

BALANCE DE LA INFRAESTRUCTURA EN CHILE

ANÁLISIS

DE LA EVOLUCIÓN SECTORIAL

Y PROYECCIÓN

2002-2006



CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN
COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA





BALANCE DE LA INFRAESTRUCTURA EN CHILE

ANÁLISIS

DE LA EVOLUCIÓN SECTORIAL

Y PROYECCIÓN

2002-2006



CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN

COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA

ABRIL DE 2002

COMISIÓN DE
INFRAESTRUCTURA

CÁMARA CHILENA
DE LA CONSTRUCCIÓN



P R E S I D E N T E
Sr. Roberto Aignerén Ríos

I N T E G R A N T E S

Sr. Pablo Araya Páez

Sr. Vicente Domínguez Vial

Sr. Víctor Manuel Jarpa Riveros

Sr. Juan Mackenna Iñíguez

Sr. Enrique Méndez Velasco

Sr. Ignacio Swett Lazcano

S E C R E T A R I A E J E C U T I V A

Abogado

Sra. Carolina Arrau Guzmán

A S E S O R E C O N O M I S T A

Sr. Cristián Díaz Riquelme

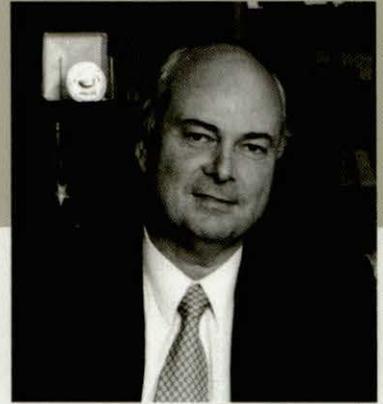
	CARTA DEL PRESIDENTE	6
I.	RESUMEN EJECUTIVO	9
II.	RESUMEN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN	13
III.	RESUMEN DE PÉRDIDAS POR CARENCIAS DE INFRAESTRUCTURA	17
IV.	ANÁLISIS SECTORIAL	
	VIALIDAD URBANA	19
	ENERGÍA ELÉCTRICA	34
	PUERTOS	53
	SERVICIOS SANITARIOS	61
	AGUAS LLUVIAS	68
	FERROCARRILES	75
	VIALIDAD INTERURBANA	82
	AEROPUERTOS	91
V.	COSTOS SOCIALES DERIVADOS DE CARENCIAS DE INFRAESTRUCTURA	96
ANEXO	DETALLE DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA	105

SANTIAGO, ABRIL DE 2002

ME ES MUY GRATO DAR A CONOCER EN LAS PÁGINAS DE ESTE LIBRO, UN NUEVO ESTUDIO EFECTUADO POR LA COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE LA CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN (CCHC) RELATIVO A LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN DE LOS DISTINTOS SECTORES DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA PARA EL PRÓXIMO QUINQUENIO 2002-2006, COMO TAMBIÉN DE LOS COSTOS ASOCIADOS A SU FALTA DE CONCRECIÓN PARA EL PAÍS.

ATENDIDO EL GRAVE DÉFICIT DE INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA QUE SE APRECIABA EN EL PAÍS EL AÑO 1995, LA COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA ELABORÓ EN 1999 UN PRIMER INFORME. ESTE RELACIONÓ LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN DETERMINADOS EN 1995 CON LAS INVERSIONES EFECTIVAMENTE REALIZADAS EN EL PERÍODO 1995-1999, Y DIO A CONOCER LAS NECESIDADES DE INVERSIÓN DE INFRAESTRUCTURA PARA EL QUINQUENIO 2000-2004.

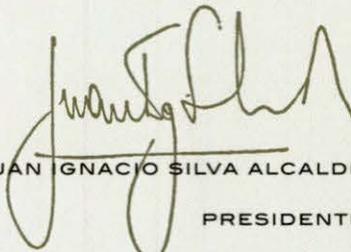
ESTE ESTUDIO ACTUALIZA LA INFORMACIÓN ENTREGADA EN 1999 EN LOS SECTORES PUERTOS, VIALIDAD URBANA, AGUAS LLUVIAS, SERVICIOS SANITARIOS. POR PRIMERA VEZ EN ESTE INFORME SE HA AGREGADO EL SECTOR ENERGÍA, DADA LA NECESIDAD URGENTE DE LLAMAR LA ATENCIÓN SOBRE ESTE SECTOR DE LA INFRAESTRUCTURA, CUYO DÉFICIT PODRÍA ACARREAR ALTOS COSTOS PARA EL PAÍS. ASIMISMO,

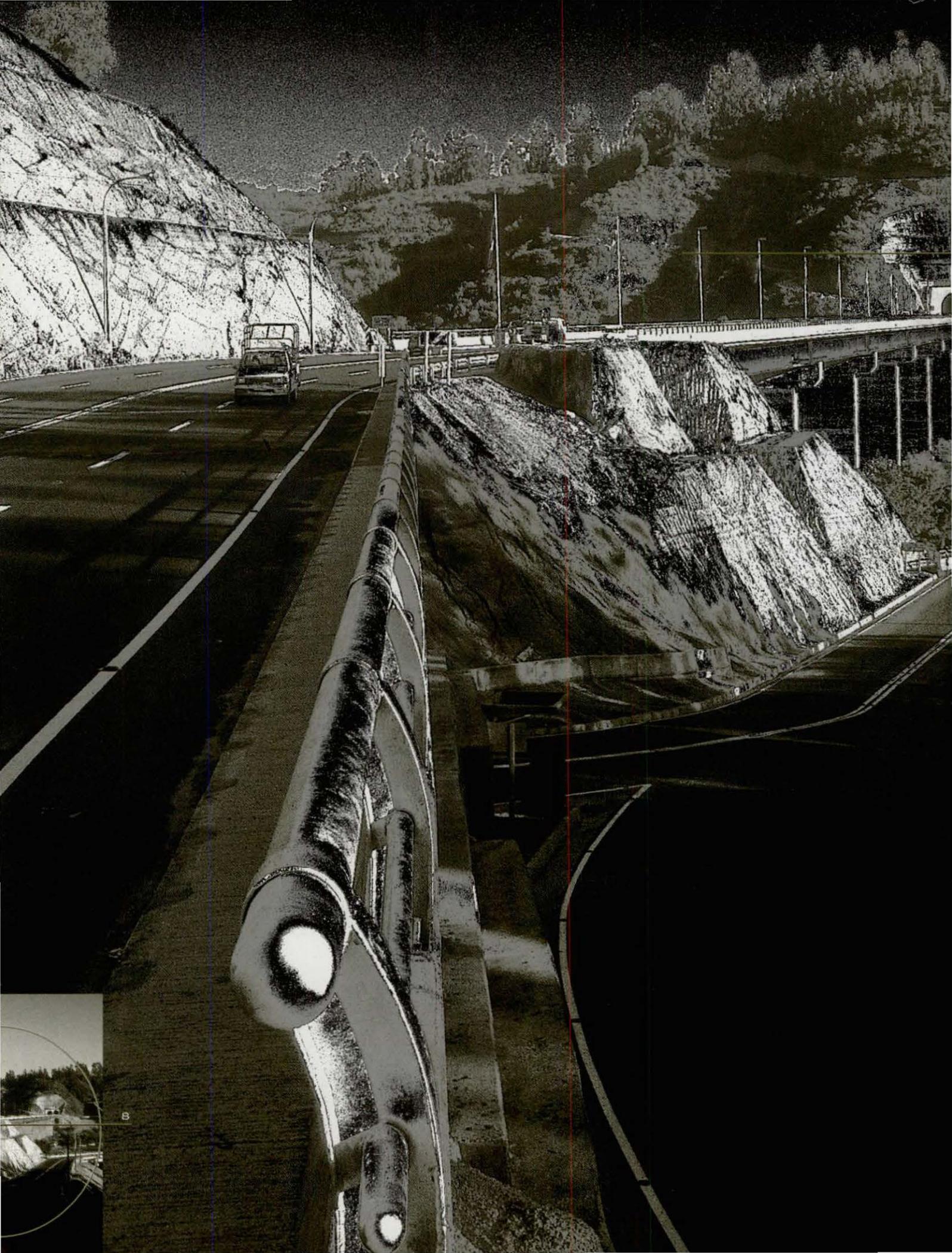


SE INCORPORA TAMBIÉN UN ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA MAYOR PARTE DE LOS SECTORES DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA, EL QUE CONCLUYE QUE LOS REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN DEL PRÓXIMO QUINQUENIO LLEGAN A US\$ 22.713 MILLONES.

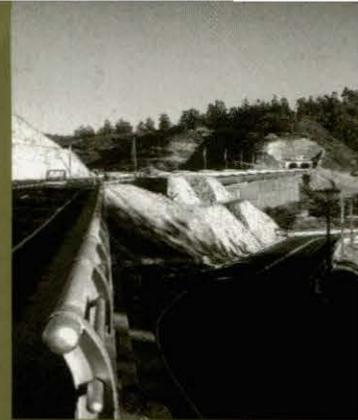
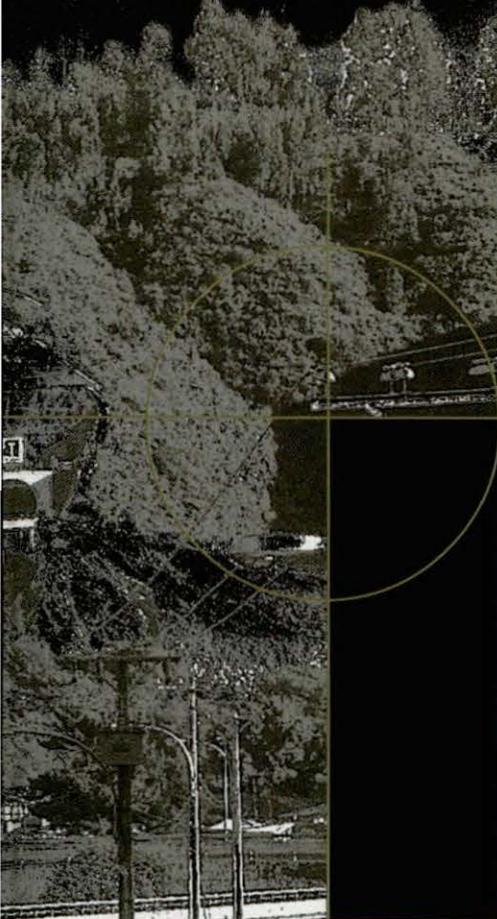
POR ÚLTIMO, SE RECONOCE LA EXISTENCIA DE ÁREAS EN LAS CUALES SE APRECIAN AVANCES SIGNIFICATIVOS, PRODUCTO DE LA INCORPORACIÓN DE RECURSOS PRIVADOS A TRAVÉS DEL MECANISMO DE CONCESIÓN, COMO ES LA VIALIDAD INTERURBANA Y AEROPUERTOS, Y SE EFECTÚA UN ANÁLISIS CUALITATIVO DE SECTORES QUE HAN REALIZADO IMPORTANTES INVERSIONES, COMO LOS SERVICIOS SANITARIOS Y PUERTOS. ESTOS, SIN EMBARGO, PRESENTAN ALGUNAS DIFICULTADES QUE LUEGO DE LA EXPERIENCIA ES POSIBLE CORREGIR PARA OPTIMIZAR SU DESARROLLO Y CONTINUAR DE MANERA EXITOSA EL PROGRAMA MODERNIZADOR INICIADO A PARTIR DE LA LEY DE CONCESIONES, LA PRIVATIZACIÓN DE LAS SANITARIAS Y LA LEY DE PUERTOS, QUE PERMITIERON EL PROCESO DE INTEGRACIÓN DE CAPITALES Y GESTIÓN PRIVADA EN EL DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA PÚBLICA.

ES NUESTRO DESEO APORTAR CON ESTE ESTUDIO AL DESARROLLO QUE EL PAÍS REQUIERE PARA MEJORAR NUESTRA COMPETITIVIDAD EN EL MUNDO GLOBALIZADO EN QUE HOY VIVIMOS.


JUAN IGNACIO SILVA ALCALDE
PRESIDENTE



B



Resumen Ejecutivo

En el año 1995, la Comisión de Infraestructura de la Cámara Chilena de la Construcción realizó un primer análisis sectorial de la infraestructura en el país, concluyendo que la mayoría de los sectores analizados adolecían de un muy importante déficit, estos sectores eran: Vialidad Urbana, Interurbana; Aeropuertos; Ferrocarriles; Sanitarias y Aguas Lluvias. En 1999 se actualizó este estudio, estimando que los requerimientos de inversión en infraestructura para el período 2000-2004, que en dichos sectores alcanzaban a US\$ 13.558 millones. Asimismo, se estudiaron los costos que significaba para el país la carencia de infraestructura, estimándolos en US\$ 2.300 millones, y relacionando ambas cifras se apreciaba que el país recuperaba la inversión en 5,9 años.

I

El presente documento hace una actualización de los requerimientos de inversión en las áreas de infraestructura antes mencionadas, para el período 2002-2006, los que alcanzan a US\$ 14.355 millones. De la misma manera, se estudiaron los costos que significan para el país la carencia de infraestructura, estimándolos en US\$ 2.278 millones. De esta forma, se aprecia que en esta oportunidad el país recuperaría la inversión en 6,3 años. Este incremento en los años de recuperación de los costos indica que el país ha avanzado en este aspecto y que se ha priorizado bien en la inversión sectorial.

En los últimos años se han logrado importantes avances en algunos de los sectores estudiados, revirtiendo algunos déficit existentes en el pasado. Los avances han sido notables en la vialidad interurbana, aeropuertos, servicios sanitarios y puertos. El denominador común de estos éxitos obedece a que en todos ellos se establecieron condiciones favorables para la inversión privada. De esta manera, en muchos de esos sectores los desafíos actuales se relacionan con la necesidad de reconocer la existencia de necesidades y requerimientos crecientes de infraestructura. Igualmente, se aprecia una gran variabilidad entre algunos sectores productivos, lo que lleva a nuevas demandas de infraestructura en algunos sectores aún no satisfechas. De lo anterior se advierte la necesidad de establecer condiciones que favorezcan la inversión y gestión privadas en el resto de los sectores de la infraestructura, que aún no reciben los beneficios derivados de ellas. Asimismo, el Estado debe otorgar las condiciones necesarias para favorecer la participación privada en sectores donde no ha podido desarrollarse y corregir decisiones en el orden regulatorio, que han inhibido una mayor participación privada.

SECTORES DEFICITARIOS

No obstante los avances antes mencionados, persisten sectores que presentan dificultades, los que se detallan a continuación:

Vialidad Urbana, en este sector se ha avanzado con la implementación de medidas ordenadoras, las que son analizadas más adelante en el informe, como con la adjudicación de los proyectos de concesiones viales urbanas. Sin embargo, se presentan una demanda creciente, una gran dispersión de las responsabilidades institucionales y un déficit de inversión importante. Se estima un requerimiento de inversión de US\$ 3.405 millones. Esta situación de déficit genera elevados costos para el país, estimados en US\$284 millones anuales por accidentes de tránsito, y de US\$ 1.700 millones anuales producto de la congestión. Se propone enfrentar el problema de una manera global, eliminando la dispersión institucional pero, al mismo tiempo, involucrando definitivamente a municipios y gobiernos regionales en la ejecución de inversiones. Se requiere, asimismo, abrir nuevas posibilidades de financiamiento y de integración público-privada para la construcción de nueva infraestructura y la mantención de la existente.

Agua Lluvias, se estima un requerimiento de inversión de US\$ 1.140 millones, el costo de no resolver esta carencia se estima en US\$ 42,5 millones anuales para el país. Sin embargo, la conveniencia de realizar esta inversión en su totalidad en comparación con las pérdidas anuales que está generando dicho déficit, hace necesario definir un programa de inversiones que tenga la rentabilidad adecuada para ejecutarlo. Por ello, debiera establecerse un sistema de prioridades de inversión.



SECTOR GENERACIÓN ELÉCTRICA

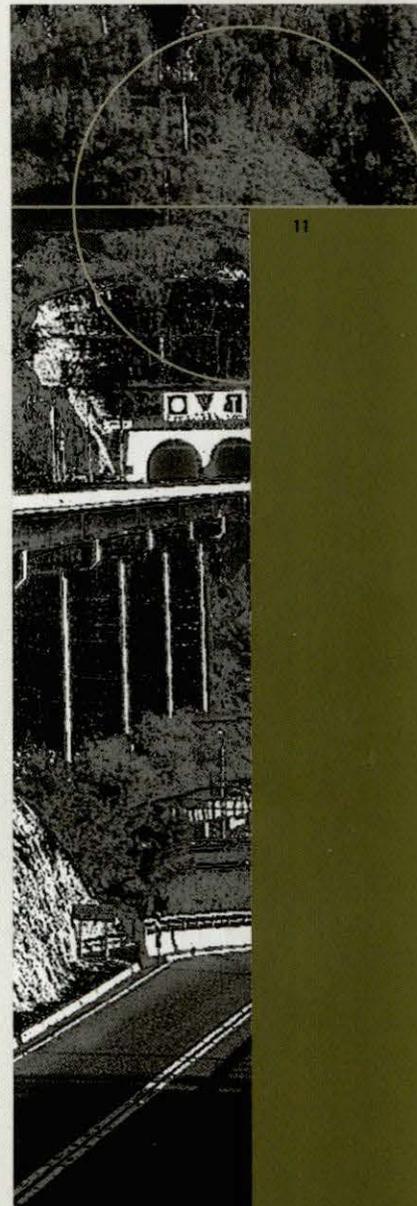
Este estudio aborda, por primera vez, el sector Energía, debido a nuestra percepción acerca de la necesidad urgente de llamar la atención sobre este sector cuyo déficit podría acarrear altos costos para el país. Se concluye que no se aprecian holguras en la oferta de generación eléctrica para los próximos años, lo que podría derivar en situaciones de déficit. Se considera una inversión requerida por US\$ 1.140 millones. Para ello es imprescindible dar estabilidad al sector, definiendo las llamadas Ley Corta y Ley Larga, y haciendo que los mecanismos regulatorios reflejen los riesgos verdaderos asumidos por la industria. De igual forma, se estima que algunos contenidos del nuevo Código de Aguas propuesto, genera desincentivos a la inversión hidroeléctrica. Por otra parte, se aprecia conveniente 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.

REQUERIMIENTOS GENERALES DE INFRAESTRUCTURA PÚBLICA

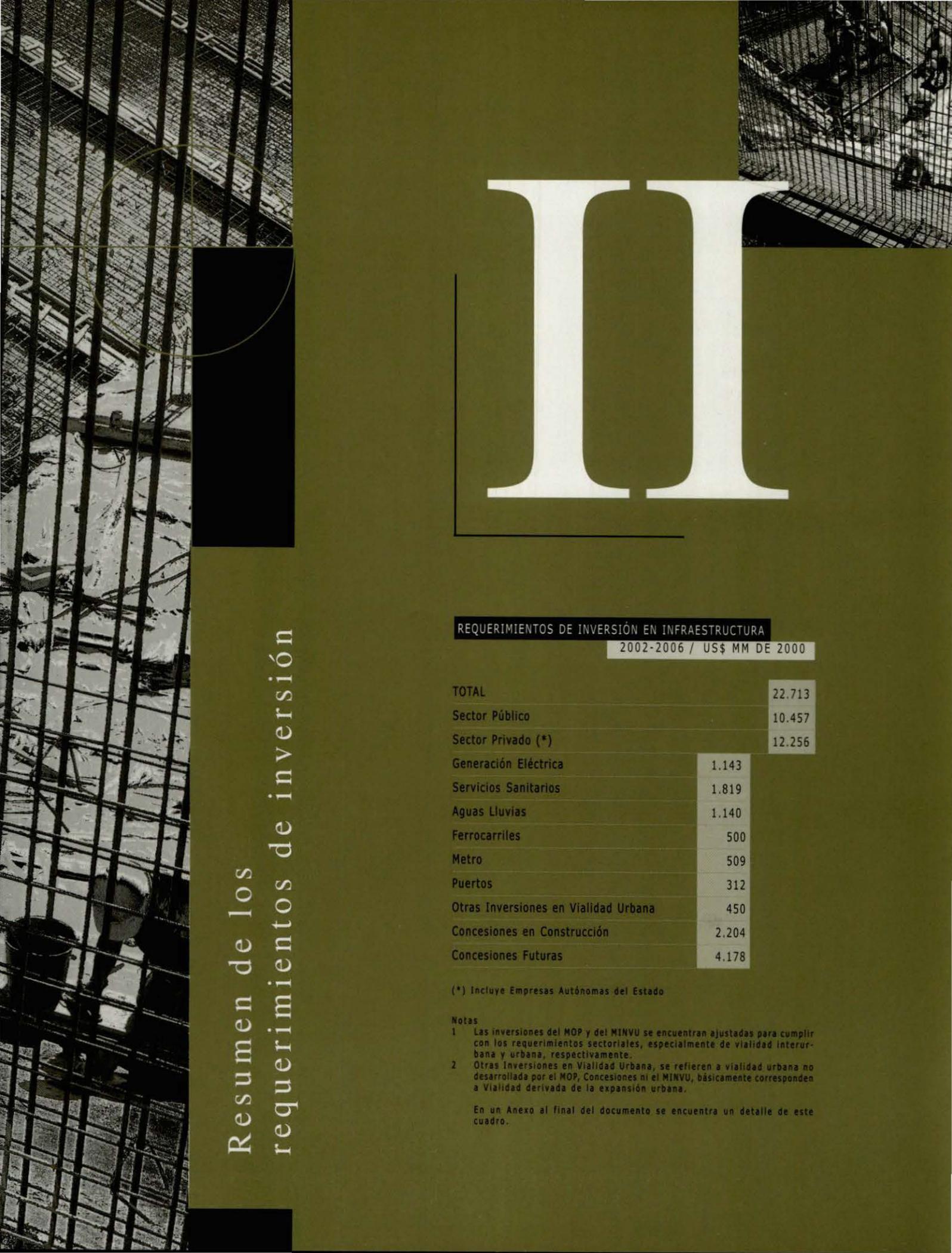
Debe tenerse presente que este estudio aborda sólo algunos sectores de la infraestructura pública. Existen otros sectores que complementan la información anterior. Se agrega un cuadro resumen que reúne todos los sectores relevantes de la infraestructura pública, incluyendo los abordados en este estudio. Este cuadro muestra que los requerimientos de inversión en infraestructura pública en el período 2002 - 2006 alcanzan a US\$ 22.713 millones.

CONCLUSIONES

- Una visión comparada de los requerimientos de inversión definidos en octubre de 1999 nos permite concluir lo siguiente:
- Se reconoce que las cuantiosas inversiones realizadas en sectores como la vialidad interurbana, han tenido un fuerte impacto en mejorar la interrelación entre las regiones y la calidad de la antigua red de caminos. Estas mejoras facilitan el desarrollo económico, ya que promueven actividades como el comercio interno y con el exterior, el desarrollo de las regiones y el turismo nacional y extranjero.
- Los requerimientos futuros en vialidad interurbana son relativamente menores a los registrados en el informe anterior. Las inversiones estimadas para este período provienen de los crecientes requerimientos de los sectores productivos y a la conveniencia de mantener y elevar el estándar de la vialidad no concesionada.
- Los avances logrados producto de la incorporación de gestión por inversión de capitales privados y privatizaciones, se aprecian en los sectores de Aeropuertos, Vialidad Interurbana, Sanitarias y Puertos.
- La asociación público-privada para resolver el déficit de infraestructura ha demostrado ser exitosa y debe potenciarse con entusiasmo y decisión.
- Se percibe la necesidad de definir marcos institucionales con asignación de responsabilidades, en el caso de la vialidad urbana.
- Se estima imprescindible otorgar estabilidad a los marcos regulatorios para atraer inversiones privadas a sectores que están en la frontera de caer en déficit de inversión y, por ende, de suministro, debido a estas causas, como es el caso de la generación eléctrica.







Resumen de los requerimientos de inversión

III

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA

2002-2006 / US\$ MM DE 2000

TOTAL	22.713
Sector Público	10.457
Sector Privado (*)	12.256
Generación Eléctrica	1.143
Servicios Sanitarios	1.819
Aguas Lluvias	1.140
Ferrocarriles	500
Metro	509
Puertos	312
Otras Inversiones en Vialidad Urbana	450
Concesiones en Construcción	2.204
Concesiones Futuras	4.178

(*) Incluye Empresas Autónomas del Estado

Notas

- 1 Las inversiones del MOP y del MINVU se encuentran ajustadas para cumplir con los requerimientos sectoriales, especialmente de vialidad interurbana y urbana, respectivamente.
- 2 Otras Inversiones en Vialidad Urbana, se refieren a vialidad urbana no desarrollada por el MOP, Concesiones ni el MINVU, básicamente corresponden a Vialidad derivada de la expansión urbana.

