeropuerto El Tepual de Puerto Montt	6,5	May-99	Apr-02
Terminal de Pasajeros y de Carga Aeropuerto Diego Aracena de Iquique	4,6	Jul-99	Sep-02
Terminal de Pasajeros Aeropuerto El Loa de Calama	4,3	Aug-01	Jul-03
Aeropuerto Presidente Carlos Ibáñez del Campo de Punta Arenas	6,5	Nov-03	Dec-06
Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez	175,5	Jan-01	Mar-05
Terminal de pasajeros Aeropuerto Carriel Sur de Concepción	24,6	Nov-02	Jan-05
Aeropuerto Cerro Moreno de Antofagasta	7,4	Aug-03	May-05
Aeropuerto de Arica	9,0	Dec-07	En construcción
Aeropuerto de Atacama	25,0	May-06	En construcción
<b>TOTAL</b>	<b>267,5</b>		

Fuente: MOP

De esta forma se evidencia la importante inversión desarrollada por la asociación público-privada en este ámbito, lo que ha llevado a un importante aumento de la capacidad aeroportuaria nacional. Es así como en 1990 nuestro país contaba con una capacidad de 3,9 millones de pasajeros al año, la que ya en 2001 llegó a 13,8 millones de pasajeros al año, es decir, experimentó un incremento de más de 250%.

### 3. Inversión de la Dirección de Aeropuertos (DAP) del MOP

La DAP está encargada de realizar la proyección, construcción, reparación y mejoramiento de los aeropuertos y aeródromos en Chile. La infraestructura aeroportuaria está clasificada en aeropuertos internacionales, aeropuertos nacionales y pequeños aeródromos. Los proyectos de inversión que se ejecutan corresponden básicamente a dos tipos de infraestructura: (i) Infraestructura Horizontal: son las áreas de movimiento de aviones, es decir, pistas (calles de rodaje y losas de estacionamiento), caminos de acceso y obras complementarias; (ii) Infraestructura Vertical: se refiere a los edificios terminales de pasajeros y carga.

Durante 2002 la Dirección de Aeropuertos del MOP realizó inversiones en obras de conservación y mejoramiento por un total de US\$ 4,07 millones. de los aeropuertos Cerro Moreno de Antofagasta, Mataveri de Isla de Pascua, Carriel Sur de Concepción, El Tepual de Puerto Montt, Presidente Ibáñez de Punta Arenas y Arturo Merino Benítez de Santiago por un monto total de US\$ 1,2 millones. En cuanto a los aeródromos de cobertura nacional se realizó una inversión de US\$ 1 millón para la conservación del Aeródromo Cañal Bajo de Osorno de forma de mantener su operatividad. En cuanto a la red de pequeños aeródromos que cumple el rol social de disminuir el aislamiento de las poblaciones apartadas de los grandes centros urbanos y aumentar la soberanía en zonas consideradas como fronteras interiores críticas, especialmente en las regiones de Los Lagos, Aysén y Magallanes. En este ámbito la DAP invirtió durante el año 2002 un total de US\$ 1,87 millones, inversiones que corresponden al programa de conservación global de pequeños aeródromos. Las obras se ubican especialmente en aeródromos ubicados en las regiones de Los Lagos y Aysén, algunos de los pequeños aeródromos intervenidos durante 2002 son Futaleufú, Alto Palena, Chaitén, Contao, Pumalín, Río Negro, Rolecha, Talcán, Cucao, Quenac, en la XI región y Lago Verde, Puyuhuapi, Alto Río Cisne, Villa La Tapera, Puerto Cisne, Cochrane, La Junta, Caleta Andrade, Raúl Marín Balmaceda, Puerto Aysén, Puerto Ibáñez, Cerro Castillo, Río Murta, Puerto Sánchez y Villa O'Higgins en la XI región.