En un Anexo al final del documento se encuentra un detalle de este cuadro.

ESTIMACIÓN DE REQUERIMIENTOS SECTORIALES ESTUDIADOS EN DETALLE EN EL INFORME (*)

PERÍODO 2002-2006

MM US\$ DE 2000

Vialidad Urbana	3.405
Generación Eléctrica	1.143
Servicios Sanitarios	1.819
Aguas Lluvias	1.140
Vialidad Interurbana	6.044
Aeropuertos	304
Ferrocarriles	500
Total	14.355

(*) Como se aprecia en detalle en el Informe, los requerimientos de inversión corresponden tanto a Inversión Pública como Privada

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN ESTIMADOS

ESTIMACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE CUMPLIMIENTO

US\$ MM DE 2000

	Total	En ejecución		
		o esperado (*)	Anunciado	Sin certeza
Vialidad Urbana	3.405	2.297	914	194
Generación Eléctrica	1.143	714	200	229
Servicios Sanitarios	1.819	1.819	0	0
Aguas Lluvias	1.140	190	165	785
Vialidad Interurbana	6.044	2.732	150	3.162
Aeropuertos	304	51	254	0
Ferrocarriles	500	0	0	500
TOTAL	14.355	7.803	1.683	4.870

(*) Se considera una tasa de crecimiento anual de los presupuestos fiscales sectoriales de un punto adicional al crecimiento del PIB

COMPARACIÓN CON REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN
DEFINIDOS EN INFORME DE OCTUBRE DE 1999
 MM US\$ DE 2000

	2000-2004 (*)	2002-2006
Vialidad Urbana	3.365	3.405
Servicios Sanitarios	1.653	1.819
Aguas Lluvias	660	1.140
Ferrocarriles	410	500
Aeropuertos	301	304
Vialidad Interurbana	7.169	6.044
Generación Eléctrica	n.d.	1.143
Total	13.558	14.355

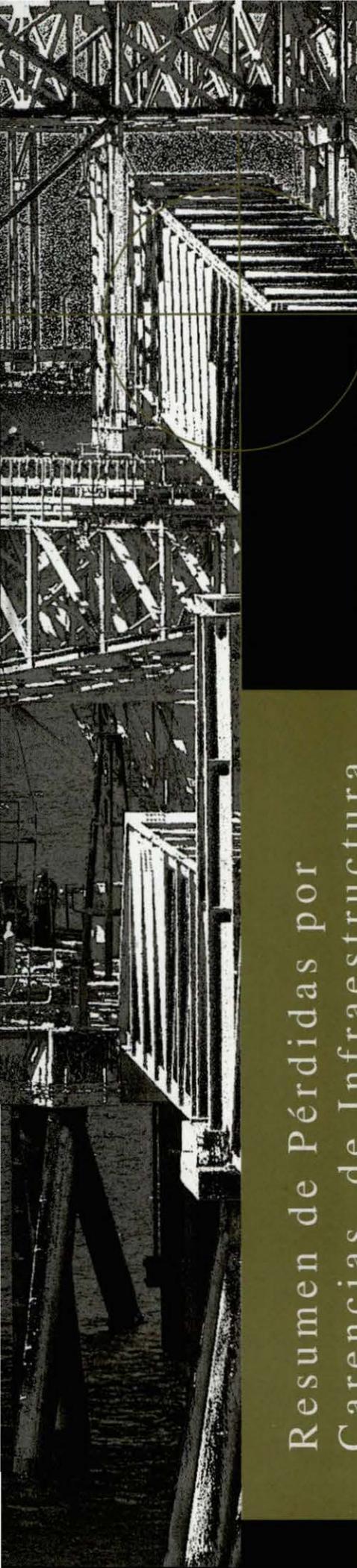
n.d.: No disponible, ya que el sector de la Generación Eléctrica no estaba incluido en el estudio de 1999

(*) Cifras expresadas en US\$ millones de 2000 a diferencia del Informe de octubre de 1999 que estaban expresadas en US\$ de 1998



BELFI





Resumen de Pérdidas por Carencias de Infraestructura

III

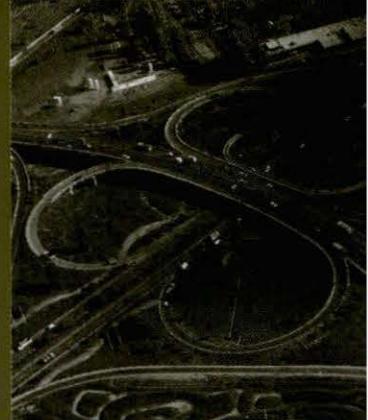
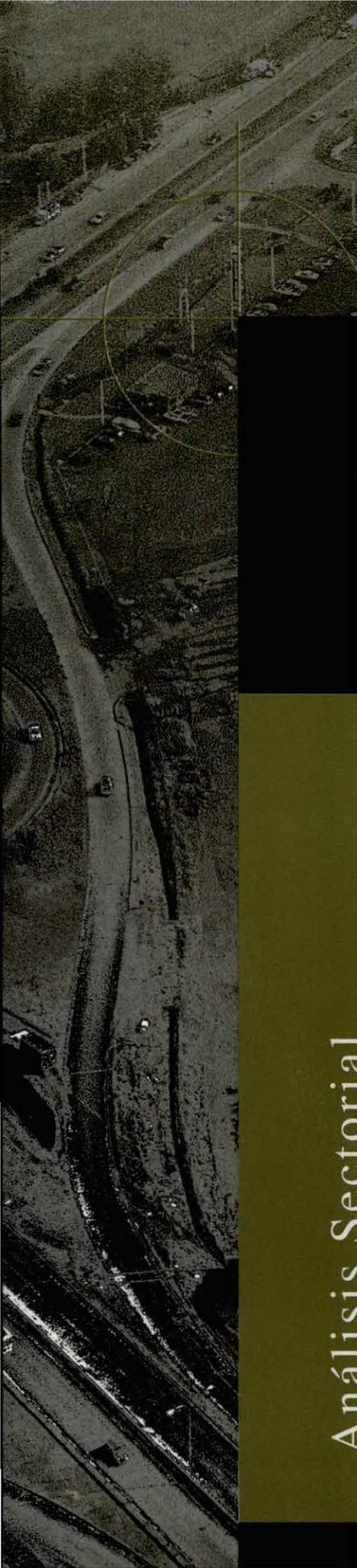
COSTOS POR CARENCIAS DE INFRAESTRUCTURA (*)

US\$ MM DE 2000

Accidentes de Tránsito Urbano	284
Congestión Vehicular en Santiago	1.702
Daños en la producción agrícola por problemas en vialidad secundaria	36
Falta de tratamiento de aguas servidas en la Región Metropolitana	214
Daños por aguas lluvias	42
TOTAL ESTIMADO	2.278

Los detalles de esta estimación se encuentran en el Capítulo V.
(*) Se refiere a pérdidas de competitividad derivadas de los mayores costos provenientes, de las carencias de infraestructura





Vialidad Urbana

1. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

1.1. INTRODUCCIÓN

La importancia del transporte urbano se fundamenta en sus efectos en la eficiencia de otros mercados, tales como el comercial y el laboral y en el bienestar de la población. Asimismo, influye y cambia la escala y forma de las aglomeraciones urbanas, como también tiene efectos directos en el medio ambiente urbano.

Análisis Sectorial

IV

La vialidad urbana tiene particularidades que condicionan su análisis y desarrollo, algunas de ellas son¹: 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) En el caso de la vialidad interurbana, existe un amplio espacio para el crecimiento de la red de caminos, pero en el caso de la urbana es muy costoso el aumentar la red de caminos en desmedro de las áreas ya construidas. Entonces, se deben hacer esfuerzos por lograr nuevos espacios para su desarrollo. 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, por lo que un mejoramiento de la vialidad urbana, en general, se refiere más al mejoramiento de intersecciones que a la construcción de nuevos caminos, aunque en el caso de existir un déficit de éstos se deben desarrollar. 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.

1.2. DEMANDA DE VIALIDAD URBANA

La demanda por vialidad urbana es una demanda derivada de otras actividades. Dependerá, entonces, del nivel de actividad económica y de su localización dentro de la ciudad, de la cantidad de vehículos por habitantes 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 de la demanda por vialidad urbana.

1.2.1. TASA DE MOTORIZACIÓN

Destaca por resumir la información de algunas 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 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.

Se ha probado empíricamente que las variables que explican la tasa de motorización de un país son:

1.2.1.1. INGRESO. El PIB y 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. Asimismo, 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 en un momento del tiempo.

Sí nos situamos en un escenario con un Ingreso per cápita (Ypc) de US\$6.000 y suponemos que Chile se comportará de acuerdo a la tendencia internacional, se alcanzaría una tasa de motorización de alrededor de 266 vehículos por cada 1.000 habitantes.

EVIDENCIA INTERNACIONAL:

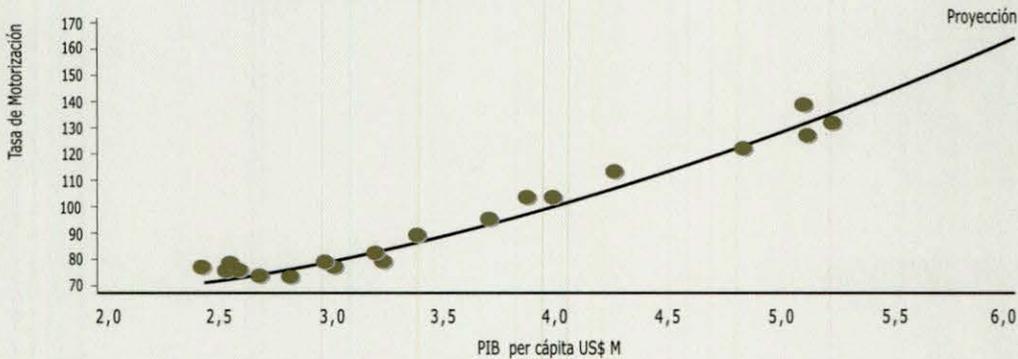
TASA DE MOTORIZACIÓN Y PIB PER CÁPITA 1998



Al hacer un análisis de serie de tiempo para Chile y proyectar la tendencia obtenida, se alcanzaría una tasa de motorización de 146 vehículos por cada 1.000 habitantes.

CHILE: TASA DE MOTORIZACIÓN

Y PIB PER CÁPITA 1980 - 1999



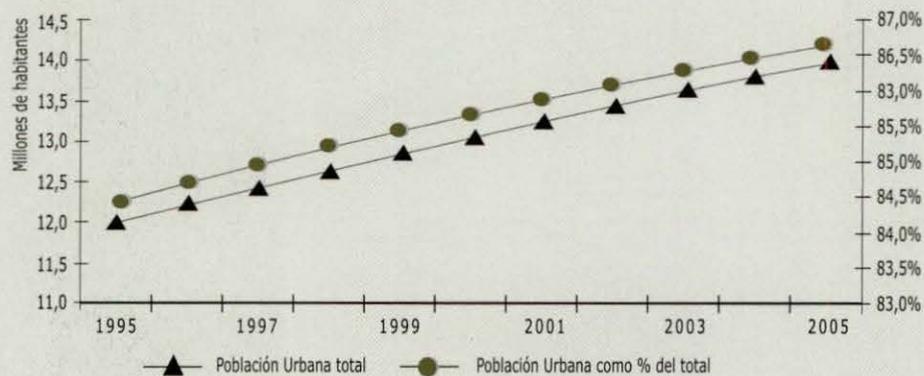
FUENTE: Elaboración y Proyección propia, basadas en datos del INE

Como se ve, al comparar los resultados obtenidos mediante la tendencia internacional y la intertemporal para Chile, existe una importante diferencia, lo que refleja que aún la tasa de motorización chilena es pequeña y que no está asumiendo un comportamiento de acuerdo a la tendencia internacional. Por lo tanto, se esperaría un aumento aún más drástico en la motorización, dado los escenarios de crecimiento del PIB establecidos.

1.2.1.2 VARIABLES DE POBLACIÓN. 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



1.3 OFERTA DE VIALIDAD URBANA

En nuestro país, 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.

1.3.1 MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS.

En el caso del MOP, en términos generales, ha invertido en vialidad urbana, durante los últimos años, un promedio anual de un 10 por ciento del presupuesto total de la Dirección de Vialidad², lo que se observa en el siguiente cuadro:

MOP

INVERSIÓN EN VIALIDAD URBANA (*)

Año	Millones de \$ de 2000
1990	10.829
1991	13.146
1992	15.355
1993	17.833
1994	22.296
1995	23.522
1996	28.596
1997	31.419
1998	31.979
1999	28.296
2000	16.084

(*) No incluye concesiones
Fuente: Estimada sobre la base de los presupuestos totales de la Dirección de Vialidad

² De acuerdo a fuentes de la Subdirección de Vialidad Urbana, dependiente de la Dirección de Vialidad

La inversión en vialidad urbana del MOP durante el año 2000 se detalla en el siguiente cuadro:

MOP

INVERSIÓN EN VIALIDAD URBANA 2000

Región	Inversión Total (*)	Inversión Anual	Longitud Total km	Avance Anual	
	MM \$	MM \$		km	%
I	3.792	775	8,0	5,3	66%
II	72	61	0,0	0,0	-
III	1.570	863	6,0	2,0	33%
V	7.624	1.366	5,1	3,1	61%
VII	1.523	361	3,0	2,0	67%
VIII	41.108	9.347	3,1	0,9	29%
IX	4.687	519	7,1	1,0	14%
X	4.932	2.016	3,8	2,9	76%
XII	2.371	221	0,0	0,0	-
RM	2.160	555	3,3	1,3	39%
	69.839	16.084	39,4	18,5	47%

(*) Corresponde a la Inversión Total de los proyectos en ejecución, la que puede implementarse a lo largo de más de un año.
Fuente: Memoria Dirección de Vialidad 2000

1.3.2 MINISTERIO DE LA VIVIENDA

En el caso del (MINVU), la Ley de Pavimentación Comunal le asigna a los SERVIU la administración de toda la vialidad urbana, con dos excepciones:

- i. Vías intercomunales, consideradas caminos públicos como, por ejemplo, Av. Américo Vespucio y Av. La Florida, que están a cargo del MOP.
- ii. Vialidad de la comuna de Santiago.

Actúa como entidad ejecutora, de manera que no participa en la planificación de las obras, labor que realiza el MOP.

De acuerdo a lo informado por la Directora del SERVIU Metropolitano, a fines de 2000³ el presupuesto de ese Servicio para Invertir en Vialidad Urbana durante el año 2001, alcanza \$ 9.284 millones, lo que se detalla a continuación:

SERVIU METROPOLITANO

INVERSIÓN EN VIALIDAD URBANA 2001

	\$ MM de 2000	US\$ MM de 2000
Obras de evacuación de Aguas Lluvias - ISAR	610	1,1
Algunas obras son:		
La Reina-Colector Arrieta	210	0,38
Curacaví-Colector Jorge Montt	100	0,18
Maipú-Colector Sta. Teresita	200	0,37
Lo Barnechea-Lo Hermida San Antonio	100	0,18
Pavimentación	1.793	3,3
Conservación		
Programa de vialidad intermedia		

³ Al asistir a reunión del Comité de Obras Públicas de la C.Ch.C., de noviembre de 2000.

continuación, Serviu Metropolitano: Inversión en Vialidad Urbana 2001.

	\$ MM de 2000	US\$ MM de 2000
Vialidad	1.896	3,5
Algunas obras son:		
Segunda etapa mejoramiento Av. Departamental	400	0,74
Inicio Conexión Blanco-Arica (inserta en el Corredor Oriente-Poniente o Maipú-La Reina por \$ 15000 MM)		
Parques Urbanos	256	0,4
Gestión de Tránsito	1.025	1,9
Pavimentos Participativos	3.703	6,9
Total	9.284	17,1

En cuanto a la inversión realizada por los otros (SERVIU), se detalla a continuación:

VIALIDAD URBANA: INVERSIÓN SERVIU
PRESUPUESTO 2001 - MILES DE \$ DE 2000

Región	Pavimentos			Total
	Pavimentación	Vialidad	Participativos	
I	305.170	1.513.545	231.832	2.050.547
II	442.350	1.419.145	382.122	2.243.617
III	153.750	0	251.474	405.224
IV	205.000	820.000	1.624.865	2.649.865
V	819.167	3.096.689	2.334.840	6.250.696
VI	230.625	1.500.399	867.355	2.598.379
VII	256.250	0	2.141.461	2.397.711
VIII	563.750	1.731.372	3.020.833	5.315.955
IX	435.625	0	1.856.614	2.292.239
X	833.729	842.818	1.798.001	3.474.548
XI	153.750	0	574.884	728.634
XII	256.250	0	710.292	966.542
Total	4.655.416	10.923.968	15.794.573	1.373.957

Fuente: Ley de Presupuestos 2001

1.3.3 MUNICIPALIDADES

Algunas municipalidades han utilizado modalidades de financiamiento propio para enfrentar el problema de la vialidad urbana. Se destacan los casos de:

- (A) **MUNICIPALIDAD DE LAS CONDES:** Se ha utilizado el mecanismo de las concesiones a través del pago, por parte de la municipalidad, de un peaje sombra. En 1995 entregó en concesión 5 obras; el municipio realiza un pago por un período de 8 años mediante cuotas semestrales. En un fallo reciente, la Contraloría prohíbe este tipo de concesión, dado que una municipalidad no puede comprometer pagos de un año para otro sin autorización del Ministerio de Hacienda.

(B) MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO: Ha utilizado métodos no tradicionales de financiamiento de obras de vialidad urbana, entre los que se destacan los siguientes:

Lease Back

Concepto: Consiste en vender a una institución financiera un inmueble de propiedad de la municipalidad, con el compromiso que ésta se lo arriende a la municipalidad y al final de un período vuelva a la propiedad municipal

Restricciones: En primer lugar, debe estar aprobado por el Ministerio de Hacienda, lo que implica que no cualquier municipalidad lo puede realizar. En segundo lugar, el período de pago o arriendo no debe sobrepasar el período alcaldicio vigente; esto, en la práctica, puede ser superado a través de un prepago de los meses restantes luego de terminado el período alcaldicio. En tercer lugar, existe una restricción de la Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras referente a que éstos no pueden efectuar operaciones de este tipo con plazos menores a 60 meses, no obstante hay un dictamen especial de la Superintendencia que los autoriza. Además, existen restricciones en cuanto al costo del financiamiento por parte de las municipalidades.

Usos: En 1997 se usó para financiar el Paseo Ahumada y el Paseo Estado. Actualmente, se está usando para obtener un financiamiento por \$ 4.000 millones y un pago por concepto de leasing de 4.959 UF por período, durante los primeros 40 períodos, y de un pago en el período 41 de 89.540 UF, correspondiente al pago de los períodos 41 al 60, de manera de cumplir con las restricciones. De esta forma, se vendió y posteriormente se arrienda mediante leasing el edificio de los Juzgados de Policía Local de General Mackenna. Según fuentes de la municipalidad, las instituciones financieras mostraron gran interés y participaron en un buen número.

Securitización

Concepto: Consiste en transformar activos heterogéneos e ilíquidos en activos homogéneos y líquidos, mediante la emisión de títulos de deuda que tienen como respaldo los mencionados activos, a los cuales se les disminuyen los riesgos que presentan, con el propósito de hacerlos atractivos para los inversionistas institucionales⁴.

Uso: En el caso de la comuna de Santiago, se securitizan ingresos futuros provenientes de dos fuentes: parquímetros y publicidad urbana. En el caso de la municipalidad de Santiago, existen dos concesiones de parquímetros, una significa un pago a la municipalidad de alrededor de \$ 600 millones anuales hasta el año 2004, y otro por alrededor de \$ 200 millones hasta el año 2002. Por otro lado, existe un contrato de pago por parte de una empresa privada por el derecho de publicidad en el mobiliario urbano, el que significa un pago a la municipalidad de \$ 1.900 millones anuales durante 15 años. De esta manera, se ha securitizado el total de los contratos por parquímetros actualmente vigentes, y los ingresos por publicidad urbana hasta el año 2005.

Los proyectos de la municipalidad de Santiago tienen un valor total de alrededor de \$56.000 millones, de los que alrededor de \$30.000 millones serán financiados por la municipalidad. Las obras incluyen tanto proyectos de vialidad urbana propiamente tal como de mejoramiento urbano. Las principales obras son las siguientes:

- Mejoramiento Av. Matta
- Mejoramiento Alameda Bdo. O'Higgins
- Mejoramiento 10 de julio
- Mejoramiento Parque Portales
- Mejoramiento Parque O'Higgins
- Mejoramiento Parque Quinta Normal
- Proyecto Mercado Central
- Arborización
- Techado multicanchas
- Barrio universitario

⁴ Definición incluida en el Mensaje Presidencial del Proyecto de Ley sobre Securitización y Depósito de Valores



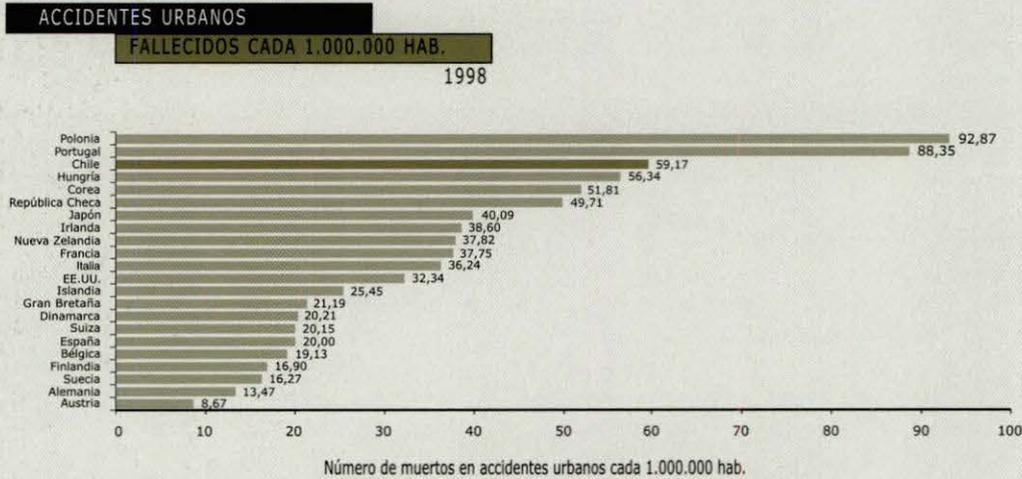
1.4 SUBOFERTA DE VIALIDAD URBANA

La falta de inversión en este ámbito, reflejada en el mal estado de la vialidad urbana en nuestro país y en la suboferta de vialidad urbana, ha significado el pago de algunos costos, entre los cuales se destacan los derivados de los problemas de seguridad vial y los accidentes asociados a ellos y los problemas derivados de la falta de vialidad, es decir, la congestión vehicular.

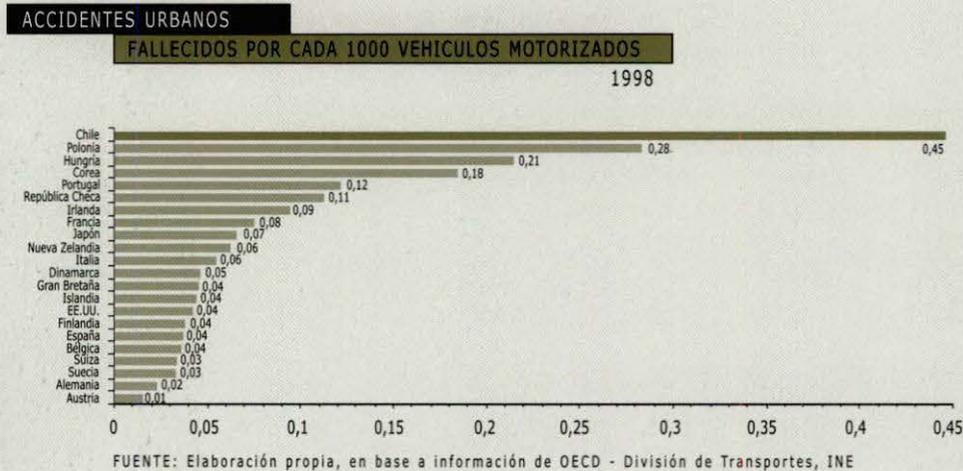
1.4.1 SEGURIDAD

Existe una relación directa entre la falta de infraestructura urbana y la muy alta incidencia de accidentes viales urbanos. La relación no necesariamente se refiere al stock de infraestructura urbana existente, sino que a la calidad y estado de la vialidad urbana.

Nuestro país no tiene buenos resultados en términos de accidentes viales urbanos. Estos resultados se aprecian en una comparación internacional, tanto en términos de la relación del número de fallecidos en accidentes viales urbanos por cada 1.000.000 habitantes, como en su relación con el número de vehículos motorizados. Estos resultados se aprecian en los siguientes gráficos:



FUENTE: Elaboración propia, basada en información de OECD - División de Transportes, INE



1.4.1.1 CÁLCULO DE COSTO SOCIAL DE LOS ACCIDENTES

A. **COSTOS HUMANOS.** Utilizando información de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (Conaset), acerca del número de accidentes en vías urbanas durante 1999, y el costo social⁵ de los daños a las personas producto de estos accidentes, se llega a la conclusión de que en términos de daños humanos el costo social de los accidentes viales urbanos llega a US\$ 196,05 millones.

ACCIDENTES DE TRÁNSITO URBANO
COSTO SOCIAL DE DAÑOS HUMANOS

Tipo de Daño	Total Accidentes		Participación		Costo Social	
	Urbanos + Rural	Urbanos	Accidentes Urbanos	Accidentes Urbanos	Social Unitario(*)	Total Accidentes Urbanos
	1999		UF/ unidad	UF	US\$ MM de 2000	
Lesiones						
Leves	34.395	27.208	79,1%	37,394	1.017.416	28,01
Menos Graves	7.581	5.705	75,3%	161,596	921.905	25,38
Graves	8.536	6.063	71,0%	651,700	3.951.257	108,80
Muerte	1.655	746	45,1%	1.648,009	1.229.415	33,85
Costo Total Daños Humanos			US\$ MM		196,05	

(*) NOTA: Actualización propia, según método y cifra calculada en CONASET (1996)
Fuente: Cálculo propio, basado en datos de CONASET y Carabineros de Chile

B. **DAÑOS MATERIALES.** Se refiere a los daños ocasionados a los vehículos, utilizando información de Conaset referente al número de éstos dañados en accidentes urbanos y el costo social promedio de esos daños, llegándose a la siguiente conclusión:

ACCIDENTES DE TRÁNSITO URBANO
COSTO SOCIAL DE DAÑOS MATERIALES

Tipo de Accidente	Nº de accidentes urbanos según tipo	Costo Unitario de Daños Materiales (*)	Costo Total de Daños Materiales	
	1999	(UF/Vehículo)	UFUS\$	MM de 2000
Atropellos	9.526	24,440	232.815	6,41
Caídas	1.452	108,107	156.971	4,32
Colisiones	20.485	52,957	2.169.648	59,74
Choques	8.177	64,984	531.374	14,63
Volcaduras	701	149,031	104.471	2,88
Otros	362	27,473	9.945	0,27
Total	40.703		3.205.225	88,26

(*) NOTA: Calculado en CONASET (1996)
Fuente: Elaboración propia, en base a datos de CONASET y Carabineros de Chile

De esta manera, se llega a un Costo Social Anual de los Accidentes de Tránsito Urbano de US\$ 284 millones.

⁵ Calculado en Conaset; Investigación de Programa de Seguridad Vial Nacional, 1996

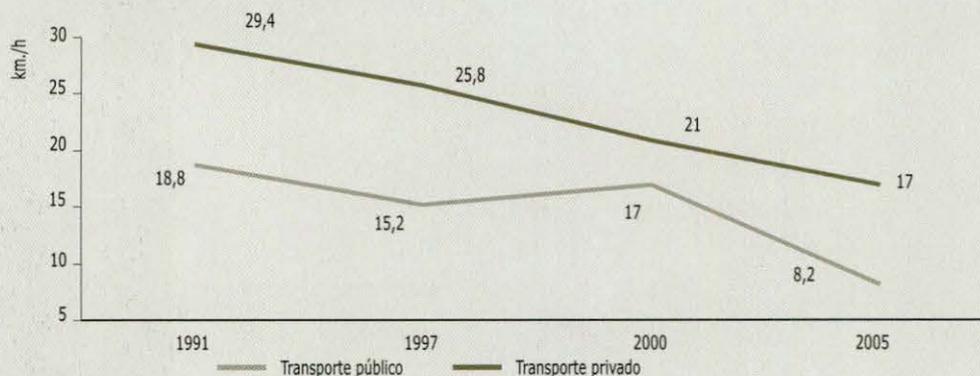
1.4.2 COSTO SOCIAL DE LA CONGESTIÓN

Su cálculo se basa en el costo del tiempo perdido por causa de la congestión vehicular. En este caso, se trata de un cálculo de los costos, considerando sólo el incremento entre 1997 y el año 2005 de la congestión en las horas punta, esto es, entre 7.30 am a 8.30 am, en el caso de no efectuarse nuevas inversiones relevantes ni mejoras de gestión de tránsito, es decir, asumiendo que nada se hará.

El cambio de escenario entre ambas situaciones, del año 1997 y del 2005, bajo los supuestos antes referidos, se refleja en el siguiente gráfico y cuadro resumen de las principales características del tránsito de las horas punta en ambos años⁶:

EVOLUCION DE VELOCIDADES MEDIAS

SANTIAGO



SANTIAGO

CARACTERÍSTICAS HORAS PUNTA

SIN INVERSIONES NI CAMBIOS EN GESTIÓN

		1997	2005	Crecimiento
Número de viajes		1.208.056	1.469.297	21,6%
Distancia Total recorrida	km	10.411.568	13.209.551	26,9%
Tiempo Total empleado	horas	702.021	1.254.441	78,7%
Viajes en bus	%	52,4	47,1	-5,3%
Viajes en auto y taxi	%	28,9	35,8	6,9%
Viajes en metro	%	4,2	4,7	0,5%
Viajes en otros medios	%	14,5	12,4	-2,1%
Viaje promedio en bus				
Distancia	km	9,7	9,8	1,0%
Tiempo	minutos	48	70	45,8%
Velocidad	km/h	16	9	-43,8%
Viaje promedio en auto				
Distancia	km	9,5	9,8	3,2%
Tiempo	minutos	22	39	77,3%
Velocidad	km/h	26	15	-42,3%
Tramos Congestionados		140	735	425,0%

Fuente: Sectra

⁶ Información de Sectra

2. REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERÍODO 2002-2006

En la vialidad urbana existen cuatro grandes fuentes de inversión: la pavimentación, las concesiones viales urbanas, la construcción de nuevas vías y la conservación de las ya existentes.

2.1 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 pavimentadas⁷ 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 pavimentar⁸.

Para el resto del país se estiman⁹ en 7.000 los kilómetros de calles sin pavimentar.

COSTOS DE PAVIMENTACIÓN URBANA

Déficit Kms.	Inversión por km. US\$ MM de 2000	Inversión Total US\$ MM de 2000
328	0,1	32,8
7.000	0,1	700
Total		732,8

2.2 CONCESIONES VIALES URBANAS

Hasta este momento, se han adjudicado cuatro proyectos de concesiones de vialidad urbana, sólo uno de ellos, el acceso al Aeropuerto de Santiago, está terminado. Los otros proyectos están comenzando sus obras:

PROYECTOS CONCESIONADOS

Proyecto	Inversión US\$ MM
Acceso Vial Aeropuerto Arturo Merino Benítez	10,3
Sistema Oriente - Poniente. Costanera Norte	360
Sistema Norte-Sur	440
Av. Américo Vespucio-Tramo Sur	270
Av Américo Vespucio-Tramo Norte	250
TOTAL	1.330

Por lo tanto en proyectos ya concesionados se espera que durante el período 2002-2006 se ejecuten obras por un monto cercano a los US\$ 1.330 millones¹⁰.

⁷ De acuerdo al MINVU, a Diciembre de 1997 el déficit llegaba a 777 kms.

⁸ 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.

⁹ Estimación por falta de datos actualizados en base a datos de la Estadística de Pavimentación del Departamento de Vialidad Urbana del MINVU.

¹⁰ Descontando el acceso al Aeropuerto AMB, que ya se encuentra en explotación desde julio de 1998

Por otra parte, el MOP ha anunciado una cartera de proyectos en concesión a adjudicar en el período 2001-2003, entre los que se encuentran los siguientes proyectos de vialidad urbana, que se indican con sus montos de inversión estimados:

PROYECTOS POR CONCESIONAR

PERÍODO 2001-2003

Inversión Estimada US\$ MM	
2001	Inversión
1. Ruta Interportuaria Talcahuano-Penco	19,3
2. Transporte Ferroviario Melipilla-Santiago-Batuco	150
	169
2002	
1. Acceso Nor Oriente a Santiago	160
2. Variante Vespucio-El Salto-Kennedy	40
3. Corredores de Transporte Público y Estaciones de Transferencia	212
	412
2003	
1. Tranvía Regional Concepción	150
Total	731

Fuente: MOP

Se incluyen proyectos como el Ferrocarril Santiago-Melipilla-Batuco y el tranvía regional de Concepción, en cuanto a que se puede entender que existe cierto grado de sustitución entre proyectos viales urbanos y proyectos de transporte público urbano y suburbano, como los mencionados. De esta manera, se definen US\$ 431 millones de inversiones en vialidad urbana por vía de nuevas concesiones.

2.2 VIALIDAD ESTRUCTURANTE

Como se mencionó anteriormente, este tipo de infraestructura está a cargo de la Dirección de Vialidad Urbana del MOP. De acuerdo al Plan Director del MOP, en los próximos años se desarrollarán inversiones por los siguientes montos:

PLAN DIRECTOR DE VIALIDAD-MOP 2001-2007

INVERSIÓN EN VIALIDAD URBANA

Año	Inversión	Inversión
	MM \$	MM US\$
2001	30.374	56,3
2002	30.519	56,6
2003	35.534	65,9
2004	26.870	49,8
2005	32.800	60,8
2006	21.000	38,9
2007	15.901	29,5

Nota: Supone un incremento presupuestario de un 5% anual, basado en un crecimiento del PIB de un 5,8% anual
Fuente: Memoria Dirección de Vialidad MOP 2000

Asimismo, esta Cartera está desarrollando, o ha desarrollado recientemente, un conjunto de proyectos los que, a diferencia de las concesiones, la mayoría se encuentra en regiones distintas a Santiago, entre los cuales se destacan:

PROYECTOS DE VIALIDAD ESTRUCTURANTE

Proyecto	Ciudad	Región
II Etapa Costanera	Punta Arenas	XII
Eje Picarte	Valdivia	X
Eje Caupolicán	Temuco	IX
Eje Gran Bretaña	Concepción	VIII
Las Golondrinas	Concepción	VIII
Cuatro Esquinas	Concepción	VIII
Acceso Linares	Linares	VII
Acceso Sur Puerto	Valparaíso	V
Acceso Sur Copiapó	Copiapó	III
Acceso Tocopilla	Tocopilla	II
Acceso a Iquique desde Alto Hospicio	Iquique	I
Capitán Avalos	Arica	I
El Peñón - Las Vizcachas	Santiago	RM
Pasos a desnivel El Salto y Recoleta	Santiago	RM

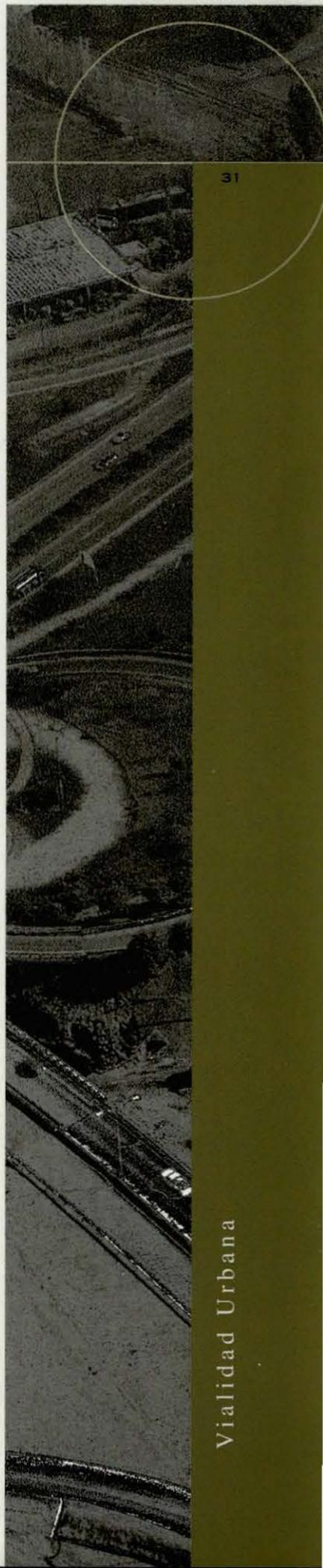
De esta manera, en el período 2002-2006 se espera que la Subdirección de Vialidad Urbana del MOP invierta una cifra cercana a los US\$ 289 millones.

2.4 CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS VÍAS

La expansión de la urbe genera nuevas necesidades de calles. Debido a esto se debe estimar la vialidad necesaria para satisfacer la demanda de estas nuevas áreas urbanas. La metodología de cálculo consiste en estimar la nueva superficie urbana que se incorporará en el período y, de esta manera, calcular la vialidad necesaria para esa superficie¹¹.

Año	Superficie	Superficie
	Urbanizada Stock m2	Urbanizada Nueva m2
2002	2.739.878.549	61.808.640
2003	2.801.687.189	65.517.158
2004	2.867.204.347	69.448.187
2005	2.936.652.534	73.615.079
2002-2005		280.940.659

¹¹ Se proyecta un crecimiento de la edificación nueva de un 6 por ciento anual. Así, la nueva área urbana se calculó suponiendo que se mantiene la proporción histórica con el total de la edificación nueva. Posteriormente, se calcula la vialidad necesaria para esa nueva superficie urbana. Se definió una manzana urbanizada de 125 m. de lado, y una calzada de calle de 6 m. de ancho, lo que lleva a una superficie destinada a vialidad del 10 por ciento, aproximadamente, de la superficie urbanizada nueva.



Así, se genera la siguiente demanda por nueva vialidad derivada de estas nuevas construcciones:

VIALIDAD POR NUEVAS CONSTRUCCIONES

Superficie Urbanizada Nueva	Factor Vialidad Superficie	Vialidad Urbana Nueva	Kms lineales	Valor por Km.	Inversión Total
m2		Urbana	m2	US\$	MM US\$ de 2000
280.940.659	0,096	26.970.303	4.495	100.000	449,5

2.5 CONSERVACIÓN DE LAS VÍAS EXISTENTES

Se consideró una tasa de depreciación de un 3 por ciento anual del stock de vialidad existente cada año. Se consideró el stock existente¹² en 2001 y la nueva vialidad derivada de las nuevas áreas urbanas. Las vías concesionadas se incorporaron sólo el último año. De esta forma, el monto total a invertir para revertir la tasa de depreciación llega a los US\$ 228,4 millones.

2.6 INVERSIÓN MÍNIMA TOTAL

La inversión mínima total para el período alcanza a US\$ 3.405 millones, desglosada de la siguiente forma:

VIALIDAD URBANA

REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DE INVERSIÓN

PERÍODO 2002-2006

	MM US\$ de 2000
Nuevas Construcciones	450
Pavimentación	733
Conservación	228
Concesiones existentes	1.330
Nuevas Concesiones	431
Vías Estructurantes	233
Total	3.405

3. CONCLUSIONES

Como se demuestra en la información entregada por el estudio precedente, la Vialidad Urbana en Chile ha sido cubierta insuficientemente por la inversión y da la impresión que con el actual estado de las cosas, el déficit no se cubrirá en el mediano plazo, arrastrando costos por contaminación y congestión que resultan muy onerosos para la sociedad y la economía y afectan decisivamente la calidad de vida de los habitantes.

Los elementos claves aportados por el estudio precedente son los siguientes:

1. El incesante crecimiento del proceso de urbanización ha hecho que, a pesar de las inversiones, existan muchas calles de tierra, directas causantes del material particulado que afecta la contaminación;
2. El elevado crecimiento del parque automotriz continuará, pues estamos en una etapa del desarrollo en que

¹² Calculada en Braun y Arellano

éste crece más que proporcionalmente respecto del crecimiento económico del país. Ello provocará aumentos en la demanda y, en consecuencia, de la congestión, que se reflejará en la disminución de la velocidad promedio. Este retroceso también tiene impactos sobre la contaminación del aire con incrementos del monóxido de carbono.

3. Las bajas inversiones con relación a las necesidades de inversiones han producido una restricción de la oferta, que está generando costos enormes para las ciudades y el país.
4. En el terreno de los avances deben reconocerse los logros alcanzados en algunos campos, en particular:
 - a. La ley de utilización del subsuelo, que ha autorizado a los municipios para que concesionen un buen número de estacionamientos subterráneos en varias ciudades del país, lo que permite suprimir los estacionamientos de superficie en un radio considerable de las cercanías, permitiendo aprovechar en mejor forma la infraestructura de calles existentes.
 - b. La sincronización de los semáforos, que ha logrado aligerar el tránsito, mejorando la posibilidad de utilización de la red existente.
 - c. El mejoramiento de los ferrocarriles urbanos y los avances en el Metro de Santiago
 - d. Las medidas adoptadas para aligerar el tráfico, tales como la reversibilidad de calles o segregación de éstas;
 - e. El inicio de un programa de concesiones viales urbanas, que aportará importante infraestructura en Santiago y Concepción.
5. Existe una gran dispersión institucional, con muchas entidades públicas que intervienen en la vialidad urbana, en todas las etapas del proceso de generación y mantención de la infraestructura. Ello provoca un cierto caos en las decisiones y diluye responsabilidades.

En síntesis, existe un gran problema en este área de la infraestructura, a pesar de los esfuerzos desplegados y de algunas medidas acertadas.

Por ello, la Comisión cree que es el momento para enfrentar este área de la infraestructura de una manera global, con el propósito de mejorar sustantivamente la gestión y aumentar significativamente la inversión. Para lo anterior se propone:

1. Fijar consensuadamente objetivos para desarrollar planes de trabajo. Estos tienen que ver con hacer las ciudades centros de actividad más eficientes, que contribuyan y no obstaculicen el desarrollo.
2. Generar una comisión de trabajo integrada por representantes del sector público y el sector privado, que tenga por misión proponer al Presidente de la República, modificaciones en lo institucional y legal, que propendan, al menos, a lo siguiente:
 - a. La integración institucional, que concentre atribuciones y, responsabilidades, y, por lo tanto, elimine la dispersión existente;
 - b. La descentralización en la ejecución de las inversiones, haciendo que los municipios y gobiernos regionales se involucren efectivamente en la ejecución y mantención de la vialidad comunal y regional;
 - c. La apertura de nuevos cauces a la integración público-privada en las inversiones, generando incentivos para la inversión privada sobre la base de la experiencia de las corporaciones viales y otras que se generen;
 - d. Analizar el financiamiento de las inversiones en mantención y en nueva infraestructura, de manera de proponer alternativas.

Sector Eléctrico



1. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

1.1 EVOLUCIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL

1.1.1 MARCO LEGAL Y REGULATORIO DE LOS ÚLTIMOS 30 AÑOS¹³

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, asumía un rol tanto de oferente como de planificador, regulador y fiscalizador; la segunda, donde el Estado aún actúa 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 inflación¹⁴ llevó a las empresas generadoras a presentar grandes déficits 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.

En 1978 fueron creadas 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 anormal¹⁵. 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 Tratado de Complementación Económica de 1991 entre ambos países y el Reglamento pertinente de 1995. Este marco jurídico 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.

¹³ Basado en Paredes y Sapag (2001)

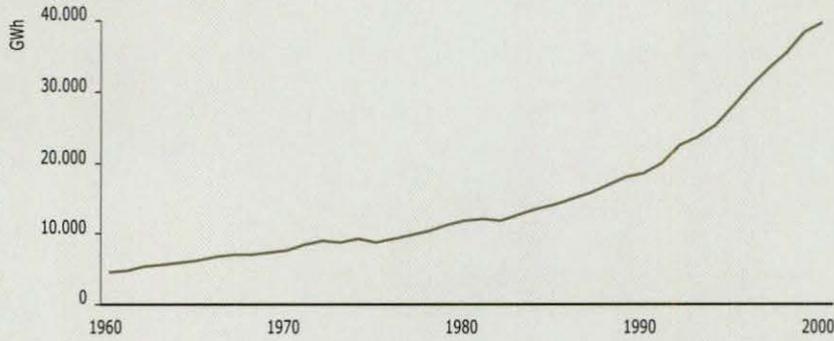
¹⁴ La variación anual del IPC llegó en 1971 a un 22,1 %, en 1972 a un 163,4 % y en 1973 a un 508,1 %.

¹⁵ 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.