#### Infraestructura Aeroportuaria

Inversión Dirección de Aeropuertos del Mop en 2002

Período 2002

US\$ MM de 2003

Conservación de Aeropuertos	1,20
Conservación de Grandes Aeródromos	1,00
Conservación de Pequeños Aeródromos	1,87
<b>TOTAL</b>	<b>4,07</b>

Fuente: Balance de Gestión Integral 2002 Dirección de Aeropuertos

Infraestructura  
Aeroportuaria

103  
104  
105  
106  
107  
108  
109



Durante 2003 la DAP invirtió un total de US\$ 7,07 millones. En cuanto a la inversión en aeropuertos internacionales se realizaron obras de conservación en los aeropuertos de Arica, Isla de Pascua, Concepción, Puerto Montt y Santiago por un total de US\$ 4,06 millones. De la misma forma, se invirtieron US\$ 1,81 millones en la conservación de 23 pequeños aeródromos de las regiones de Los Lagos y Aysén.

Período 2003

### Infraestructura Aeroportuaria

Inversión Dirección de Aeropuertos del Mop en 2003

US\$ MM de 2003

Conservación de Aeropuertos	4,06
Conservación de Pequeños Aeródromos	1,81
Otras Obras	1,19
<b>TOTAL</b>	<b>7,07</b>

Fuente: Ministerio de Obras Públicas; Avance Presupuestario y Balance 2003

Para 2004 la DAP del Ministerio de Obras Públicas cuenta con un presupuesto de inversión de US\$ 4,02 millones, lo que representa una disminución de 44,5 % respecto del presupuesto disponible en 2003. Se considera que durante 2004-2008 la DAP debiera mantener en promedio el monto de inversión en conservación de aeropuertos que mantuvo hasta antes de 2004, por lo que requeriría de un total aproximado de US\$ 12,5 millones en el período.

Adicionalmente, se debe destacar muy especialmente la construcción de la segunda pista del Aeropuerto Arturo Merino Benítez de Santiago. Proyecto orientado a construir una segunda pista de forma de permitir reparar integralmente la pista existente sin

la necesidad de cerrar el aeropuerto. Se estima que esta obra permitirá aumentar en al menos 30% la capacidad del aeropuerto. La inversión llega a US\$ 37,4 millones, monto que cuenta con financiamiento estatal enmarcado como un Proyecto Bicentenario. A comienzos de 2004 comenzó su construcción y se espera que finalice el primer semestre de 2005. La nueva pista es de concreto asfáltico, con una dimensión de 3.800 m. de largo y 45 m. de ancho, adicionalmente se construirá una calle de rodaje de 2.675 m. de longitud, un camino perimetral de asfalto de 8,3 km. y otras obras viales e hidráulicas. Incluye, asimismo, sistemas de ayuda visuales, como diversos tipos de luces, y radioayudas, y la construcción de un nuevo cuartel para el servicio de extinción de incendios aeroportuario. El proyecto de rehabilitación de la pista existente incluye la reposición de la carpeta asfáltica de 2.804 m. y reemplazo de pavimentos de hormigón.

#### 4. Necesidades de nuevos aeropuertos

La capacidad estimada de pasajeros de los terminales concesionados llega a 13,8 millones de pasajeros al año, por lo que comparado con los 9,2 millones de pasajeros movilizados en 2003, se evidencia que existe cierta holgura de capacidad total en el sistema, a pesar de esto se debe considerar la necesidad de nuevos aeropuertos en algunas regiones debido a demandas puntuales y que no pueden ser satisfechas por otros terminales.

En efecto, se considera necesaria la construcción de nuevos aeropuertos en Temuco, Atacama y en la IV región, además se está estudiando la necesidad de uno en la región del Maule. En los dos primeros, las razones de esta necesidad se derivan de la ubicación inadecuada de los actuales aeropuertos y en el caso del Maule se debe a la inexistencia de un aeropuerto de categoría nacional en esa zona.