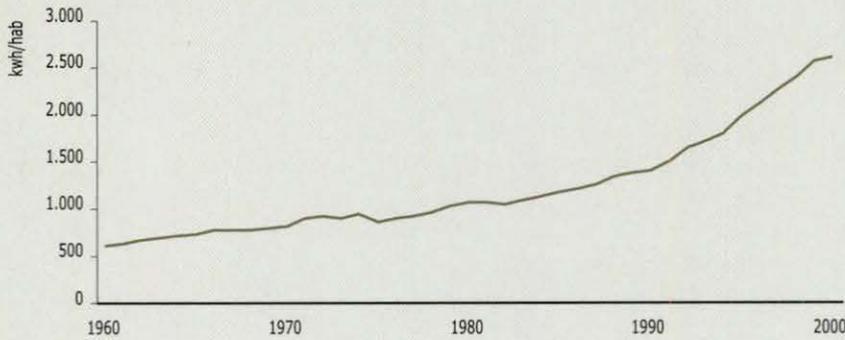
DEMANDA DE ELECTRICIDAD

1960-2000



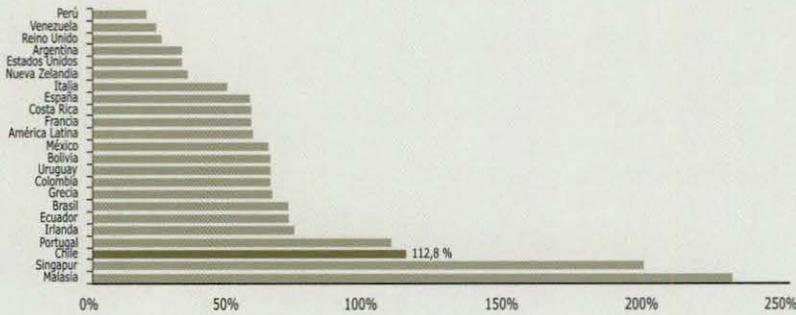
CONSUMO DE ELECTRICIDAD PER CAPITA

1960-2000



COMPARACION INTERNACIONAL DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

TASA DE CRECIMIENTO 1980-96



Fuente: World Bank Development Report

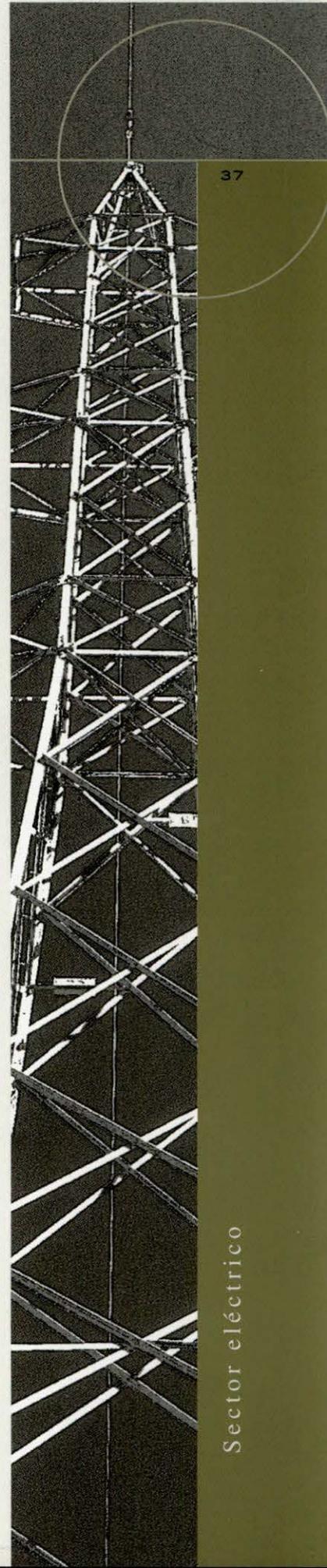
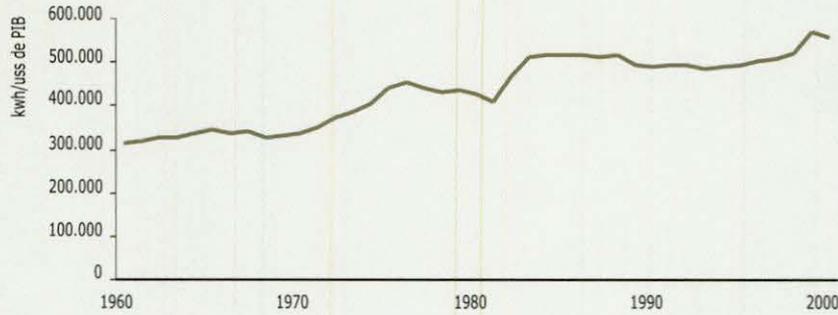


ENERGÍA ELÉCTRICA
PRODUCCIÓN GWH

	1980	1985	1990	1995	1997						
					Total	Hidroeléctrica	Térmica	Otros			
Argentina	39.676	45.265	50.907	67.169	73.001	28.181	39%	36.859	50%	7.961	11%
Bolivia	1.564	1.510	2.133	3.020	3.380	1.499	44%	1.881	56%	0	0%
Brasil	139.485	192.731	222.820	275.601	307.986	279.064	91%	25.753	8%	3.169	1%
Chile	11.751	14.040	18.372	29.906	33.292	18.944	57%	14.348	43%	0	0%
Colombia	22.935	30.268	35.396	45.303	46.378	31.727	68%	14.651	32%	0	0%
Costa Rica	2.226	2.826	3.544	4.840	5.589	4.789	86%	180	3%	620	11%
Cuba	9.990	12.199	14.678	12.458	14.087	117	1%	13.970	99%	0	0%
Ecuador	3.352	4.806	6.327	8.349	9.560	7.257	76%	2.303	24%	0	0%
México	66.954	93.405	122.448	152.548	170.751	32.050	19%	122.176	72%	16.525	10%
Paraguay	776	1.260	13.817	42.236	50.619	50.611	99,98%	8	0,02%	0	0%
Perú	9.805	12.115	13.817	17.440	17.951	13.213	74%	4.738	26%	0	0%
Uruguay	3.355	6.602	7.443	6.320	7.147	6.484	91%	663	9%	0	0%
Venezuela	35.932	47.997	59.507	74.886	75.300	57.000	76%	18.300	24%	0	0%
Total AL y Caribe	366.213	486.349	609.619	776.719	855.714	543.596	64%	282.793	33%	29.325	3%

Fuente: CEPAL

CHILE: CONSUMO DE ELECTRICIDAD POR US\$ MM DE PIB
1960-2000



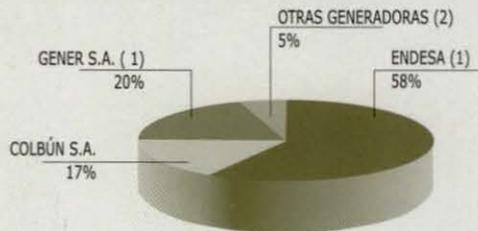
1.1.2 EVOLUCIÓN DEL MERCADO¹⁶

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. (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 '80, Endesa y Chilectra se reestructuraron de manera de facilitar su posterior privatización. Endesa sólo se mantuvo en la generación y distribución, separando si 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.

CONCENTRACION DE MERCADO A DICIEMBRE DE 1989

TOTAL: 2.942 MW

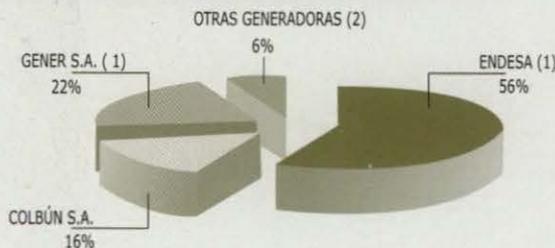


(1) Incluye sus filiales.

(2) Pilmaiquén, Pullinque, E. Verde, Arauco, Aconcagua, G.Vieja, Capullo, G. Andes

CONCENTRACION DE MERCADO A DICIEMBRE DE 1999

TOTAL: 6.632 MW



(1) Incluye sus filiales.

(2) Pilmaiquén, Pullinque, E. Verde, Arauco, Aconcagua, G.Vieja, Capullo, G. Andes

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, definidos como aquellos con un consumo superior a los 2 MW, 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 2 MW, que representa aproximadamente el 60 por ciento del mercado del SIC y el 10 por ciento del SING, 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 esperados¹⁷ y, en el caso de la potencia, corresponde al costo marginal de desarrollo de la unidad de potencia de punta del sistema¹⁸. Estos precios nudo no pueden diferir en más de un 10 por ciento del precio promedio de los clientes libres.

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 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.

POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA

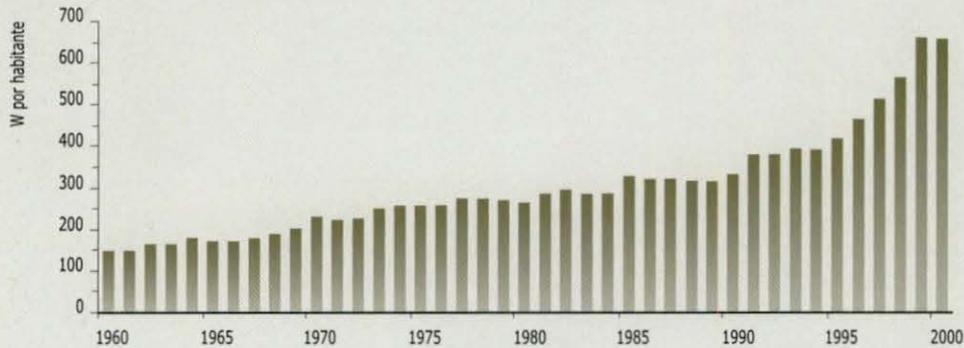


17 Este difiere del costo marginal instantáneo, debido a que, especialmente en el SIC, el costo marginal instantáneo varía fuertemente a través del año, dependiendo de la hidrología y del precio de la energía que abastece a las centrales térmicas (petróleo, carbón y gas natural) (Paredes y Sapag, 2001)

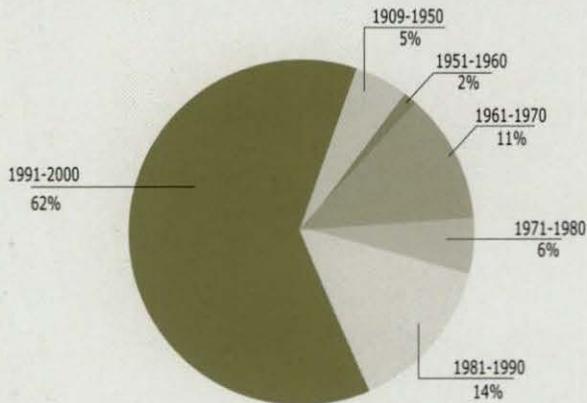
18 Comisión Nacional de Energía (www.cne.cl)



POTENCIA ELÉCTRICA INSTALADA PER CAPITA



CAPACIDAD INSTALADA SEGUN EL AÑO DE CONSTRUCCION DE LA CENTRAL



1.2.2 ANTECEDENTES: LA CRISIS DE 1998-1999

Durante noviembre de 1998, y los meses de abril a 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 GWh¹⁹, 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 situaciones²⁰:

- 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.

¹⁹ El déficit fue de 76 GWh en noviembre, 160 GWh en abril, 134 GWh en mayo y 79 GWh en junio.

²⁰ Díaz, Galetovic y Soto (2000).



- c. Uso del agua almacenada, por una parte, 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.
- d. 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 en abril de 1998.

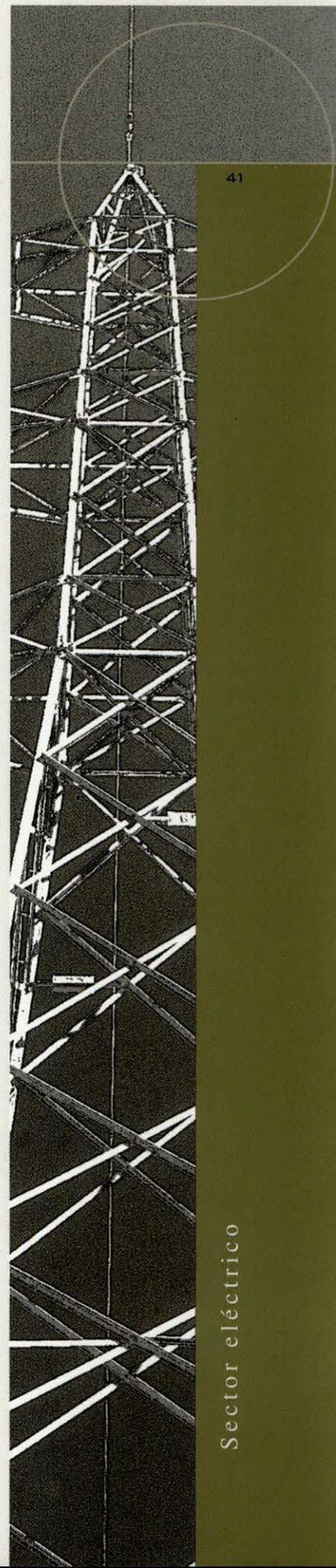
De esta manera, estos autores concluyen que las causas de la crisis no se encuentran en una subinversión por parte de las empresas.

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 forma, 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.

1.2.3 ANTECEDENTES: RIESGOS DE DÉFICIT PARA LOS PRÓXIMOS AÑOS

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 González²¹, 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. 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 fines de 2003, seis meses después de lo previsto.

Finalmente, dos situaciones terminaron por reducir el riesgo de déficit. En primer lugar, 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. La situación más relevante en este sentido fue el resultado de la licitación de suministro eléctrico para las divisiones Andina y El Teniente de Codelco, por un total de 400 MW. La empresa cuprífera y el gobierno lograron un acuerdo con la empresa generadora ganadora de la licitación, Colbún, para que ésta adelantara la instalación de la capacidad de generación requerida en el contrato. Así, se espera que 100 MW sean instalados el año 2002 y los otros 300 MW a mediados del 2003. En octubre de 2001 la generadora anunció la construcción de la central térmica Candelaria, ubicada en Codegua (VI región), con una capacidad de 480 MW. Esta central entraría en funcionamiento, con su primera unidad de 120 MW, en abril del año 2005.

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. Asimismo, la CNE y algunos especialistas han criticado al CDEC por su falta de transparencia²². 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 ha anunciado la preparación de dos iniciativas regulatorias. La primera de ellas corresponde a la llamada «ley corta», mediante la cual se crearía un mecanismo que permita rentar las inversiones en proyectos de transmisión y crearía un mecanismo transitorio que permitiría a la autoridad licitar la instalación y operación de unidades de generación térmica, de carácter provisional, para casos en que la oferta prevista resulte insuficiente para abastecer la demanda esperada. Esta «ley corta» permitiría la realización de la interconexión SIC-SING. La segunda iniciativa o «ley larga», en opinión de la CNE, corresponde a un anteproyecto de Ley tendiente a modernizar la normativa del sector eléctrico, permitiendo el desarrollo de mercados más competitivos.

1.4 ESCENARIOS FUTUROS

El gobierno, a través del Ministro de Economía, ha manifestado expresamente su intención de privilegiar la generación térmica en desmedro de la hidroeléctrica²³. La razón de esto es no depender de la pluviosidad para el normal abastecimiento eléctrico.

²¹ María Isabel González, Ex Secretaria Ejecutiva de la Comisión Nacional de Energía, en El Diario, 5 de abril de 2001

²² Sánchez (2001); Sapag y Paredes (2001)

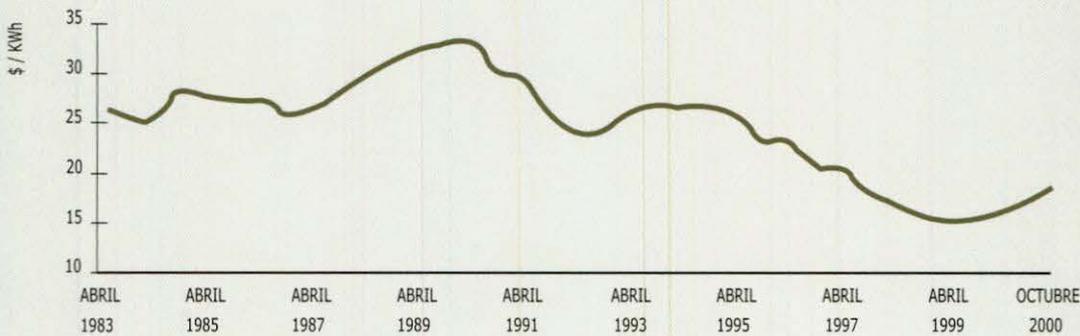
²³ El Mercurio, 19 de julio de 2001



Este mayor rango de seguridad implica estar dispuesto a pagar un mayor precio, ya que la generación térmica tiene un mayor costo 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 Argentina²⁴.

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 del 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 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 2000, un 60 por ciento de la potencia instalada es de origen térmico y el 40 por ciento corresponde a centrales hidroeléctricas. Al menos, se debería mantener esta proporción entre potencia térmica e hídrica, pero, con preocupación, se ve que en el Plan de Inversiones Indicativo utilizado por la CNE para la fijación tarifaria de octubre de 2001, entre abril de 2004 y enero de 2011 sólo se considera un nuevo proyecto hidroeléctrico, Neltume de 400 MW, y siete nuevos proyectos de ciclo combinado, por un total de 2600 MW.

SIC: EVOLUCIÓN DEL PRECIO NUDO MEDIO
ABRIL 1983 - OCTUBRE 2000
VALORES REALES



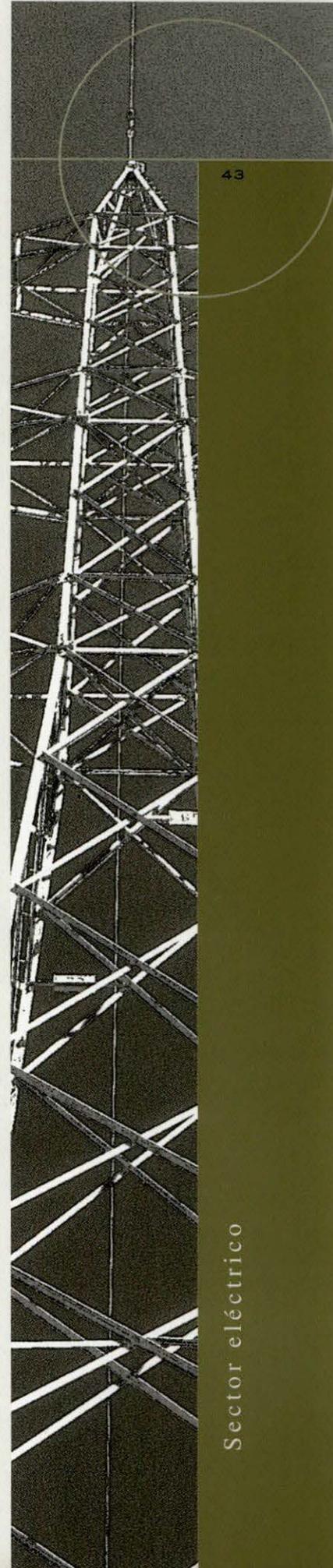
Fuente: Comisión Nacional de Energía

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 para 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.

²⁴ 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.



2. ESTIMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE INVERSIÓN

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, 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, una demanda derivada, ya que está condicionada a la demanda de un bien final que utilice la electricidad en su proceso productivo; (iv) a nivel de 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.

(I) ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA. A través de una regresión econométrica se establece la relación entre la cantidad demandada anualmente de energía eléctrica, en gWh, y las variables que explicarían esta demanda, en este caso, se utiliza el Producto Interno Bruto (PIB) y la población²⁵. Se utilizaron datos anuales desde 1960 a 2000. De esta manera se estimará la siguiente ecuación²⁶:

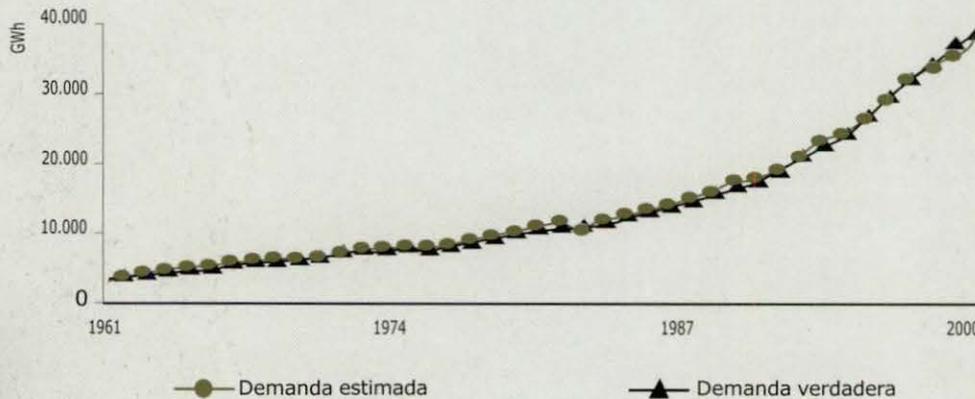
$$\ln(\text{electricidad}) = C_0 + C_1 * \ln(\text{población}) + C_2(\text{PIB})$$

donde C_0 , C_1 y C_2 , y γ , son los coeficientes a estimar. De esta forma, se obtiene la siguiente ecuación²⁷:

$$\ln(\text{electricidad}) = -16,609 + 2,276 * \ln(\text{población}) + 0,467 * \ln(\text{PIB}) + [\text{AR}(1) = 0,913]$$

La bondad del ajuste de esta estimación se observa en el siguiente gráfico:

DEMANDA VERDADERA VS. DEMANDA ESTIMADA



4.4²⁵ Aunque se trate de una demanda no se utiliza el precio como variable explicativa debido a que se ha probado que la demanda de mercado de la electricidad es inelástica en el precio, por lo que se puede asumir que actúa como tomadora de precio

²⁶ Se utiliza una ecuación logarítmica de manera de capturar directamente los valores de las elasticidades de la demanda con respecto a la población y el PIB.

²⁷ Los resultados econométricos detallados se encuentran en el Anexo 1.

Utilizando estos resultados, en conjunto con estimaciones de crecimiento de la población y del PIB²⁸, se puede realizar una predicción de la demanda de los períodos futuros, mediante la cual se obtienen los siguientes resultados:

DEMANDA ESTIMADA DE ELECTRICIDAD

2002 - 2010

Año	GWh
2002	40.914,83
2003	42.977,34
2004	45.116,90
2005	47.339,49
2006	49.638,94
2007	52.013,80
2008	54.479,19
2009	57.052,20
2010	59.752,10

(ii) ESTIMACIÓN DE LA CAPACIDAD INSTALADA NECESARIA. Manteniendo la relación actual entre cantidad demandada de electricidad y capacidad instalada de generación²⁹, se obtienen las siguientes capacidades de generación instaladas necesarias para satisfacer aquellas demandas:

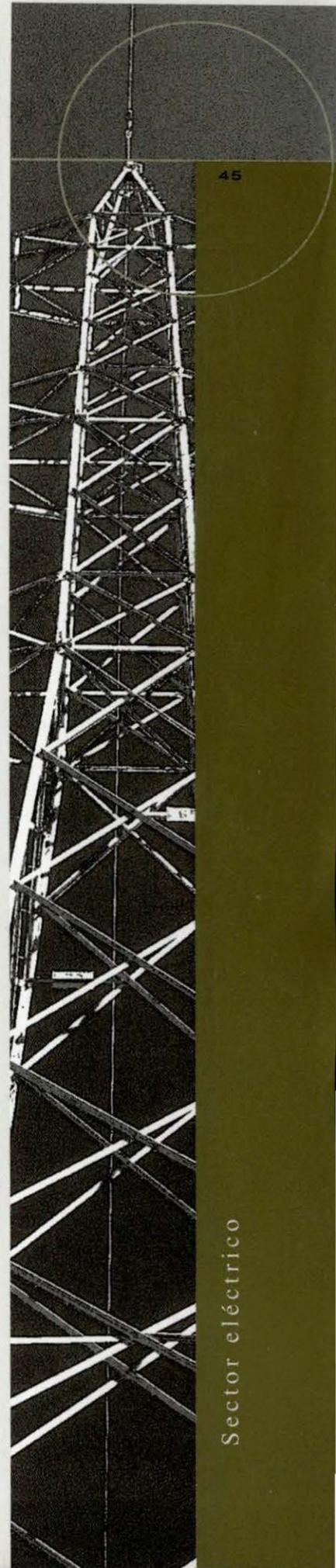
CAPACIDAD INSTALADA NECESARIA

Año	MW
2002	10.382,2
2003	10.905,6
2004	11.448,5
2005	12.012,5
2006	12.595,9
2007	13.198,6
2008	13.824,2
2009	14.477,1
2010	15.162,2

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, si suponemos que en estos casos un proyecto promedio demora alrededor de 3 años en entrar en operaciones, la inversión a realizar hasta el año 2005 corresponderá a aquella necesaria para satisfacer la demanda del año 2008.

²⁸ La estimación del crecimiento de la población utilizada es la del INE (1995). En el caso del PIB, se supuso un crecimiento de un 3,3 % para el 2001, un 3,2 % para el 2002 y de un 4,5% para los siguientes años.

²⁹ Este margen de seguridad debería ser incrementado, incluso el gobierno ha manifestado su intención de hacerlo



CAPACIDAD INSTALADA ADICIONAL ACUMULADA (*)

2002	337,2
2003	860,6
2004	1.403,5
2005	1.967,5
2006	2.550,9
2007	3.153,6
2008	3.779,2
2009	4.432,1
2010	5.117,2

(*) Respecto a la existencia en diciembre de 2000, i.e., 10045 m

Por otra parte, existe una cartera de proyectos de generación que ya se están desarrollando. Algunos de ellos son:

PROYECTOS DE GENERACIÓN EN CARPETA (*)

Empresa	Proyecto	Inversión	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Capacidad
			Construcción	Construcción	
Ingresan a los sistemas					
Endesa	Central Ralco	570	jul-97	dic-03	570 MW
Colbún	Candelaria ³⁰	200	abr-05		480 MW
SW Consulting	Central Hidroeléctrica	260	nov-02	abr-05	240 MW
AES Gener	Reconversión Central T.	60	mar-02	mar-03	160 MW
Renca					
Colbún Machicura S.A.	Ampliación de Nehuenco	37	jun-01	mar-02	100 MW
Edelaysén	Central Lago Atravesado	10	jul-01	may-03	10,5 MW (2x5,2MW)
Generación de uso privado					
Noranda	Centrales Cóndor, Cuervo y Blanco	1.000	ene-02	dic-03	750 MW en tres centrales.
Minera Valparaíso	Central Chacabuquito	33	may-01	dic-02	25,6 MW
Celulosa Arauco	Planta Energética	15	mar-01	dic-01	25 MW

(*) Algunos son de uso privado por lo que no necesariamente entrarán en los sistemas
Fuente: Catastro de Proyectos de Inversión de la Corporación de Bienes de Capital, a agosto de 2001. En el caso del proyecto Candelaria de Colbún, la fuente es información de prensa (www.eldiario.cl del 17.10.2001)

Por su parte, la Comisión Nacional de Energía desarrolla un Plan de Inversiones Indicativo, el que hasta el mes de octubre de 2001 era el siguiente:



GENERACIÓN: PLAN DE INVERSIONES INDICATIVO
OCTUBRE DE 2001

Fecha entrada	Obra	Potencia MW
abr-02	Unidad 9b deNehuenco	100
jul-02	Central de pasada Chacabuquito	25
jul-03	Central a gas natural Taltal	360
ene-04	Central Ralco	570
abr-04	Central ciclo combinado 1	372,6
ene-05	Línea de interconexión SIC-SING	250
ene-06	Central ciclo combinado 2	372,6
ene-07	Línea de interconexión SIC-SADI	400
jul-07	Central hidroeléctrica Neltume	400
ene-08	Central ciclo combinado 3	372,6
ene-09	Central ciclo combinado 4	372,6
abr-09	Central ciclo combinado 5	372,6
ene-10	Central ciclo combinado 6	372,6
ene-11	Central ciclo combinado 7	372,6

Fuente: Comisión Nacional de Energía

De esta manera, se puede estimar el superávit (déficit) de capacidad instalada, lo que se detalla a continuación:

ESTIMACIÓN DEL SUPERÁVIT (DÉFICIT) DE CAPACIDAD INSTALADA
(MW)

Año	Información de proyectos		Estimación	Superávit (Déficit)
	Capacidad adicional	Capacidad instalada	capacidad instalada necesaria	
2000			10.045	
2001	25	10.070	10.213	-143
2002	126	10.196	10.382	-186
2003	740	10.936	10.905	31
2004	370	11.306	11.448	142
2005	730	12.036	12.013	23

(iii) CUANTIFICACIÓN DE LAS INVERSIONES NECESARIAS. Para estimar los montos de inversión que representan estos incrementos en la capacidad de generación, se utiliza información sobre los costos típicos de inversión según el tipo de generación de la central:



MONTOS DE INVERSIÓN TÍPICOS POR UNIDAD DE GENERACIÓN

Tipo de generación	Costo MW instalado (US\$ MM / MW)
Hidroeléctrica	1,0 - 2,0
Térmica	0,3 - 1,1

Fuente: CNE (1993)

Dada la antigüedad de estos antecedentes y la evolución tecnológica experimentada por la industria de la generación eléctrica, se utilizará información de las inversiones de algunas centrales construidas o anunciadas en el último tiempo, por ejemplo, para el caso de las centrales hidroeléctricas, se utilizará la información de la Central Ralco cuya inversión alcanzó a US\$ 570 millones y posee una capacidad de generación de 570 MW, y en el caso de las centrales térmicas, se utilizará la información del proyecto Candelaria de Colbún, el que contempla una capacidad instalada de 480 MW y una inversión estimada de US\$ 200 millones, lo que implica una relación de 0,41 US\$ MM / MW.