**Temuco.** El actual aeropuerto Maquehue moviliza en promedio alrededor de 240 mil pasajeros anuales. Se encuentra a 15 km. al suroeste de la zona urbana de Temuco por lo que una potencial ampliación está limitada por las condiciones físicas del terreno que lo rodea. De esta forma, es necesaria la construcción de un nuevo aeropuerto en otra ubicación la que aún no ha sido definida. El aeropuerto a ser construido tendrá una pista de 2.200 metros en una primera etapa, extensible a 3.200 metros en el futuro. Permitirá la operación de todas las aeronaves comerciales actualmente en uso y contará con un edificio terminal, tres puentes de embarque, una plataforma de estacionamiento de aviones y equipos de ayuda a la aeronavegación. Se estima que requerirá una inversión de US\$ 48 millones, la que se realizará como un contrato de concesión de obras pública.

**Atacama.** Se requiere la construcción de un nuevo terminal y pista en otra ubicación debido a restricciones horarias de uso del Aeropuerto Chamomate de Copiapó el que dejará de prestar servicio. El actual aeropuerto movilizó en 2003 a 84.175 pasajeros y el nuevo aeropuerto proyecta una demanda de 175.000 pasajeros anuales para 2005. Las nuevas instalaciones incluyen un nuevo edificio terminal de 3.000 m<sup>2</sup> y una pista de 2.200 m. de largo. Se considera una plataforma de 27.000 m<sup>2</sup> y otras instalaciones. La inversión alcanza, aproximadamente, a US\$ 25 millones. Este terminal está siendo construido bajo el esquema de concesiones, habiendo sido adjudicado en mayo de 2002 por un plazo de 20 años. Comenzó su construcción en noviembre de 2003, restándole para el período 2004-2008 una inversión estimada de US\$ 17,5 millones.

**IV Región.** Es un proyecto de concesiones que considera la construcción de un nuevo aeropuerto de categoría internacional. Es un proyecto inserto en la cartera de concesiones del año 2004 y se espera que sea licitado durante el primer semestre. Se ubica El nuevo aeropuerto se ubicará a 40 km al sur de La Serena, entre Guanqueros y Tongoy. Está pensado para reemplazar el actual aeródromo de La Florida de La Serena y operar como aeropuerto alternativo al de Santiago. Se estima una inversión de US\$ 25 millones, monto que considera la construcción de una pista de 2.200 m de longitud, una plataforma de estacionamiento con capacidad para 4 aeronaves, pista de servicio y la edificación de la torre de control, terminal de pasajeros de 4.200 m<sup>2</sup> y administración.

## 5. Mejoramiento de Pistas Existentes

Se considera el mejoramiento de estándar de todas las pistas administradas por la Dirección de Aeronáutica Civil, por lo que se espera que las pistas de ripio y de tierra sean transformadas a pistas de asfalto. Se identifica una necesidad de asfaltar una superficie de 205.106 m<sup>2</sup>, derivada de la carpeta existente actualmente en los siguientes aeródromos:

### Estado de los Aeropuertos y Aeródromos

Ciudad	Aeropuerto/ Aeródromo	Dimensiones Pista / Superficie de cubierta
Arica	Chacalluta	2.170x45 / Asfalto
Iquique	Diego Aracena	3.350x45 / Asfalto
Antofagasta	Cerro Moreno	2.599x50 / Asfalto
Calama	El Loa	2.889x30 / Asfalto
Copiapó	Chamonte	1.660x28 / Asfalto
Vallenar	Vallenar	1.400x30 / Gravilla- Asfalto
La Serena	La Florida	1.938x45 / Asfalto
Isla de Pascua	Mataverí	3.300x45 / Hormigón
Isla R. Crusoe	Robinson Crusoe	860x18/Asfalto Superficial
Viña del Mar	Rodelillo	700x20 / Asfalto
Santiago	Los Cerrillos	2.117x45 / Asfalto
Santiago	Arturo Merino Benítez	3.200x55 / Asfalto
Santo Domingo	Santo Domingo	800x18 / Tierra-Asfalto
Curicó	General Freire	860x18 / Asfalto
Chillán	Gral. Bernardo O'Higgins	1.674x25 / Asfalto
Concepción	Carriel Sur	2.300x45 / Asfalto
Los Angeles	María Dolores	1.700x30 / Asfalto
Temuco	Maquehue	1.700x45 / Asfalto
Valdivia	Pichoy	1.700x45 / Concreto
Osorno	Cañal Bajo	1.700x36 / Asfalto
Puerto Montt	El Tepual	2.650x45 / Concreto
Segundo Corral	Segundo Corral	600x18 / Ripio