Como se observa, existen importantes diferencias entre la inversión inicial necesaria para las distintas fuentes de generación; la generación térmica aparece con un costo de inversión inicial de alrededor de un 40 por ciento del costo de la hidroeléctrica. Sin embargo, estas relaciones se invierten cuando se revisan los costos variables de generación.

COSTOS VARIABLES POR UNIDAD DE GENERACIÓN

Tipo de generación	Costo variable (US\$ / kWh)
Hidroeléctrica	0,0
Térmica	0,02 - 0,09

Fuente: CNE (1993)

Entonces, se debe decidir el mix de fuente de generación que se desea. El gobierno ha expresado explícitamente que desea aumentar la participación de la generación térmica en la matriz de generación eléctrica nacional.

Por lo tanto, suponiendo que el mix de inversión en el período 2002-2005 consistirá en una central hidroeléctrica, la cual correspondería a Ralco, y el resto de la energía instalada en centrales térmicas, y, además, utilizando los costos de inversión por MW de US\$ 1 MM en el caso hidroeléctrico, y de US\$ 0,41 MM en el térmico, se obtiene lo siguiente:

INVERSIONES NECESARIAS

Tipo de generación	Capacidad de generación MW	Inversión US\$ MM
Hidroeléctrica	570	570
Térmica	1.397	573
Total	1.967	1.143



De esta manera, se concluye que los requerimientos de inversión en generación eléctrica, para el período 2002-2005 alcanzan a US\$ 1.143 millones.

Lo que se compara con la información derivada del Plan de Inversiones indicativo de la CNE.

GENERACIÓN: INVERSIONES DERIVADAS DEL PLAN DE INVERSIONES INDICATIVO SIC
OCTUBRE DE 2001

Año	MW	MM US\$
2002	125,0	205,0
2003	120,0	120,0
2004	942,6	734,5
2005	-	-
2006	372,6	234,5
2007	400,0	353,0
2008	372,6	234,5
2009	745,2	469,0
2010	372,6	234,5
2011	372,6	234,5

Fuente: Comisión Nacional de Energía

De este modo, la CNE estima que la inversión necesaria para el período 2002-2006 alcanza a US\$ 1.059,5 millones.

3. CONCLUSIONES

Es un hecho que la inestabilidad regulatoria en la que ha vivido el sector eléctrico, junto con las sistemáticas bajas de las tarifas reguladas y la inadecuada modificación del artículo 99 bis del DFL N°1, en junio de 1999, han sido las principales causas que han frenado el ritmo de inversiones en este sector, al punto que la propia autoridad ha previsto escenarios futuros de posible estrechez en el suministro eléctrico.

Para recrear la confianza de los inversionistas en el sector eléctrico, se hace indispensable no seguir postergando la introducción de las necesarias modificaciones regulatorias, en la medida que, a través de ellas:

1. Se mejore efectivamente la gestión regulatoria, basándola en procedimientos técnicos y expeditos.
2. Se aseguren condiciones estables que den garantías al inversionista.
3. Se logre sincerar los precios regulados de modo que las inversiones en el sector tengan una rentabilidad adecuada.
4. Se corrijan las modificaciones introducidas en 1999 al artículo 99 bis del DFL N°1, acotando el riesgo que deben asumir las empresas generadoras.
5. Se modifique el texto del proyecto de reforma del Código de Aguas, el cual, con su actual redacción, gravaría los proyectos hidroeléctricos con costos adicionales, asociados al pago por derechos de agua durante el extenso período que suelen durar las etapas de proyecto y construcción.



4. REFERENCIAS

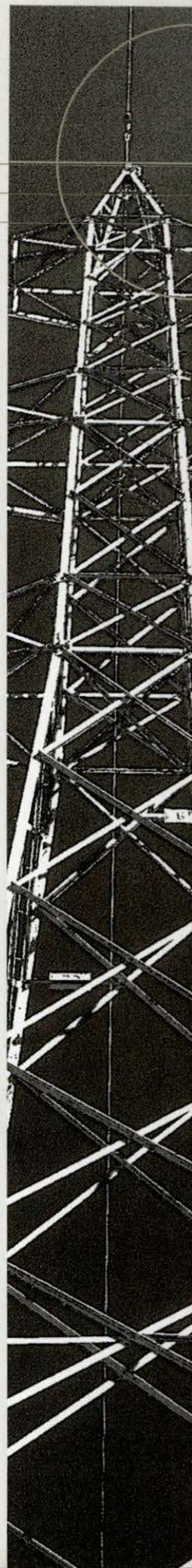
- (1) Comisión Nacional de Energía; El sector energía en Chile, Diciembre 1993
- (2) Comisión Nacional de Energía; Memoria Anual 1997
- (3) Díaz, Carlos; Galetovic, Alexander y Soto, Raimundo; La crisis eléctrica de 1998-1999: causas, consecuencias y lecciones, Junio de 2000
- (4) ENDESA; Memoria Anual 2000
- (5) ENERSIS; El camino de la energía: 150 años de desarrollo eléctrico en Chile, Octubre 2000
- (6) Instituto Nacional de Estadísticas; Estimaciones y proyecciones de población por sexo y edad 1950-2050, INE 1995
- (7) Montero, Juan Pablo y Sánchez, José Miguel; Crisis Eléctrica en California: Algunas lecciones para Chile, en Estudios Públicos N°83, Invierno 2001
- (8) Paredes, Ricardo y Sapag, José Manuel; Fortalezas y debilidades del marco regulatorio eléctrico Chileno: Propuestas para un Cambio, CIADE-Universidad de Chile, Mayo 2001.
- (9) Rozas, Patricio; La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria, CEPAL, Diciembre 1999
- (10) Sánchez, José Miguel; Algunas modificaciones a los marcos regulatorios del sector eléctrico y de las telecomunicaciones, en ¿Qué hacer ahora?, Centro de Estudios Públicos, Mayo 2001
- (11) Secretaría de Comunicación y Cultura de Chile; Logros y desafíos en el sector energético, Diciembre de 1997

5. ANEXO 1

STOCK DE GENERACIÓN ELÉCTRICA

Nombre	Propietario	Sistema	Año Puesta en Servicio	Tipo Generación	Tipo Central	Total Potencia MW
S. Andes	GEN. S. ANDES	SIC	1909	Hidroeléctrica	Pasada	1,1
Florida	S.C. DEL MAIPO	SIC	1909-93	Hidroeléctrica	Pasada	28,0
Maitenes	GENER S.A.	SIC	1923-89	Hidroeléctrica	Pasada	30,8
Queltehues	GENER S.A.	SIC	1928	Hidroeléctrica	Pasada	41,1
Laguna Verde	GENER S.A.	SIC	1939-49	Termoeléctrica	Vapor-carbón	54,7
Los Quilos	H.G. VIEJA Y M. VALPO.	SIC	1943-89	Hidroeléctrica	Pasada	39,3
Volcán	GENER S.A.	SIC	1944	Hidroeléctrica	Pasada	13,0
Pilmaiquén	PILMAIQUEN S.A.	SIC	1944-59	Hidroeléctrica	Pasada	39,0
Carbomet	CARBOMET	SIC	1944-86	Hidroeléctrica	Pasada	10,9
Sauzal	ENDESA	SIC	1948	Hidroeléctrica	Pasada	76,8
Abanico	ENDESA	SIC	1948-59	Hidroeléctrica	Pasada	136,0
Los Molles	ENDESA	SIC	1952	Hidroeléctrica	Pasada	16,0
Diesel Arica	Edelnor	SING	1953	Termoeléctrica	Motor Diesel	3,0
Cipreses	ENDESA	SIC	1955	Hidroeléctrica	Embalse	101,4
Diesel Iquique	Edelnor	SING	1957	Termoeléctrica	Motor Diesel	4,2
Sausalito	ENDESA	SIC	1959	Hidroeléctrica	Pasada	9,5
Termoeléctrica						
Tocopilla	Electroandina	SING	1960	Termoeléctrica	Vapor F0 6	45,0
Renca	GENER S.A.	SIC	1962	Termoeléctrica	Vapor-carbón	100,0

Nombre	Propietario	Sistema	Año Puesta en Servicio	Tipo Generación	Tipo Central	Total Potencia MW
Pullinque	PILMAIQUEN S.A.	SIC	1962	Hidroeléctrica	Pasada	48,6
Isla	ENDESA	SIC	1963-64	Hidroeléctrica	Pasada	68,0
Diesel Iquique	Edelnor	SING	1963-64	Termoeléctrica	Motor Diesel	2,9
Diesel Arica	Edelnor	SING	1964-65	Termoeléctrica	Motor Diesel	2,9
Ventanas	GENER S.A.	SIC	1964-77	Termoeléctrica	Vapor-carbón	338,0
Huasco Vapor	ENDESA	SIC	1965	Termoeléctrica	Vapor-carbón	16,0
Chapiquiña	Edelnor	SING	1967	Hidroeléctrica	Hidro pasada	10,2
Rapel	ENDESA	SIC	1968	Hidroeléctrica	Vapor-carbón	350,0
Bocamina Diesel	ENDESA	SIC	1970	Termoeléctrica	Vapor-carbón	125,0
Antofagasta	Edelnor	SING	1970	Termoeléctrica	Motor F0 6	11,9
Termoeléctrica						
Tocopilla Diesel	Electroandina	SING	1970	Termoeléctrica	Vapor F0 6	75,0
Antofagasta	Edelnor	SING	1971-74-76	Termoeléctrica	Motor Diesel	19,6
Diesel Iquique	Edelnor	SING	1972	Termoeléctrica	Motor F0 6	5,9
El Toro	ENDESA	SIC	1973	Hidroeléctrica	Embalse	400,0
Diesel Arica	Edelnor	SING	1973	Termoeléctrica	Motor Diesel	8,4
Termoeléctrica						
Tocopilla	Electroandina	SING	1975	Termoeléctrica	Turbogas Diesel	42,0
Huasco TG	ENDESA	SIC	1977-79	Termoeléctrica	Gas-IFO 180	64,2
Diesel Iquique	Edelnor	SING	1978	Termoeléctrica	Turbogas Diesel	23,8
D. De Almagro	ENDESA	SIC	1981	Termoeléctrica	Gas-diesel	23,8
Antuco	ENDESA	SIC	1981	Hidroeléctrica	Embalse	300,0
Termoeléctrica						
Tocopilla	Electroandina	SING	1983-85	Termoeléctrica	Vapor-Carbón	170,8
Colbún	COLBÚN S.A.	SIC	1985	Hidroeléctrica	Embalse	400,0
Machicura	COLBÚN S.A.	SIC	1985	Hidroeléctrica	Embalse	90,0
Diesel Iquique	Edelnor	SING	1985	Termoeléctrica	Motor F0 6	6,2
Termoeléctrica						
Tocopilla	Electroandina	SING	1987-90	Termoeléctrica	Vapor-Carbón	258,5
El Indio TG	GENER S.A.	SIC	1990	Termoeléctrica	Gas-diesel	18,8
Canutillar	ENDESA	SIC	1990	Hidroeléctrica	Embalse	145,0
Alfalfal	GENER S.A.	SIC	1991	Hidroeléctrica	Pasada	160,0
Pehuenche	PEHUENCHE S.A.	SIC	1991	Hidroeléctrica	Embalse	500,0
Curillinque	PEHUENCHE S.A.	SIC	1993	Hidroeléctrica	Pasada	85,0
Termoeléctrica						
Tocopilla	Electroandina	SING	1993	Termoeléctrica	Turbogas Diesel	37,5
Aconcagua	ACONCAGUA S.A.	SIC	1993-94	Hidroeléctrica	Pasada	72,9
Laja	E. VERDE S.A.	SIC	1995	Termoeléctrica	Vapor-des. forest.	8,7
Constitución	E. VERDE S.A.	SIC	1995	Termoeléctrica	Vapor-des. forest.	8,7
Capullo	E.E. CAPULLO	SIC	1995	Hidroeléctrica	Pasada	10,7
Térmica						
Mejillones N° 1	Edelnor	SING	1995	Termoeléctrica	Vapor-Carbón	165,9
Patache	Celta	SING	1995	Termoeléctrica	Motor Diesel	23,8

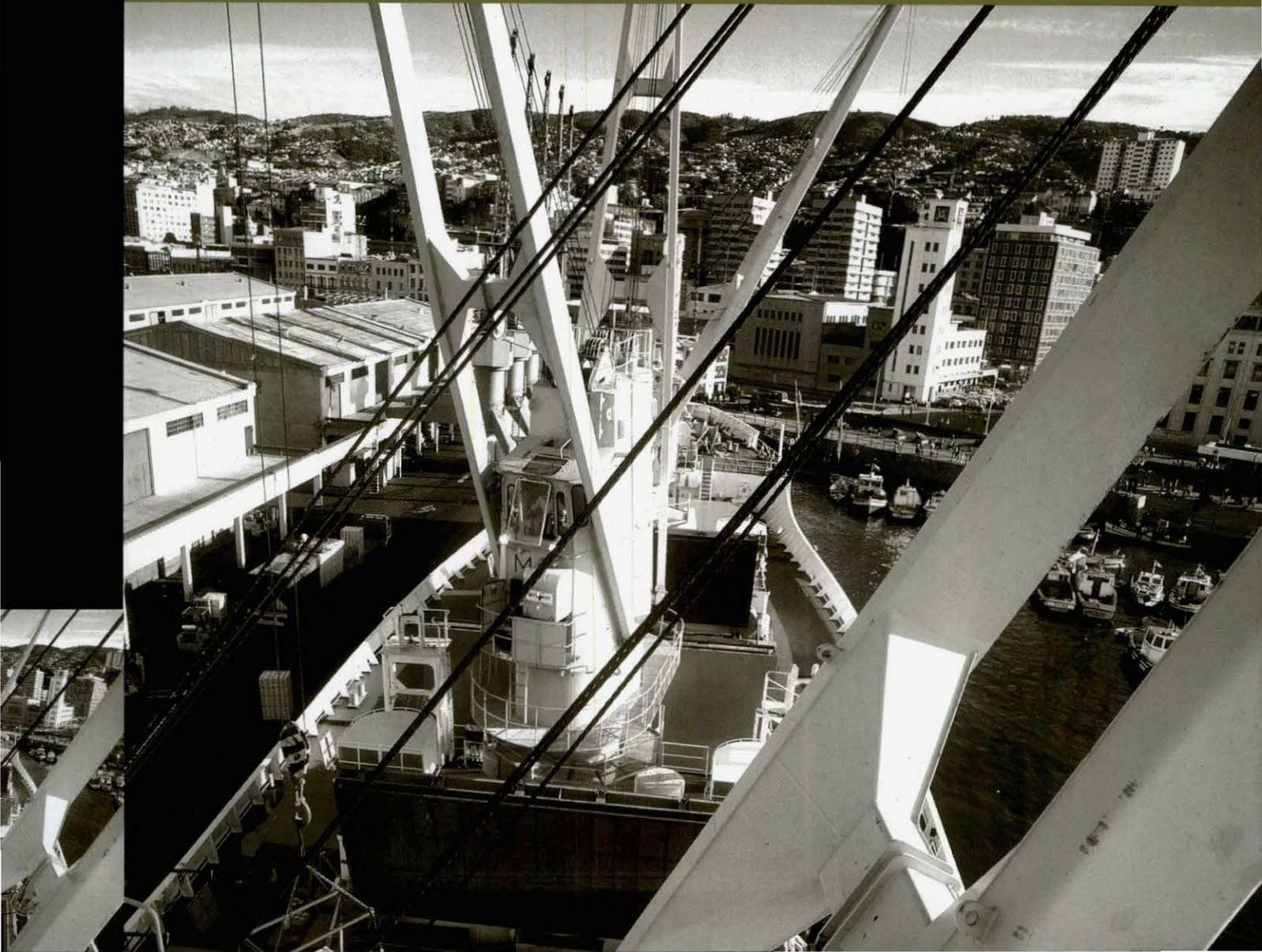


continuación, Stock de Generación Eléctrica

Nombre	Propietario	Año Puesta		Tipo Generación	Tipo Central	PotenciaTotal MW
		Sistema en Servicio				
Nueva						
Tocopilla N° 1.	Norgener	SING	1995	Termoeléctrica	Vapor-Carbón	136,3
Mantos Blancos	M.Blancos(1)	SING	1995	Termoeléctrica	Motor F0 6	28,6
Cavanca	EECSA(2)	SING	1995	Hidroeléctrica	Hidro pasada	3,2
Guacolda	GUACOLDA S.A.	SIC	1995-96	Termoeléctrica	Vapor-carbón	304,0
Arauco						
	ARAUCO					
	GENERACION S.A.	SIC	1996	Termoeléctrica	Vapor-licor negro	33,0
Celco						
	ARAUCO					
	GENERACION S.A.	SIC	1996	Termoeléctrica	Vapor-licor negro	20,0
San Ignacio	COLBÚN S.A.	SIC	1996	Hidroeléctrica	Pasada	37,0
Pangue	PANGUE S.A.	SIC	1996	Hidroeléctrica	Embalse	467,0
Diesel ENAEX	ENAEX(3)	SING	1996	Termoeléctrica	Motor Diesel	2,0
Diesel ENAEX	ENAEX(3)	SING	1996	Termoeléctrica	Motor Diesel	0,7
NuevaRenca	S.E. SANTIAGO S.A	SIC	1997	Termoeléctrica	Ciclo-combinado	379,0
Loma Alta	PEHUENCHE S.A.	SIC	1997	Hidroeléctrica	Pasada	38,0
Puntilla	E. E. Puntilla S.A.	SIC	1997	Hidroeléctrica	Pasada	14,7
Nueva						
Tocopilla N° 2	Norgener	SING	1997	Termoeléctrica	Vapor-Carbón	138,1
Petropower	PETROPOWER S.A.	SIC	1998	Termoeléctrica	Petróleo	48,6
San Isidro	SAN ISIDRO S.A.	SIC	1998	Termoeléctrica	Ciclo-combinado	370,0
Nehuenco	COLBÚN S.A.	SIC	1998	Termoeléctrica	Ciclo-combinado	370,0
Rucúe	COLBÚN S.A.	SIC	1998	Hidroeléctrica	Pasada	170,0
Térmica						
Mejillones N° 2	Edelnor	SING	1998	Termoeléctrica	Vapor-Carbón	165,9
Patache	Celta	SING	1998	Termoeléctrica	Carbón	141,0
Antilhue	ENDESA	SIC	1999	Termoeléctrica	Gas-diesel	100,0
Taltal	ENDESA	SIC	1999	Termoeléctrica	Gas	240,0
Atacama 1	NOPEL	SING	1999	Termoeléctrica	Ciclo Combinado	369,4
Atacama 2	NOPEL	SING	1999	Termoeléctrica	Ciclo Combinado	185,0
Salta	Gener	SING	1999	Termoeléctrica	Ciclo Combinado	640,8
Mampil	IBENER S.A.	SIC	2000	Hidroeléctrica	Pasada	49,0
Peuchén	IBENER S.A.	SIC	2000	Hidroeléctrica	Pasada	75,0
Térmica						
Mejillones N° 3	Edelnor	SING	2000	Termoeléctrica	Ciclo Combinado	243,0
Unidad 16	Electroandina	SING	2000	Termoeléctrica	Ciclo Combinado	380,0
Otros						47,0
TOTAL						10.045



Infraestructura Portuaria



1. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

1.1 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.

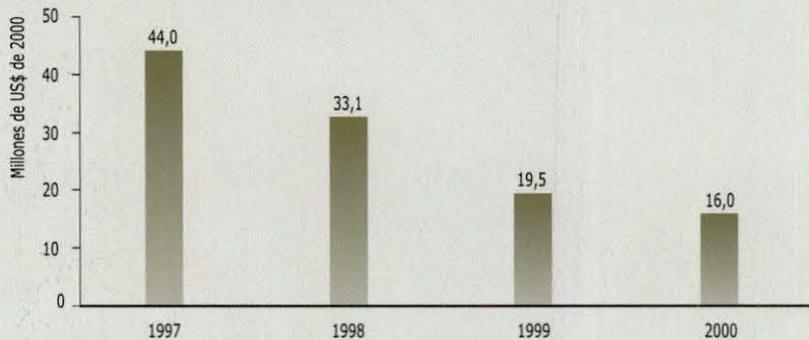
La infraestructura portuaria en conjunto con los accesos, la red vial y el ferrocarril, constituyen, sin duda, la espina dorsal del movimiento de carga hacia y desde Chile al mundo.

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. Esto se refleja en la evolución de la inversión realizada por la Dirección de Obras Portuarias del MOP, la que ha ido disminuyendo, como se observa en el siguiente gráfico. Se espera que en el período 2002-2010 la inversión anual de esta reparación alcance alrededor de US\$ 20 millones.

DIRECCIÓN DE OBRAS PORTUARIAS

EVOLUCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

1997 - 2000



Fuente Cámara Marítima y Portuaria de Chile

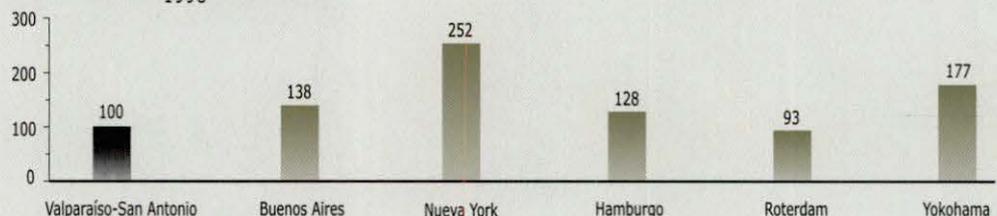
1.2 LA INFRAESTRUCTURA PORTUARIA MOTOR DEL DESARROLLO

La ubicación geográfica de Chile y su distancia de 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 más 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?

INDICE DE COSTOS

DE OPERACIÓN DE PUERTOS

1998



Fuente: Cámara Marítima y Portuaria de Chile

De esta manera, se pueden definir distintos aspectos que se requieren 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.

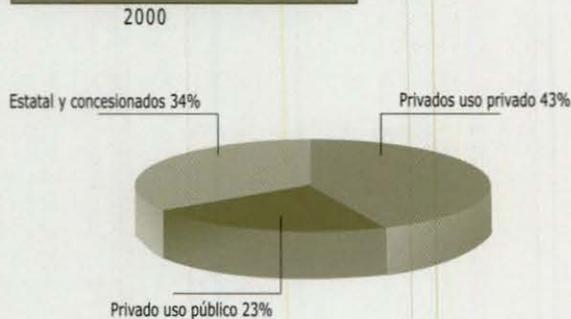
Lo anterior precisa de inversiones tanto en infraestructura como en gestión.