Ciudad	Aeropuerto/ Aeródromo	Dimensiones Pista / Superficie de cubierta
Ancud	Pupelde	1.650x30 / Concreto-Ripio
Chaitén	Chaitén	1.400x20 / Asfalto
Futaleufú	Futaleufú	975x18 / Asfalto
Alto Palena	Alto Palena	800x23 / Ripio
Balmaceda	Balmaceda	2.501x45 / Asfalto
Coyhaique	Teniente Vidal	1.546x30 / Asfalto
Puerto Aysén	Puerto Aysén	1.300x30/Asfal.-Ripio- Hormigón
Chile Chico	Chile Chico	1.200x30 / Asfalto
Cochrane	Cochrane	1.056x23 / Asfalto
Puerto Natales	Teniente Gallardo	1.760x30 / Asfalto
Punta Arenas	Carlos Ibáñez	2.700x45 / Asfalto 2.400x45 / Asfalto 1.677x45 / Asfalto
Porvenir	Capitán Fuentes Martínez	2.500x30 / Asfalto 797x30 / Gravilla
P. Williams	Guardiamarina Zañartu	1.440x29 / Asfalto
Antártica	Teniente Marsh	1.292x38 / Estabilizado

Fuente: Diversas Memorias MOP

Se estima una inversión unitaria<sup>48</sup> de US\$ 30 por m<sup>2</sup> de superficie asfaltada, por lo que la inversión estimada como requerida en este ámbito llega a un total de US\$ 6,1 millones.

<sup>48</sup> Obtenida del costo de carpeo asfáltico de un proyecto tipo detallado en Dirección de Aeropuertos; Balance de Gestión Integral 2002

## 6. Inversión requerida

Se estima que la inversión para el período 2004-2008 debe estar compuesta por inversión de concesiones tanto actuales como futuras, conservación de aeropuertos de categoría nacional por parte del MOP, construcción de la segunda pista del Aeropuerto de Santiago y mejoramiento de aeródromos secundarios. El monto total estimado llega a US\$ 155,5 millones.

### Infraestructura Aeroportuaria Requerimientos de Inversión

Período 2004-2008

(US\$ MM de 2003)

Concesiones	Aeropuerto de Arica	9,0
	Nuevo Aeropuerto Atacama	17,5
	Nuevo Aeropuerto Temuco	48,0
	Nuevo Aeropuerto IV región	25,0
Aeropuertos	Conservación	12,5
	Segunda pista AMB	37,4
Aeródromos	Mejoramiento estándar	6,1
<b>TOTAL</b>		<b>155,5</b>

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que constituirá un importante aporte a la estabilidad de la industria de concesiones aeroportuarias en este período, la implementación adecuada del Mecanismo de Distribución de Ingresos (MDI), creado también para las concesiones viales.

Permitirá, de ser aplicado correctamente, dar estabilidad a la industria, toda vez que reconoce el principio inmerso en la Ley de Concesiones de OOPP de que los imprevistos pueden ocurrir y que es preciso revisar la estructura de riesgos y de obligaciones. Cabe tener presente que el efecto "11-septiembre-2001" fue devastador para la industria aeroportuaria, más allá de las obvias estimaciones y

consideraciones de crisis a tener presente en los resultados de tráficos en concesiones de largo plazo. Lo importante de mecanismos como los anteriores, es que se sostengan en bases objetivas y transparentes y que en definitiva importen una repartición equitativa de los riesgos.



**Producción Gráfica**  
Enfoque Integral/Publisiga

**Impresión**  
Fyrma Gráfica

**CAMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCION**  
Comisión de Infraestructura



[www.cchc.cl](http://www.cchc.cl)