1.3 SITUACIÓN ACTUAL

1.3.1 PROPIEDAD Y GESTIÓN

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 34 por ciento de la carga³¹ la mueven los puertos estatales a través de las empresas portuarias fiscales o de los sitios concesionados. (ii) Puertos y terminales privados para uso exclusivo de sus propietarios que mueven el 43 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



El Estado, a través de la Dirección de Obras Portuarias 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. Por otra parte, las distintas empresas portuarias estatales deben operar en forma eficiente los puertos del Estado.

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. Algunos de ellos 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.

³¹ Estas participaciones corresponden a la carga total sin incluir el cabotaje

1.3.2 CAPACIDAD PORTUARIA

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

2000

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
Total	48

La capacidad de cada puerto es función del rendimiento de carga y descarga, medido en ton/hr por nave y las horas anuales en que el puerto está operativo para recibir naves. En la tabla siguiente se muestra el rendimiento promedio de los principales puertos chilenos:

CAPACIDAD PORTUARIA³² DE LOS PUERTOS ESTATALES MULTIPROPÓSITO

2000

Puerto	Capacidad de carga	
	Rendimiento (ton/hr-nave)	Anual (MM ton anuales)
Arica	68	2,0
Iquique	51	1,5
Antofagasta	145	5,0
Coquimbo	102	1,0
Valparaíso	140	5,5
San Antonio	183	8,1
Talcahuano-San Vicente	137	2,7
Puerto Montt	102	1,0
Puerto Chacabuco	61	0,6
Punta Arenas	81	0,8
Total	107	28,2

Fuente: Cámara Marítima de Chile

³² La capacidad total se ha calculado en función del rendimiento, del número de sitios por puerto y de un número de horas de atención, del orden de 4.900 horas por año.

La cifra de capacidad anual de 28,2 millones de toneladas se compara con 23,6 millones de toneladas movilizadas por estos puertos en el año 2000. De esta manera, se identifica una holgura disponible de 4,6 millones de toneladas anuales.

La carga total movilizada en los puertos y terminales chilenos en el año 2000 se resume como sigue:

TONELAJE MOVILIZADO POR PUERTOS CHILENOS(*)
2000

(Toneladas métricas)	
Terminales Multipropósito	
En Contenedores	12.025.011
En Envases	778.368
General	8.710.273
Granel	12.974.415
Líquidos	1.949.809
Sub Total	36.437.876
Terminales de Chips Madereros	2.152.678
Terminales Mineros	18.355.506
Terminales Petroleros y químicos	19.952.921
Terminales Regionales e Insulares	270.659
Otros Terminales	352.413
TOTAL	77.522.053

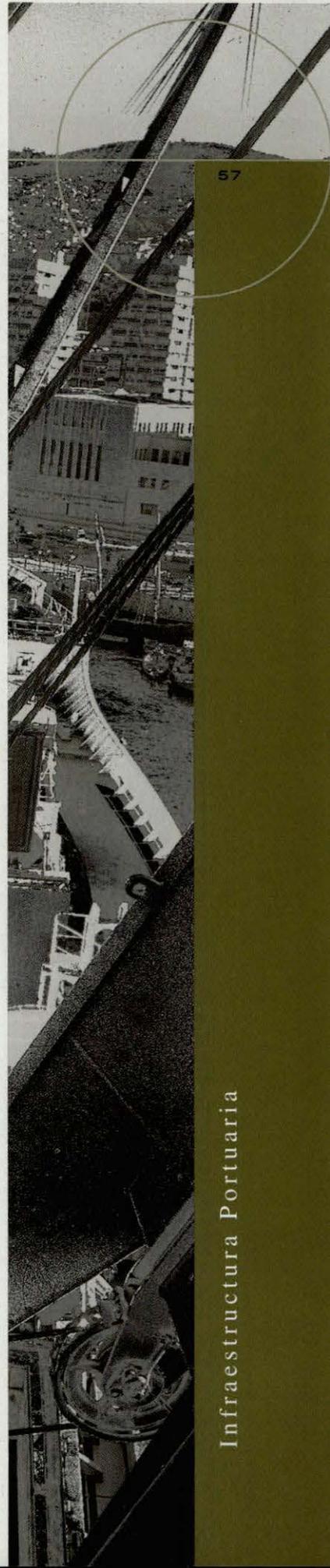
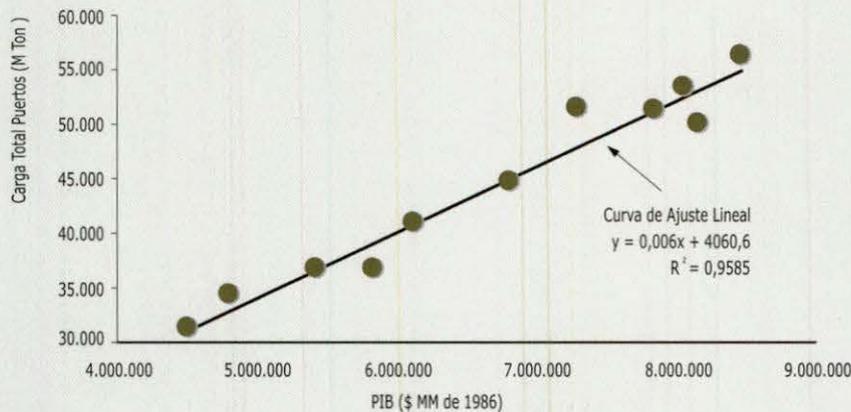
(*) Incluye cabotaje

Fuente: Cámara Marítima y Portuaria de Chile

1.3.3 PROYECCIÓN DE CRECIMIENTO DE LA CARGA

Con el objetivo de estimar el movimiento de carga para los próximos años, se puede realizar una correlación lineal entre el crecimiento de la carga portuaria y el del PIB, de esta forma se encuentra una recta con un ajuste superior a un 95 por ciento. Esto indica que existe una relación directa entre el aumento de la carga transferida en los puertos chilenos y el crecimiento del país.

CARGA PORTUARIA Y PIB
1997 - 2000



De este modo, se puede proyectar el crecimiento de la carga en los principales puertos chilenos, condicionados a distintos escenarios de crecimientos del PIB. Los resultados se muestran a continuación:

PROYECCIÓN DE CARGA(*)

(MILES DE TONELADAS)

Año	Escenario de crecimiento anual del PIB					
	3,0%	3,5%	4,0%	4,5%	5,0%	7,0%
2002	58.125	58.651	59.179	59.711	60.244	62.405
2003	59.746	60.561	61.384	62.215	63.054	66.489
2004	61.417	62.539	63.677	64.832	66.003	70.859
2005	63.138	64.586	66.062	67.567	69.100	75.535
2006	64.910	66.704	68.542	70.424	72.352	80.538
2007	66.735	68.896	71.121	73.411	75.767	85.892
2008	68.616	71.166	73.803	76.531	79.352	91.620
2009	70.552	73.514	76.593	79.793	83.117	97.749
2010	72.547	75.945	79.494	83.201	87.070	104.307

(*) Sólo se consideran los grandes terminales multipropósito actuales

Considerando el escenario más probable de crecimiento del PIB³³ para los próximos años, la carga esperada se detalla a continuación:

PROYECCIÓN CARGA EXTERIOR(*)

EN ESCENARIO MÁS PROBABLE DE CRECIMIENTO DEL PIB

	Kton
2001	56.703
2002	58.387
2003	60.832
2004	63.387
2005	66.056

(*) Para terminales multipropósito estatales. No incluye cabotaje

De esta forma, es posible hacer un pronóstico de cómo la infraestructura actual debe adecuarse para abastecer los distintos escenarios de demanda.

Si se supone que los puertos privados, tanto para servicio privado como para servicio público, ajustarán su oferta de infraestructura de acuerdo a los requerimientos de la demanda, entonces los probables desajustes se producirían en el sector de los puertos estatales, considerando tanto los sitios aún bajo administración estatal como los entregados en concesión a privados.

³³ Supone un crecimiento de un 3,3% para el 2001, un 3,2 % para el 2002 y de un 4,5 % para los años siguientes.



Es en ese sector, el de los grandes puertos estatales multipropósito, donde se observa que existe una holgura de 4,6 millones de toneladas anuales. Entonces sí se supone que los puertos privados se encuentran en una situación óptima, y, de acuerdo a la proyección de la carga para los próximos años, esta holgura sería agotada hacia el año 2003, sujeto a que se mantengan los niveles de rendimiento. Así, una vez alcanzada esa situación, aún queda suficiente espacio para fuertes incrementos de los rendimientos a través de mejoramientos en la gestión y en infraestructura complementaria.

2. 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 el 52 por ciento de la carga, y el análisis se concentrará en:

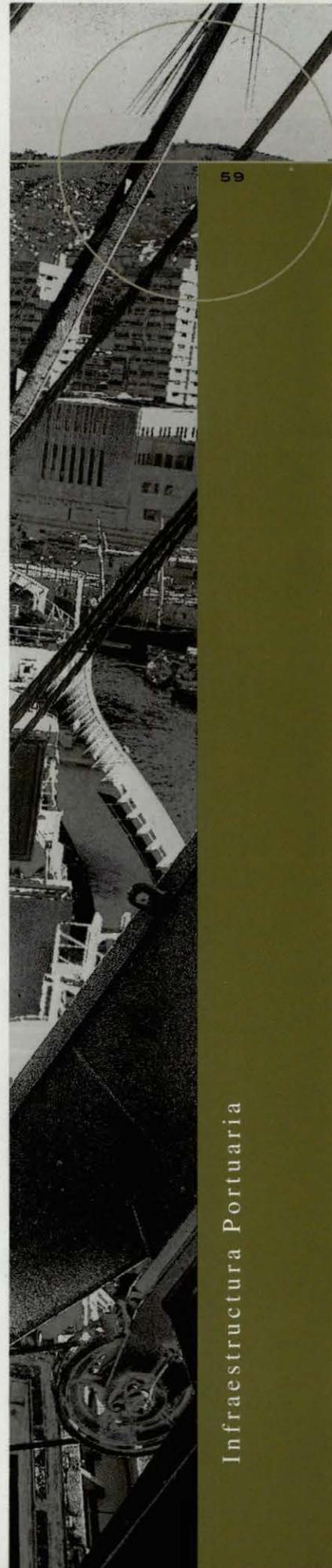
- (1) Antofagasta
- (2) Valparaíso
- (3) San Antonio
- (4) San Vicente

(1) ANTOFAGASTA

- (a) 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.
- (b) Se visualiza, como solución al crecimiento de la carga en la región, la puesta en marcha del nuevo puerto privado en Mejillones, cuya inversión alcanzará a US\$ 125 millones en su primera etapa. El negocio para el privado está sustentado en una carga mínima asegurada por Codelco, no obstante, el éxito futuro del mismo dependerá de su capacidad para captar otras cargas. Sin duda, las tarifas serán trascendentales en esa búsqueda de mercado. Es así como el Estado deberá ser cuidadoso en la competencia desleal que puede surgir del interés del puerto estatal de Antofagasta, de no perder su liderazgo en la zona.

(2) VALPARAÍSO, SAN ANTONIO Y SAN VICENTE

- (a) En estos terminales se da la figura de una operación en que conviven sitios del Estado y sitios privados.
- (b) El crecimiento de la carga puede ser absorbido en los siguientes años con una mayor eficiencia, la que ya se ha evidenciado en los sitios concesionados, lo que también ha tenido un efecto de contagio en la operación estatal. Asimismo, tal como el caso de Antofagasta, debe cuidarse la infraestructura de acceso a los terminales.
- (c) Se requerirá la habilitación de nuevos sitios con inversiones de US\$ 15-20 millones por unidad, lo que requiere de condiciones de confianza para los inversionistas:
 - i. El inversionista privado debe tener confianza en las instituciones del Estado y, en particular, en las empresas portuarias estatales que serán sus competidores.
 - ii. El Estado debe fijar criterios únicos aplicables para fijar tarifas. Las tarifas de puertos estatales no deben tener subsidios pagados por todos los chilenos, que a la larga matan la iniciativa privada.
 - iii. Las disposiciones reglamentarias en la operación portuaria deben ser comunes tanto para las instalaciones estatales como privadas. Ninguna disposición puede favorecer el uso de sitios del Estado en desmedro del privado.



- iv. El modelo de concesiones no debe inhibir la fuerza emprendedora de los privados, poniendo límites y restricciones para crecer aprovechando las economías de escala. Esto se traduce en permitir la existencia de monoperadores en los terminales concesionados. De esta manera, la competencia se realiza a nivel de puertos y no de sitios.
- (d) La saturación de Valparaíso y San Antonio podrían relajarse con inversiones en la zona de Quintero, donde se habla de la construcción de un puerto con seis sitios de atraque y el mejoramiento de las instalaciones del puerto de Ventanas.

3. CONCLUSIONES

Parece 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.

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, estas situaciones desalientan a los inversionistas privados ya que imponen limitaciones a la obtención de una adecuada rentabilidad de los recursos por ellos invertidos.

Se debiera continuar con la política de concesiones y privatizaciones, toda vez que los recursos económicos fiscales son escasos, y este proceso permite asignar mayores recursos en sectores con mayores déficits sociales, tales como los de educación y de salud.

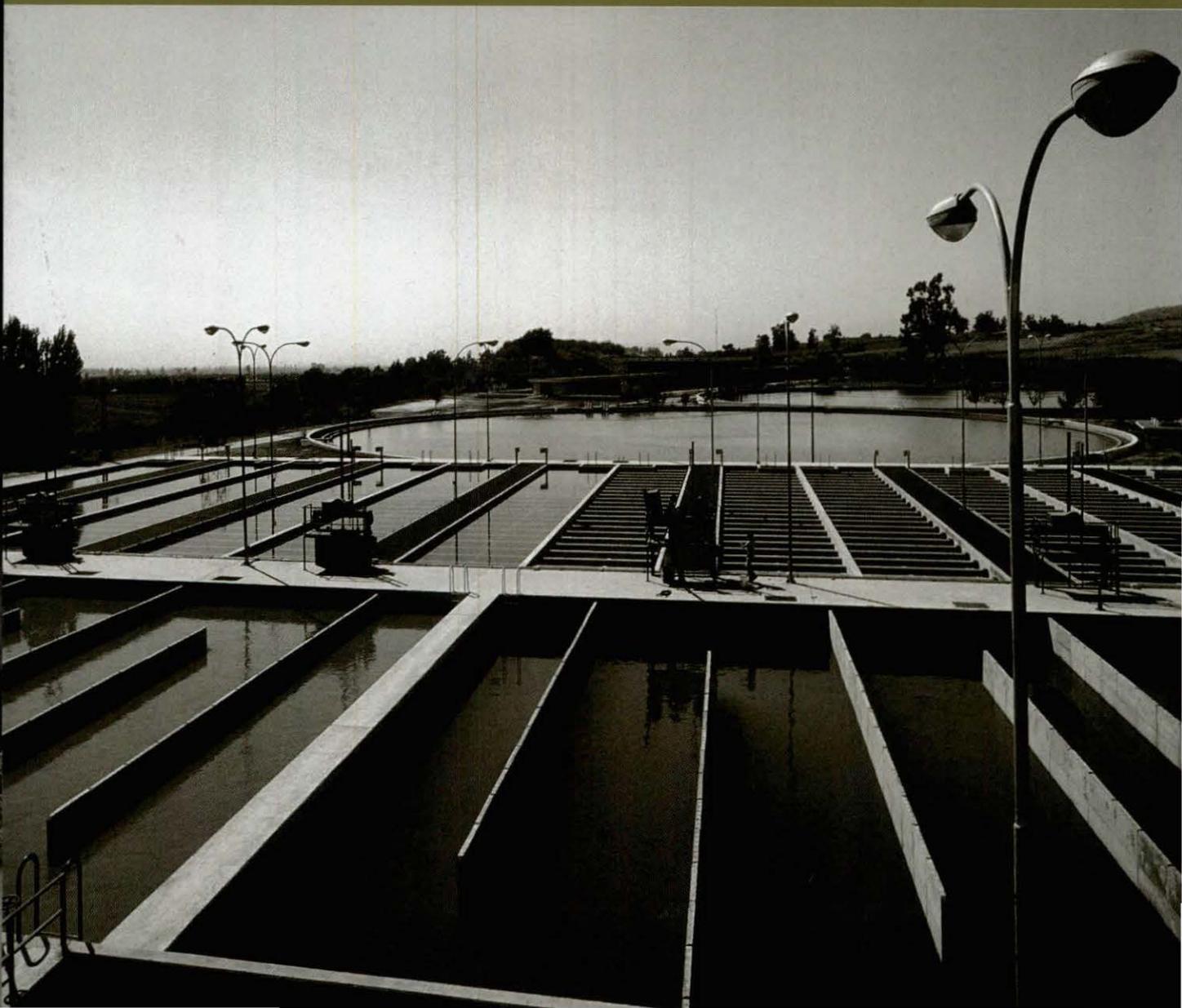
A los privados se les pide invertir y tener confianza en el Estado. Deben existir reglas claras y condiciones que aseguren al inversionista que es mejor tener su dinero invertido en puertos que tenerlo depositado en el banco a una baja tasa de interés. El inversionista podrá, de esta forma, alcanzar una razonable certeza de los riesgos que está tomando y cuáles son las amenazas de sus competidores.

Es así como la tendencia debiera ser una mayor inversión del sector privado en un sector que dé garantías de rentabilidad si las cosas se hacen bien, y un gasto controlado en mantención por parte del Estado para enfocarse en seguir con su función social en zonas remotas y en una operación eficiente en los puertos aún de su propiedad, que registran una importante participación en el manejo de cargas.

Sí Chile pretende ser la puerta hacia el Asia desde los países vecinos, lo que requiere infraestructura de carreteras y ferrocarriles adicional a la existente, verá, sin duda, incrementada su carga portuaria en el tiempo, lo que significa nuevos desafíos de inversión e infraestructura.



Infraestructura Sanitaria



1. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

1.1. AGUA POTABLE

1.1.1 ÁREAS URBANAS

En este aspecto el estándar fijado por la Comisión de Infraestructura es lograr y mantener una cobertura de un 100 por ciento. Actualmente la situación de nuestro país está muy cercana a alcanzar dicho estándar. Es así como la cobertura urbana de agua potable en el año 2000 llegó, al 99,6 por ciento a nivel nacional. Lo que implica que aún alrededor de 54.000 personas no acceden al agua potable en las áreas urbanas. Se observa que el nivel de cobertura es elevado en todas las regiones, no registrándose grandes diferencias interregionales. Bajo los planes de inversión previstos por las empresas, se espera que se logre el estándar el año 2003.

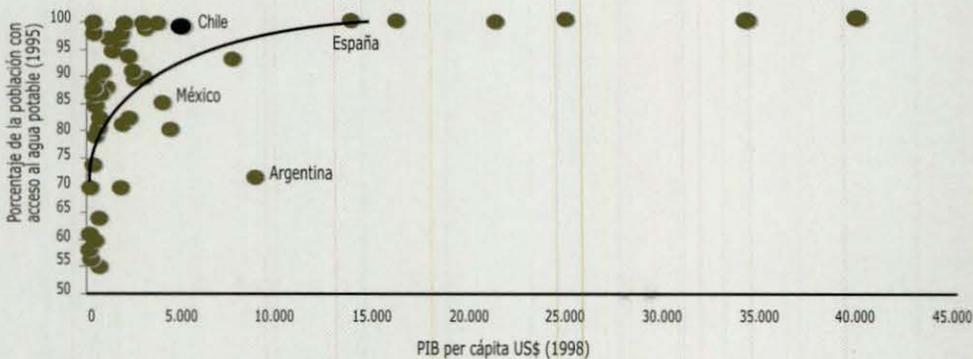
Con el objetivo de contrastar esta situación con la evidencia internacional, en el Gráfico 1 se presenta la relación existente entre la cobertura de agua potable urbana y el ingreso per cápita. El alto nivel de cobertura en la provisión de agua potable que presenta actualmente Chile, implica que el objetivo de lograr una cobertura de un 100 por ciento sea factible de realizar y lograr en el corto plazo.

COBERTURA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE ÁREAS URBANAS

EMPRESA	1998	2000
Emos S.A.	100,0%	100,0%
Esval S.A.	96,2%	98,1%
Essbio S.A.	99,2%	99,3%
Smapa Maipú	100,0%	100,0%
Essam S.A.	99,4%	99,5%
Essel S.A.	98,1%	99,2%
Essar S.A.	99,5%	99,9%
Essco S.A.	99,3%	99,7%
Essal S.A.	99,6%	100,0%
Essan S.A.	99,5%	99,9%
Essat S.A.	99,8%	99,9%
Aguas Cordillera S.A	100,0%	99,3%
Emssat S.A.	97,3%	98,5%
Essmag S.A.	99,8%	100,0%
Aguas Décima	100,0%	100,0%
Emssa S.A.	100,0%	99,9%
Servicomunal S.A.	98,7%	97,2%
Los Dominicos	99,9%	100,0%
Aguas Manquehue S.A.	100,0%	100,0%
Coopagua Ltda.	100,0%	100,0%
Total	99,3%	99,6%

GRÁFICO 1

COBERTURA AGUA POTABLE URBANA vs. PIB PER CAPITA



FUENTE: World Bank, World Development Report 1999/2000

1.1.2 AREAS RURALES

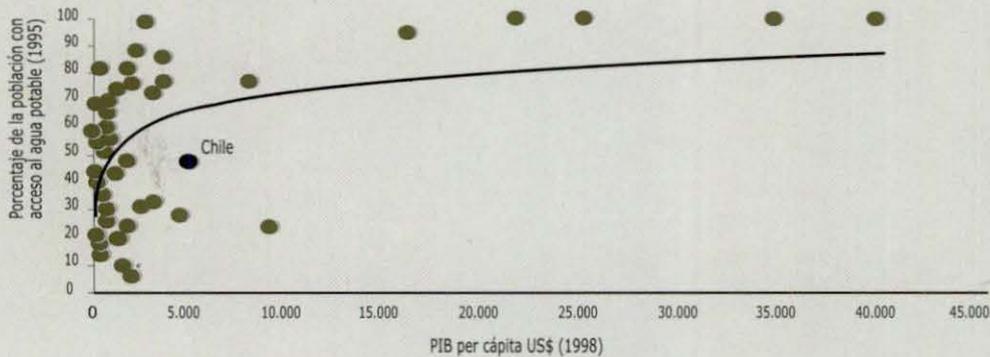
En este aspecto, se han hecho esfuerzos por mejorar la situación, que en el pasado cercano no era muy buena. Según el Banco Mundial, nuestro país presentaba en 1995 sólo un 47 por ciento de cobertura de agua potable en la población rural. Según el cálculo en base de las estadísticas del MOP, esta cobertura alcanzaba en 1996 al 35,5³⁴ por ciento. Si se diferencian las localidades rurales de acuerdo al grado de concentración de población que presentan, las localidades rurales concentradas³⁵ tenían una cobertura en 1993 de un 79 por ciento y en 1998 llegó al 93,2 por ciento. Sin embargo, la cobertura en las localidades con población más dispersa era prácticamente nula. El MOP define como sector disperso aquella población de localidades rurales con menos de 150 habitantes y/o una densidad menor a 15 viviendas por kilómetro de calle o camino.

La etapa de desarrollo en que se encuentra el actual Programa de Agua Potable Rural, ha trasladado el objetivo hacia el de satisfacer las necesidades de las localidades rurales no concentradas, que de acuerdo a los criterios de selección vigentes no han sido incorporadas dentro de los actuales planes de inversión. El aprovisionamiento de agua potable involucraría aproximadamente a 800.000 habitantes con soluciones colectivas de agua potable, lo cual significa realizar alrededor de 178.000 instalaciones que, con un costo total del programa que llegaría a MM\$ 267.000, es decir, alrededor de MMUS\$ 500. Este programa cuenta con un presupuesto anual de alrededor de US\$ 20 millones, lo que implicaría que para alcanzar la meta, suponiendo un crecimiento presupuestario de un 5 por ciento anual, este programa debería desarrollarse por alrededor de 16 años.

34 Cálculo propio en base a cifras de cobertura de localidades rurales concentradas, de estimaciones de potenciales beneficiados del Programa de Agua Potable Rural para Localidades Semi-concentradas y Dispersas y de cifras de población rural del INE.

35 Localidades rurales con una población con residencia permanente entre 150 a 3.000 habitantes y con una concentración no inferior a 15 viviendas por kilómetro de calle o camino.

GRÁFICO 2

COBERTURA AGUA POTABLE RURAL
 vs. PIB PER CAPITA


FUENTE: World Bank, World Development Report 1999/2000

1.2 AGUAS SERVIDAS Y ALCANTARILLADO
1.2.1 ÁREAS URBANAS

El estándar fijado por la Comisión es lograr que el 100 por ciento de la población urbana esté cubierta por un servicio de alcantarillado. La cobertura de alcantarillado alcanzó el año 1999 al 93,3 por ciento de la población urbana (Cuadro 2). Bajo los planes de inversión previstos se espera que se logre dicho resultado el año 2003.

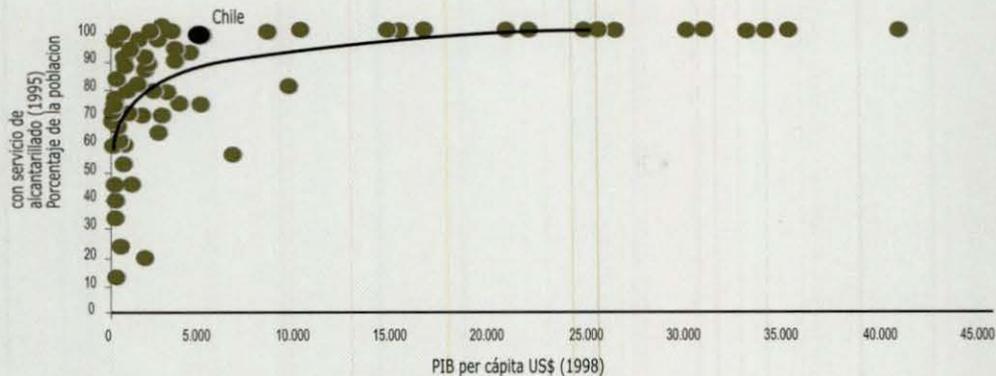
CUADRO 2

COBERTURA DE ALCANTARILLADO
 ÁREAS URBANAS

Empresa	1998	1999	2000
EMOS S.A.	97,4%	97,8%	97,9%
ESVAL S.A.	87,4%	86,9%	88,9%
ESSBIO S.A.	82,7%	84,0%	85,5%
MAIPU	99,9%	99,8%	99,8%
ESSAM S.A.	92,0%	92,6%	93,2%
ESSEL S.A.	78,5%	79,1%	79,9%
ESSAR S.A.	86,4%	88,1%	89,4%
ESSCO S.A.	89,8%	91,4%	92,2%
ESSAL S.A.	80,4%	82,8%	84,9%
ESSAN S.A.	95,1%	97,1%	97,1%
ESSAT S.A.	97,5%	98,0%	97,2%
AGUAS CORDILLERA S.A.	97,4%	97,8%	98,0%
EMSSAT S.A.	87,6%	89,5%	91,7%
ESSMAG S.A.	96,9%	97,0%	98,9%
AGUAS DECIMA	89,7%	91,2%	89,2%
EMSSA S.A.	85,4%	87,6%	89,6%
SERVICOMUNAL S.A.	79,7%	80,3%	80,1%
LOS DOMINICOS.	94,0%	95,6%	97,9%
AGUAS MANQUEHUE S.A.	91,3%	99,2%	90,0%
COOPAGUA	15,9%	13,5%	18,8%
Total	91,6%	92,3%	93,3%

Fuente: Superintendencia de Servicios Sanitarios

GRÁFICO 3

**COBERTURA URBANA DE ALCANTARILLADO
vs. PIB PER CAPITA**


FUENTE: World Bank, World Development Report 1999/2000³⁶

Como se observa en el Gráfico 3, la situación de Chile en este aspecto es similar a la existente en el de la cobertura de agua potable urbana. Se encuentra por sobre la tendencia mundial, pero también se observan países con PIB per cápita menor que nuestro país y que alcanzan una cobertura mayor. Asimismo, la tendencia mundial está distorsionada por la pobre realidad de muchos países que no alcanzan, al menos, el 50 por ciento de cobertura.

1.3 TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Mejorar la cobertura en este aspecto es el gran desafío del sector. 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 (Ex Emos), este valor se estima que alcanza a cerca de un 39 por ciento. La Comisión comparte las metas de cobertura de tratamiento de aguas servidas de las empresas del sector, en tanto que si éstas se cumplen a cabalidad, permitirían superar el 70 por ciento de cobertura que la Comisión había planteado como meta para el año 2005, según se consigna en el cuadro siguiente:

³⁶ Para el Banco Mundial el Alcantarillado Urbano es el porcentaje de casas urbanas con conexión a cloacas públicas o con un sistema de pozo séptico.

METAS DE COBERTURA DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS SERVIDAS

PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN

Empresa	Plan Inversiones 2000		
	2000	2005	2010
AGUAS CORDILLERA	0,0%	0,0%	100,0%
AGUAS DECIMA S.A.	0,0%	100,0%	100,0%
AGUAS MANQUEHUE S.A.	34,2%	41,7%	100,0%
COOPAGUA LTDA.	17,2%	26,7%	75,2%
LOS DOMINICOS S.A.	0,0%	0,0%	100,0%
EMOS S.A.	4,2%	72,3%	99,5%
EMSSA S.A.	69,8%	94,8%	96,3%
EMSSAT S.A.	70,3%	99,7%	100,0%
ESMAG S.A.	11,7%	100,0%	100,0%
ESSAL S.A.	6,4%	93,1%	97,3%
ESSAM S.A.	5,0%	93,0%	100,0%
ESSAN S.A.	59,6%	100,0%	100,0%
ESSAR S.A.	4,7%	82,0%	91,6%
ESSAT S.A.	87,9%	99,7%	99,7%
ESSBIO S.A.	6,1%	95,2%	99,7%
ESSCO S.A.	92,2%	95,9%	97,0%
ESSEL S.A.	28,0%	89,1%	99,0%
ESVAL S.A.	61,2%	93,3%	97,7%
SERVICOMUNAL S.A.	80,1%	89,1%	93,8%
SMAPA MAIPU	6,6%	100,0%	100,0%
Total	20,9%	82,7%	98,8%

2. REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN

La inversión total requerida para el período 2002-2006 en el sector, llega a US\$1.819 millones, para alcanzar un estándar de 100 por ciento de cobertura urbana, tanto en agua potable como alcantarillado, y un 70 por ciento en tratamiento de aguas servidas.

CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PARA EL PERÍODO

2002-2006

Parámetros generales

Población Urbana en el año 2000	(a)	13.341.908
Población Urbana en el año 2006	(b)	14.373.024
Nueva población a servir en el período 2002-2006		1.031.116

Cálculo de inversiones necesarias

Agua Potable		
Cobertura Esperada		100%
Cobertura al año 2000		99,6%
Nuevas Conexiones		1.084.484
Inversión per cápita Agua Potable	US\$	200
Inversión Total Agua Potable	US\$ MM	216,9

Alcantarillado		
Cobertura Esperada		100%
Cobertura al año 2000		93,3%
Nuevas Conexiones		1.925.024
Inversión per cápita Alcantarillado	US\$	100
Inversión Total Alcantarillado	US\$ MM	192,5
Tratamiento de aguas servidas		
Regiones		
Cobertura Esperada		70%
Cobertura al año 2000		35,2%
Nuevas Conexiones		2.816.973
Inversión per cápita T.A.S.	US\$	120
Inversión Total T.A.S. para regiones	US\$ MM	338,0
Santiago		
Cobertura Esperada		70%
Cobertura al año 2001		23,0%
Nuevas Conexiones		3.087.219
Inversión per cápita T.A.S.	US\$	300
Inversión Total T.A.S. para Santiago	US\$ MM	926
Inversión Total T.A.S.	US\$ MM	1.264
INVERSIÓN TOTAL SECTOR SANITARIO	US\$ MM	1.819

Notas:

- (a) Corresponde al total de población servido por las empresas sanitarias, de acuerdo a la SISS
 (b) Supone una tasa de crecimiento de la población de un 1,5% anual, la utilizada por el INE

Fuente: Cálculo propio basado en información de coberturas de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)

3. CONCLUSIONES

En cuanto al cumplimiento de estándares de cobertura, el sector de los servicios sanitarios se encuentra en una buena situación, ya que se han ido cumpliendo las metas, acercándose a la cobertura total, en el caso de la provisión de agua potable y alcantarillado, y adelantando el cumplimiento de metas en el caso del tratamiento de las aguas servidas.

Las razones para esto último radican, principalmente, en la amplia privatización de las concesiones sanitarias en los últimos años. No obstante el éxito del proceso privatizador, la reciente decisión de la autoridad de modificar el procedimiento de privatización de las empresas sanitarias de las VII y IX regiones, se ha visto enfrentado a dificultades y a un menor nivel de interés de parte de potenciales inversionistas. Frente a esta realidad, se estima aconsejable evitar introducir innovaciones en un proceso que ha probado ser eficaz y efectivo en su utilización.

Infraestructura de manejo de
Aguas Lluvias



1. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

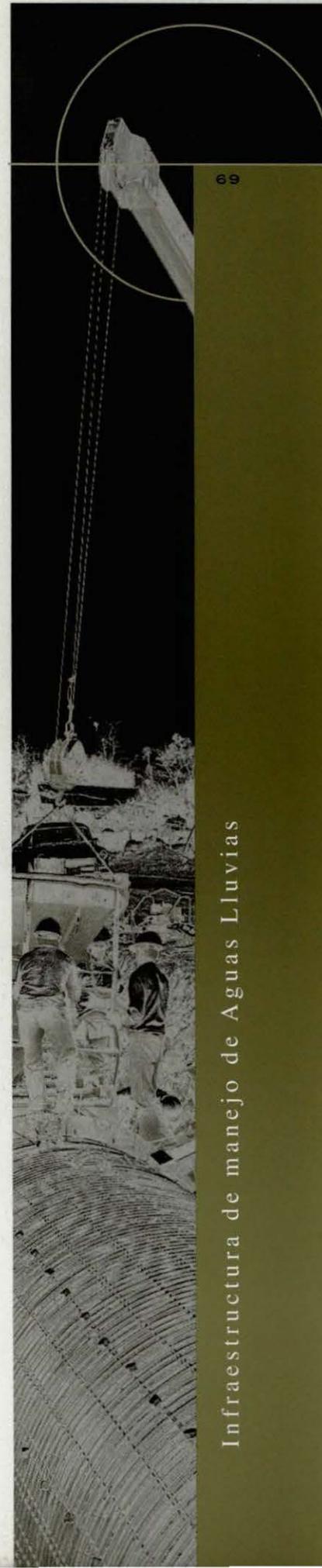
Un aspecto de la infraestructura que no ha sido considerado en forma permanente es el de manejo de las aguas lluvias. Las razones de esta situación pueden encontrarse en ciertas características particulares de este subsector: (i) La pluviosidad de las más importantes zonas urbanas del país son más bien escasas, aunque concentradas en el tiempo (detalladas en el Anexo), (ii) en términos relativos, históricamente han existido demandas por infraestructura más urgentes, (iii) es una infraestructura que se utiliza sólo cuando llueve, (iv) no es visible permanentemente, lo que le resta atractivo político, (v) tiene características de bien público, es decir, es dificultoso el mecanismo para su cobro y exclusión.

Para determinar los montos de inversión necesarios, se debe analizar el mercado de la infraestructura de aguas lluvias, es decir, se deben ver su demanda y su oferta.

1.1 DEMANDA DE INFRAESTRUCTURA DE AGUAS LLUVIAS

En este aspecto se deben destacar básicamente dos puntos que determinarán las decisiones de la demanda: (i) Los costos alternativos de no contar con esta infraestructura, (ii) La capacidad de exclusión frente al no pago.

De esta manera, se puede perfilar la demanda por este tipo de infraestructura. Se debe considerar que aunque se cobre o no directamente, siempre se estará pagando un precio, por ejemplo, el dejar de hacer otros proyectos que realmente son valorados. Entonces, suponiendo un comportamiento racional, se debería estar dispuesto a pagar por infraestructura de aguas lluvias, como máximo lo que costaría no tenerla, siempre y cuando ese pago no pueda ser eludido, es decir, se puedan obtener los beneficios de utilizar esa infraestructura sin pagar sus costos.



1.2 COSTOS DERIVADOS DE LA CARENCIA DE INFRAESTRUCTURA

Para estimar los costos de no contar con una infraestructura adecuada de manejo de aguas lluvia se consideran los siguientes aspectos:

1.2.1 COSTOS DIRECTOS

En este aspecto se consideran todos los efectos directamente asociados a un evento de inundación, tales como, el costo humano y los costos materiales.

Para el cálculo de estos costos se utilizó información histórica de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), consistente en el promedio de un período de 14 años.

(A) COSTO POR DAÑOS HUMANOS

INUNDACIONES

COSTO ANUAL DAÑO HUMANO

Personas Fallecidas		
Muertos Promedio	32	
Costo Social Unitario	45.313	US\$
Costo Total Muertos	1.450.026	US\$
Personas Heridas		
Heridos Promedio	78	
Costo Social Unitario	7.797	US\$
Costo Total Heridos	608.151	US\$
Costo Total Daño Humano	2,06	US\$ MM

Los costos por daños humanos se calcularon basados en el número anual promedio de personas fallecidas y heridas como consecuencia de inundaciones. Luego, se utilizó el costo social de la muerte de una persona y de que una persona resulte herida. Es así como se obtiene un costo anual de US\$ 1,45 millones por concepto de personas fallecidas, y de US\$ 0,608 millones por las personas heridas, lo que totaliza US\$ 2,06 millones de costo de los daños humanos.

(B) COSTO POR DAÑOS MATERIALES

Se consideró únicamente el daño provocado a viviendas. En este caso, el método de trabajo consistió en suponer que las viviendas dañadas y destruidas tienen una superficie igual al promedio de superficie de edificación de los últimos años, es decir, alrededor de 65 m². de esta manera se estima el total de superficie dañado. Posteriormente, basado en un costo de reposición por unidad de superficie (m²) de referencia³⁷, se calcula el costo de reposición total. Se debe consignar que el valor obtenido mediante este cálculo debe ser considerado una cota superior al costo de los daños, ya que se puede afirmar que las viviendas que tienen mayor probabilidad de resultar dañadas por inundaciones son, en general, de una superficie menor a la superficie promedio.

En cuanto a las viviendas dañadas, se utilizó una metodología similar, con la particularidad que se estimó que el daño correspondía al 2 por ciento del valor de reposición de la superficie total de la vivienda.

³⁷ Calculado en Arellano, Ma. Soledad y Matías Braun; Stock de Recursos de la Economía Chilena, Cuadernos de Economía N°107, Abril 1999

COSTO ANUAL**DAÑO VIVIENDA**Viviendas destruidas

Promedio anual viviendas destruidas	1.394	
Superficie Promedio	65	m2
Total m2 destruidos	90.624	m2
Costo reposición promedio	10,2	UF/m2
Costo reposición total	924.364	UF
Costo reposición total	25,41	US\$ MM

Viviendas dañadas

Promedio anual viviendas dañadas	9.068	
Superficie Total Viviendas Dañadas	589.420	m2
Porcentaje Superficie Dañada	2%	
Superficie Dañada	11.788	m2
Valor Dañado	120.242	UF
Costo daños	3,31	US\$ MM

Daño Total Viviendas

Costo Total	28,72	US\$ MM
-------------	-------	---------

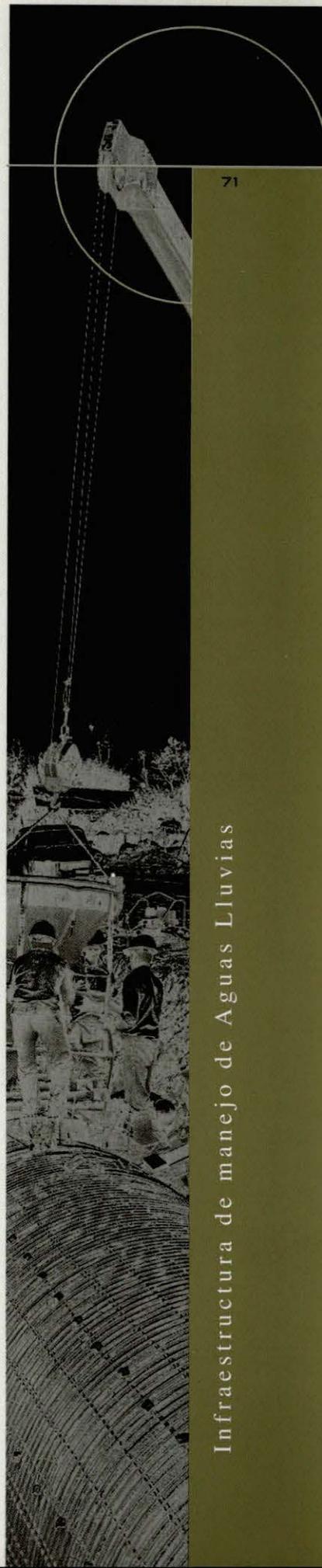
1.2.2 COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos se refieren a los costos de oportunidad de los factores que se dejan de utilizar, producto de los efectos de la falta de infraestructura de aguas lluvias.

(A) COSTOS POR PERSONAS DAMNIFICADAS**INUNDACIONES****COSTO ANUAL DAMNIFICADOS**

En Albergue	16.765	Personas
Fuera Albergue	34.239	Personas
Total Damnificados	51.004	Personas
Costo Hora	0,042	UF
Tiempo Estimado Permanencia Albergue	24	hrs.
Costo Total por Persona	1,004	UF
Costo Total	51.192	UF
Costo Total	1,4091	US\$ MM

En el caso del costo de los damnificados, se supuso que el costo en tiempo de dejar de trabajar es, a lo menos, de 24 horas, lo que puede ser considerado como conservador. De esta manera, se utilizó el factor del costo social por hora de las personas determinado por Mideplan, que alcanza a 0,04 UF/hora. Se llega a un costo total de US\$ 1,4 millones.



(B) COSTO POR AUSENTISMO LABORAL

Uno de los efectos más devastadores de la falta de infraestructura para enfrentar el problema de las aguas lluvia, es la imposibilidad de llevar a cabo el transporte tanto de la fuerza laboral como de bienes. En cuanto a fuerza laboral, el efecto puede ser muy grande; por ejemplo, en el caso de los temporales que afectaron la zona central del país durante junio de 2000 el ausentismo laboral fluctuó entre un 40 y un 60 por ciento. Un cálculo para aproximarse a cuantificar este costo es el siguiente:

COSTO ANUAL POR AUSENTISMO

PARA SANTIAGO

Nº de eventos anuales	Fuerza de Trabajo		Costo por Hora UF	Costo Total	
	Ausentismo	Millones de pers.		UF MM	US\$MM
1	0,3	2,3	0,042	0,23	6,35
3	0,0625			0,14	3,97
Total				0,38	10,31

1.2.3 RESUMEN DE COSTOS

Los costos que fueron cuantificados alcanzan a US\$ 42,5 millones, lo que se resume en el siguiente cuadro:

INUNDACIONES: RESUMEN DE COSTOS

US\$ MM DE 2000

Daño humano	2,1
Ausentismo laboral	10,3
Damnificados	1,4
Daños Viviendas	28,7
Total	42,5

Se debe aclarar que este cálculo no incluye los costos por pérdida o daño de infraestructura, derivados de las inundaciones. Así también, no incluye costos indirectos, tales como el costo de puesta en marcha de empresas que hayan paralizado sus actividades producto de las inundaciones.

2. REQUERIMIENTOS DE INFRAESTRUCTURA

2.1 PLANES MAESTROS DE INVERSIÓN

Existe una oferta de infraestructura de aguas lluvias, consistente en los Planes Maestros de Aguas Lluvias que ha realizado el Ministerio de Obras Públicas para todas las ciudades con más de 50.000 habitantes³⁸. La Dirección de Obras Hidráulicas utilizó un período de retorno de lluvias de dos años para su elaboración.

Los resultados de estos Planes, en una etapa de evaluación de prefactibilidad, se detallan en el cuadro siguiente:

³⁸ Mandato de la Ley N°19.525



PLANES MAESTROS DE AGUAS LLUVIAS: ESTIMACIÓN DE INVERSIONES NECESARIAS**INVERSIÓN TOTAL EN US\$ MM DE 2000**

Ciudad o Zona	Total Redes
	Primaria y Secundaria
Gran Santiago (2)	683
Punta Arenas	38
Gran Viña del Mar (1)	37
Concepción	60
Puerto Montt	60
Rancagua y Machalí	70
Temuco y P. Las Casas	25
Gran Valparaíso	25
Talca	52
Valdivia	26
Osorno	65
TOTAL	1.140

(1) Incluye Viña del Mar-Reñaca, Quilpué y Villa Alemana

(2) Sólo incluye la red primaria, ya que no se tiene inversión necesaria para la red secundaria

Fuente: Planes Maestros del MOP

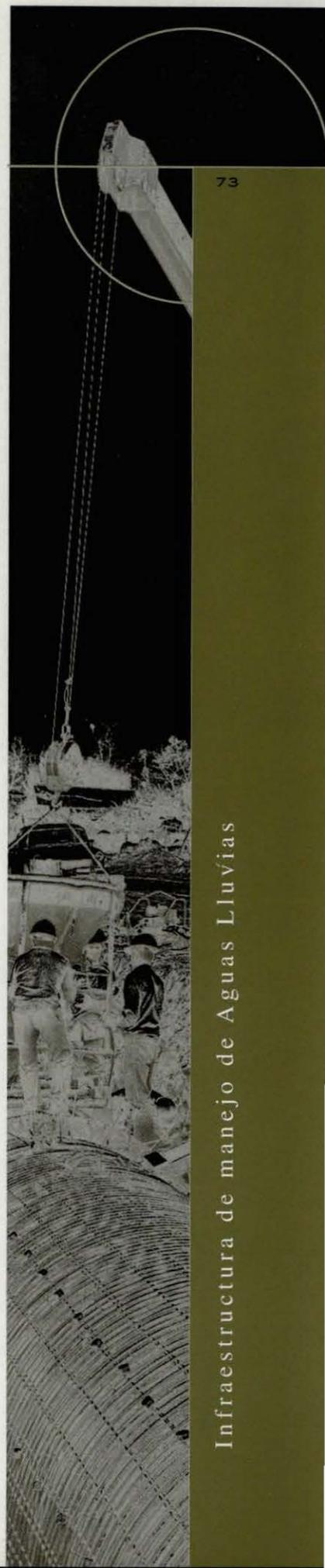
Sin embargo, no basta con conocer la oferta y la demanda de este mercado, por sus características particulares se deben encontrar las maneras de permitir que estas obras se realicen. De esta forma, se deben analizar las alternativas de financiamiento.

2.2 FINANCIAMIENTO DE LAS OBRAS

Motivado por su restricción presupuestaria, el Estado prácticamente ha renunciado a su obligación de suplir de la infraestructura de aguas lluvias. Ha realizado algunos avances de obras, pero que llegan, en el caso de Santiago, a menos del 6 por ciento de la inversión requerida de colectores primarios. De esta manera, suponiendo que se sigue con el actual ritmo de inversión estatal en el sector, el problema se resolvería en Santiago en alrededor de 20 años. En el caso de los colectores secundarios, el ente responsable, que es el MINVU, ha invertido alrededor de US\$ 5,5 millones.

En este escenario, el MOP convocó, en abril de 2001, a una comisión compuesta por los distintos agentes involucrados en el tema, para buscar y analizar las distintas alternativas de financiamiento existentes.

En este sentido, alternativas de pago adicionales por este tipo de infraestructura podrían ser consideradas como nuevos impuestos, sean o no recaudados por el Estado, ya que se está pagando por un servicio que el Estado prestaba. Es por ello que se deben analizar los costos y la urgencia que la solución de este problema acarrea. Si esta comparación costo-beneficio implica una decisión de realizar las obras y se está dispuesto a pagar adicionalmente por ellas, entonces recién deben examinarse las alternativas para realizar ese pago.



Básicamente, las alternativas de financiamiento se refieren a:

2.1.1 NUEVAS FUENTES DE FINANCIAMIENTO ESTATAL

Nuevos Impuestos: Aunque nada asegura su uso en inversiones de aguas lluvias, ya que en Chile no existen impuestos asignables o earmarking.

Mayor rendimiento de las inversiones estatales con actuales fondos disponibles, es decir, lograr tal grado de eficiencia estatal que con el actual marco impositivo queden fondos disponibles para ser usados en inversiones de aguas lluvias.

Venta de las participaciones restantes del Estado en las empresas sanitarias. Tampoco asegura el uso de estos fondos en este tipo de infraestructura, ya que existen limitaciones legales para hacerlo.

Pago diferido. Se realizaría una licitación pública para la ejecución de las obras. No existe pago directo por parte de los usuarios. De esta forma se aseguraría cierto grado de competencia, no existirían barreras a la entrada explícitas, pero sigue siendo financiamiento estatal.

2.1.2 FUENTES DE FINANCIAMIENTO PRIVADAS

Ley de Concesiones de OO.PP, tiene la desventaja del mecanismo de cobro y exclusión, en el sentido de la imposibilidad, de cobrar, en el caso de hacerlo una sociedad concesionaria exclusivamente dedicada a este negocio, ya que no existen incentivos para el pago.

Empresas Sanitarias. Las que se hacen cargo de la construcción, operación y mantención de las obras relacionadas con aguas lluvias. Algunos puntos a considerar en este sentido son:

La SISS ha dictaminado que, en virtud del marco legal imperante, se puede deducir que es posible el mecanismo de entender el manejo de aguas lluvias como parte de la etapa de manejo de alcantarillado, por lo que las empresas dentro de la concesión existente podrían desarrollar las obras e incorporar su costo al cálculo tarifario que se realiza actualmente.

Las empresas sanitarias, a lo menos las mayores y medianas, han expresado su interés en realizar las obras e ingresar a este negocio. Sin embargo, las empresas menores tendrían problemas para ingresar a él.

Se produciría un alza de tarifas derivada de las mayores obras. Se debe considerar que actualmente y en el futuro próximo se espera un incremento derivado de las obras de tratamiento.

Aparentemente, existirían economías de escala entre los sistemas de aguas lluvias - alcantarillado, por lo que finalmente la eficiencia aumentaría, lo que se reflejaría en posteriores fijaciones tarifarias.

En el caso de parte importante del país, donde las lluvias son relativamente concentradas en el año y no de gran magnitud, existe la ventaja de no tener infraestructura ociosa, al utilizar parte de la destinada para alcantarillado.

Existen pérdidas de eficiencia en el mercado, derivadas del cobro en función del consumo de agua potable. Surgirían subsidios cruzados. En este sentido, se deberían utilizar otros mecanismos que no estén necesariamente en función directa de ese consumo.

En la práctica, actualmente las empresas sanitarias están operando con las aguas lluvias, ya que existe un muy alto número de interconexiones entre los sistemas de evacuación de aguas lluvias existentes y el sistema de alcantarillado.

De este modo, a la vista de estos antecedentes, se debe decidir el mecanismo de financiamiento que permita realizar las obras definidas en los planes maestros existentes, o en los futuros. Sin embargo, esta decisión debe tomarse considerando, asimismo, el monto del costo social de no tener esta infraestructura.



Ferrocarriles



I. INTRODUCCIÓN

Los ferrocarriles deben ser incorporados con mayor fuerza en la matriz de transporte intermodal.

Este medio de transporte ha permanecido 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 Programáticas³⁹ 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, manifestó⁴⁰ 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 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.

Algunas consideraciones que se deben tener para determinar la importancia de desarrollar este modo de transporte, se muestran a continuación.

1. IMPORTANCIA

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 horas de paralización. Se debe destacar que al comparar los montos de inversión necesarios para desarrollar el Plan Trienal de EFE, es decir, US\$ 111 millones de inversión estatal y US\$ 1.000 de inversión mixta, 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 éstos, 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.

39 Concertación de Partidos por la Democracia; «Bases Programáticas para el Tercer Gobierno Democrático», 23 de junio de 1999.

40 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.



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 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

Se refiere a la eficiencia en el uso de los combustibles. El ferrocarril es un medio de transporte más eficiente energéticamente que el resto de los medios con los que compite. Esto se traduce en que el rendimiento litro de petróleo diesel por tonelada es mayor en el ferrocarril que en los otros medios de transporte. Este aspecto toma especial importancia si se considera la creciente escasez de petróleo y el incremento en la demanda que se espera en el futuro.

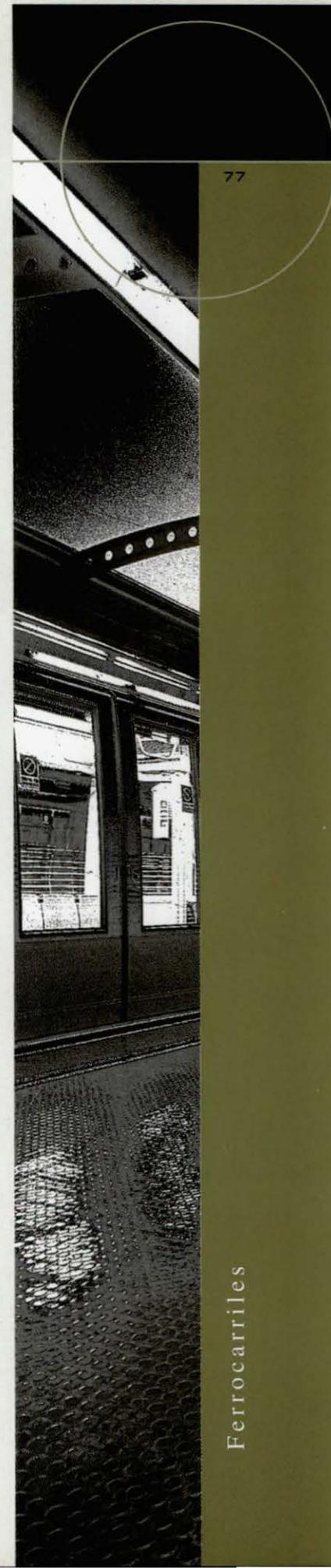
Así también, el ferrocarril tiene una mayor capacidad de sustitución para utilizar distintos tipos de energía, de acuerdo a las condiciones de oferta en el mercado de la electricidad y petróleo.

4. SEGURIDAD

El ferrocarril es un medio de transporte muy seguro, tanto en comparación con otros medios, como el transporte por carreteras, como en términos absolutos. Ejemplo de esto es que en el caso de Chile, el último accidente ferroviario de magnitud ocurrió en 1987. Sin embargo, se debe considerar que como consecuencia de las nuevas condiciones de transporte carretero derivadas del proceso de concesiones de la Ruta 5-Sur, el número de accidentes en estas vías ha disminuido y se espera que lo siga haciendo, por lo que esta ventaja del ferrocarril con respecto al transporte carretero disminuiría.

5. USO DE TERRENO

Las características propias del ferrocarril hacen que para aumentar su capacidad no requiera necesariamente aumentar la franja de terreno que utiliza, sino que sólo debe aumentar su frecuencia, realizando las inversiones en señalización y comunicaciones necesarias. No así las carreteras que, efectivamente, para aumentar su capacidad, deben aumentar la franja de terreno utilizada. Este aspecto no es menor ya que el monto que se debe pagar por las expropiaciones de terrenos ha sido un punto muy relevante en el proceso de concesiones de la Ruta 5 Sur y ha significado dificultades para dicho proceso.



6. 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 las que 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 éstos. 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.

7. 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-Chillán⁴¹. No obstante, 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.

8. 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 la ventaja de esta disminución en la contaminación, es relativa, aunque igualmente se debe considerar la disminución de los contaminantes emitidos a la atmósfera y su efecto acumulativo.

II. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

1. SITUACIÓN ACTUAL

La administración de la empresa encabezada por Nicolás Flaño ha seguido 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 contempla 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 contempla inversión tanto en infraestructura como en material rodante, se ha ido cumpliendo, aproximadamente, en los plazos establecidos; se terminó el Metrotren hasta San Fernando en el plazo estipulado y, para mayo de este año, se espera terminar el mejoramiento del trazado hasta Chillán.

El financiamiento es, hasta el momento, a través de tres fuentes:

- Emisión de deuda, por algo más del 50 por ciento de la inversión,
- Aporte estatal directo por alrededor del 18 por ciento de la inversión,
- 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, por ejemplo, en la Maestranza de San Bernardo.

⁴¹ Thomson, Ian; «Un análisis preliminar de los beneficios por externalidades del transporte ferroviario de pasajeros en Chile», CEPAL 1997



Como la mayor dificultad para llevar a cabo el plan de desarrollo programado, se identifica la cultura organizacional de la Empresa⁴², 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 años de la empresa. Es así como para lograr la modernización de EFE, no se debe descuidar el mejoramiento de la gestión.

2. CONCESIONES

En estos momentos, se ha marcado un importante hito en la incorporación de capital privado al sector, ya que la empresa ha optado por emprender la concesión a privados de ciertos servicios, de manera de no comprometer recursos propios ni buscar nuevos aportes fiscales. El primer proyecto de concesión ferroviario, manejado a través de la Coordinación General de Concesiones, es el de Transporte Ferroviario Melipilla-Santiago-Batuco, con una inversión total de US\$ 300 millones, aproximadamente.

La Empresa opta por concesionar líneas en desmedro de privatizar. La elección del mecanismo de concesiones, como método de ingresar fondos privados al sector, permite separar la infraestructura propiamente tal, es decir los rieles, de la operación ferroviaria. Algunos de los beneficios de esta separación; al menos teóricamente⁴³, son los siguientes:

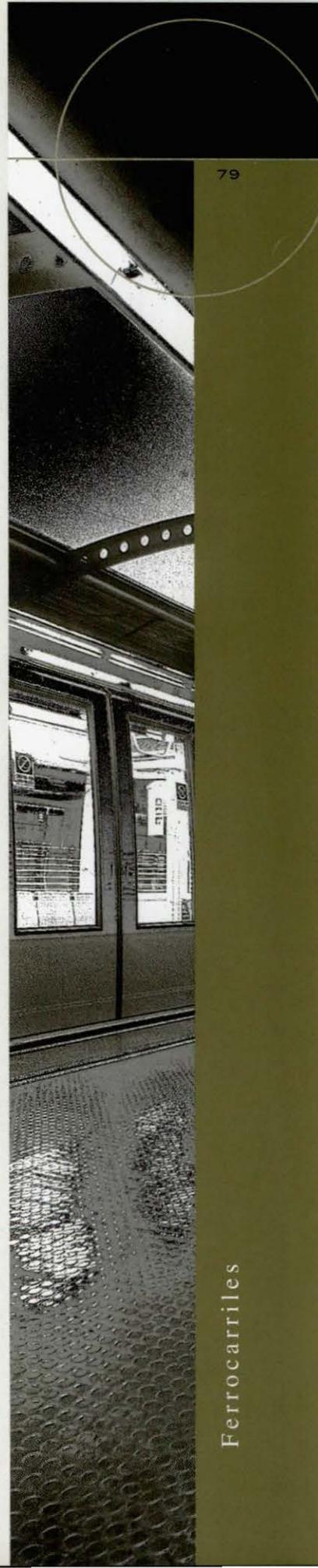
- a. Reduce costos unitarios. Mientras más tráfico tiene una línea menor es el costo unitario, entonces pueden ingresar nuevos operadores con un costo unitario mayor al costo adicional que genera, pero mucho menor que los costos totales de la línea, es decir, sumando los costos de todos los operadores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

Como se ve, se ha optado por concesionar tanto el manejo de la infraestructura como la operación ferroviaria. Sin embargo, al ser única la sociedad concesionaria para ambas áreas de negocios, se pierden algunos de los beneficios del mecanismo de concesión descritos anteriormente.

Como proyectos futuros se nombra el tramo Melipilla-San Antonio-Valparaíso, utilizando infraestructura del proyecto de transporte de ácido sulfúrico, y Til Til-Valparaíso, utilizando la antigua vía al puerto. Asimismo, se proyecta el ferrocarril trasandino.

⁴² Nicolás Flaño en entrevista en El Mercurio, 6 de abril de 2001

⁴³ Thompson, Louis ; The Benefits of Separating Rail Infrastructure from Operations, The World Bank, Public Policy for the Private Sector Nº 135, Diciembre 1997



III. INVERSIONES FUTURAS

1. INVERSIÓN DIRECTA DE EFE Y DE SUS EMPRESAS FILIALES

El Plan Trienal vigente en EFE es para el período 2000-2002, para los años siguientes las inversiones que se esperan en los siguientes dos planes trienales, que aún no se encuentran aprobados por el MOP ni por el Ministerio de Hacienda, consideran una inversión total aproximada de US\$ 1.000 millones.

EFE INVERSIÓN ESPERADA (*)

PLANES TRIENALES 2003-2005, 2006-2008

Servicio	Inversión
Santiago-Puerto Montt	US\$ 700
Merval	US\$ 300
Total	US\$ 1.000

(*) Cifras preliminares
Fuente: EFE

1.1 SERVICIO SANTIAGO-PUERTO MONTT

De la inversión total de US\$ 700 millones, alrededor del 95 por ciento correspondería a infraestructura y el resto a material rodante. Dentro de lo considerado como inversión en infraestructura, se realizarán mejoras en señalización, electrificación, vías, cambio de durmientes, sistemas de comunicación, estaciones, puentes, etc.

Las metas de estos planes se refieren a alcanzar los siguientes estándares de servicio expresado en tiempos de viaje:

Servicio	Duración
Santiago-Chillán	3 hrs. 40 min.
Santiago-Temuco	7 hrs.
Santiago-Puerto Montt	12 hrs.

1.2 METRO REGIONAL DE VALPARAÍSO (Merval)

Las inversiones se refieren a la llamada IV etapa, consistente básicamente en el soterramiento de la vía ferroviaria durante su cruce por el centro de Viña del Mar y la construcción de la vialidad en la superficie liberada, además del rediseño y construcción de veinte estaciones, que consideran facilidades para minusválidos y elevan la seguridad de los usuarios en el acceso a los andenes y trenes. Asimismo, se realizará un mejoramiento del trazado de la vía entre la Estación Puerto y Estación Limache, y una renovación del material rodante, electrificación, comunicaciones, señalización y la instalación de un Centro de Control de Tráfico. La ejecución de las obras del proyecto se inicia a fines del 2002, con las modificaciones de servicios y algunas obras de mejoramiento de la infraestructura ferroviaria. Se estima que en la zona de Caleta Abarca - Estación Viña del Mar, las obras civiles del túnel se iniciarán a principios del año 2003, para finalizar el último trimestre del año 2004. De acuerdo a la actual programación, la puesta en servicio está prevista para fines del primer semestre del año 2005.



2. INVERSIONES A TRAVÉS DE CONCESIONES: FERROCARRIL SANTIAGO-MELIPILLA

PROYECTO DE TRANSPORTE FERROVIARIO MELIPILLA-SANTIAGO-BATUCO

Fechas relevantes

Llamado a Licitación	Julio de 2001
Apertura Técnica	Diciembre de 2001
Apertura Económica	1er trimestre 2002

Inversión estimada	US\$ 300 MM
Plazo de Concesión	40 años

El proyecto se divide en 2 fases:

- Fase 1: Alameda-Melipilla
- Fase 2: Alameda-Batuco (opcional)

Proyecto de Transporte Ferroviario Melipilla-Santiago-Batuco

Principales obras

Mejoramiento de las vías existentes y la construcción de segundas vías, construcción de cruces a desnivel y segundos puentes, recuperación y construcción de estaciones, confinamiento de la vía y provisión del material rodante.

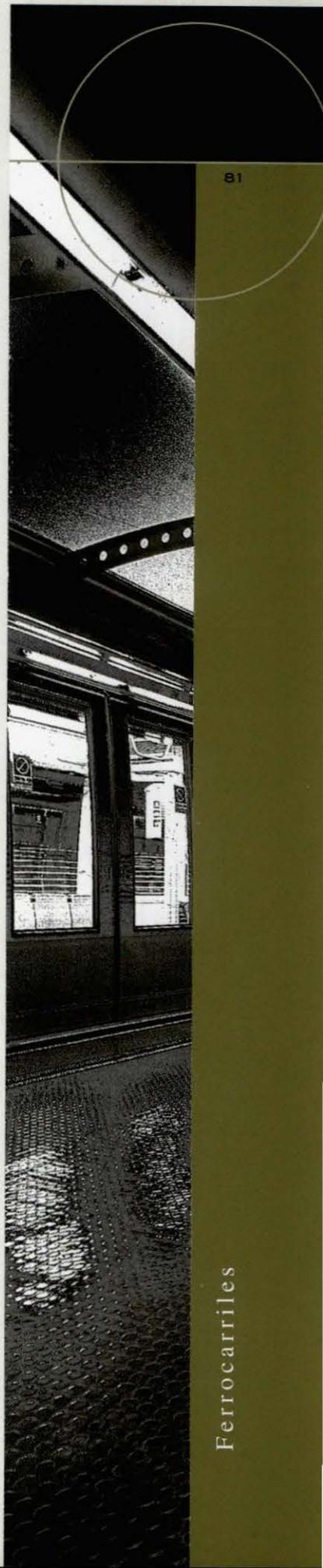
Áreas de Negocios

Infraestructura: Ejecución, conservación y explotación de obras de infraestructura, cobrando peaje a los operadores.

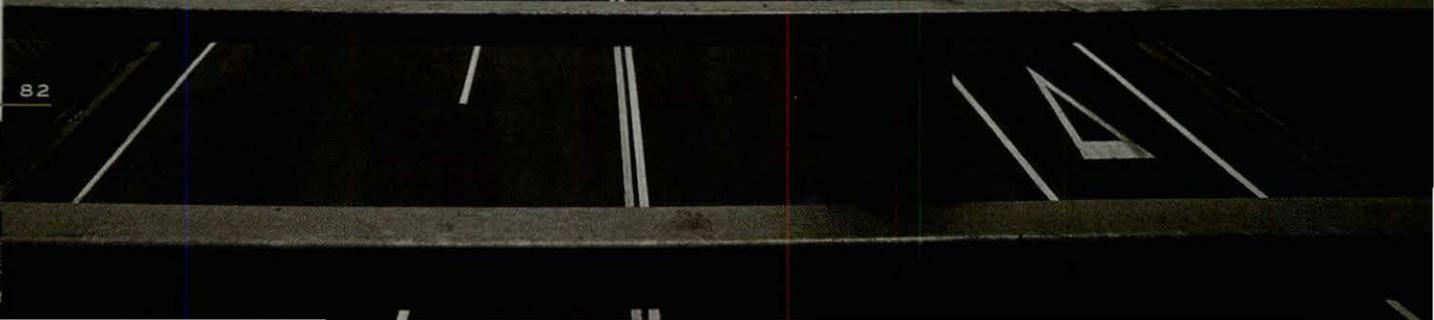
Operación: Provisión del material rodante, cobrando.

IV. CONCLUSIONES

Se espera que para el período 2002-2006 las inversiones en el sector de la infraestructura ferroviaria alcancen, aproximadamente, a US\$ 1.000 millones.



Vialidad Interurbana



1. DESCRIPCIÓN SECTORIAL

1.1 OFERTA DE VIALIDAD INTERURBANA

1.1.1 INVERSIÓN EN VIALIDAD INTERURBANA

Durante los últimos años la industria de la vialidad interurbana ha experimentado un cambio fundamental. Se ha incorporado la inversión privada a través de los contratos de concesiones de obras públicas. A través de este mecanismo, se han solucionado los déficits más urgentes que presentaba la red vial de nuestro país. Se está logrando el estándar de autopista en 1.500 kilómetros de la Ruta 5, desde La Serena a Puerto Montt, y el mejoramiento de más de 500 kilómetros de rutas transversales, incluyendo algunos con estándar de autopista.

A. INVERSIÓN PÚBLICA

La inversión de origen público en el ámbito de la vialidad interurbana alcanzó a US\$ 3.063 millones durante el período 1995-2000.

VIALIDAD INTERURBANA

INVERSIÓN PÚBLICA 1995-2000

	US\$ MM de 2000
Ministerio de Obras Públicas (MOP)	2.693
Ministerio del Interior (ISAR)	198
Gobiernos Regionales (FNDR)	172
Total	3.063

B. 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.

CONCESIONES

DE VIALIDAD INTERURBANA

Proyecto	Inversión	Status	Longitud	
	US\$ MM	nov-01	km	Estándar
Ruta 5				
Tramo Los Vilos- La Serena	244	Terminado	228	Autopista
Tramo Santiago - Los Vilos	251	En construcción	218	Autopista
Tramo Santiago-Talca	698	En construcción	266	Autopista
Tramo Talca - Chillán	172	Terminado	192	Autopista
Tramo Chillán - Collipulli	192	En construcción	160	Autopista
Tramo Collipulli-Temuco	256	En construcción	144	Autopista
Tramo Temuco - Río Bueno	211	En construcción	171	Autopista
Tramo Río Bueno-Puerto Montt	236	Terminado	143	Autopista
Total	2.260		1.522	

continuación, Concesiones de Vialidad Urbana.

Proyecto	Inversión	Status	Longitud	
	US\$ MM	nov-01	km	Estándar
Rutas Transversales				
Interconexión Vial Santiago-				
Valparaíso-Viña del Mar	383	En construcción	130	Autopista
Camino de la Madera	31	Terminado	117	Calzada Bidireccional
Autopista Santiago -				
San Antonio, Ruta 78	172	Terminado	102	Autopista
Red Vial Litoral Central	67	Sin construcción	93	Calzada Doble/Bidireccional
Acceso Norte a Concepción	213	Terminado	20	Autopista
Camino Santiago -				
Colina - Los Andes	131	Terminado	70	Calzada Doble
Camino Nogales - Puchuncaví	12	Terminado	27	Calzada Bidireccional
Túnel El Melón	50	Terminado	6	Calzada Bidireccional
Total	1.059		565	
TOTAL	3.319		2.087	

Fuente: Coordinación General de Concesiones del MOP

1.1.2 ESTADO DE LA RED VIAL NACIONAL

Reconociendo que gran parte de los problemas estructurantes que la infraestructura vial interurbana registraba ya han sido solucionados, aún persisten problemas, lo que queda demostrado con la fracción de la red vial que se encuentra pavimentada y con el estado de la red vial nacional.

TIPO DE CARPETA DE LA RED

VIAL NACIONAL

	km.	%
Asfalto	13.090	16,5%
Hormigón	2.999	3,8%
Ripio	33.578	42,2%
Tierra	29.853	37,5%
Total	79.520	100,0%

Fuente: MOP, Diciembre 2000

ESTADO DE LA RED VIAL

NACIONAL

	(KM.)			Total
	Bueno	Regular	Malo	
Asfalto	8.246	4.058	786	13.090
Hormigón	1.430	813	756	2.999
Ripio	19.385	11.854	2.339	33.578
Tierra	6.014	13.827	10.011	29.853
Total	35.075	30.552	13.892	79.520

Fuente: MOP-Dirección de Vialidad, Diciembre 2000



Expresado como porcentaje de cada tipo de superficie:

ESTADO DE LA RED VIAL

NACIONAL

(Km.)

	Bueno	Regular	Malo	Total
Asfalto	63%	31%	6%	100%
Hormigón	48%	27%	25%	100%
Ripio	58%	35%	7%	100%
Tierra	20%	46%	34%	100%
Total	44%	38%	17%	100%

Fuente: MOP-Dirección de Vialidad, Diciembre 2000

Se observa que un 44 por ciento de la red vial nacional se encuentra en buen estado, un 38 por ciento en estado regular, y el 17 por ciento restante en mal estado. Se debe señalar que el 80 por ciento de la vialidad con carpeta de tierra no está en buen estado. Asimismo, más de la mitad de los caminos de hormigón están en estado regular o malo.

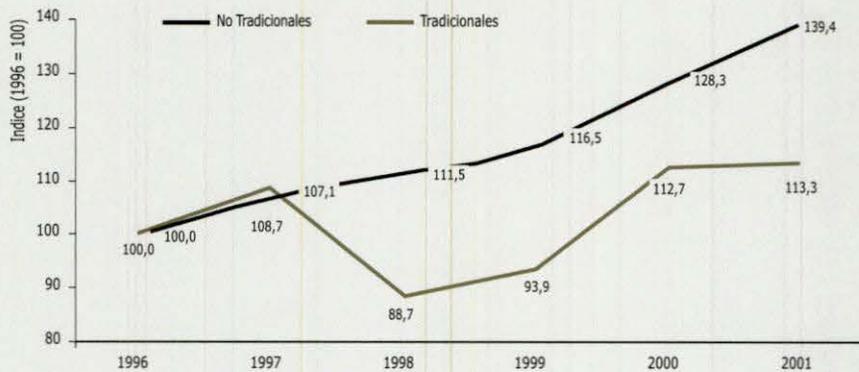
2. REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN

2.1 NECESIDADES DERIVADAS DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS

Se debe considerar que la demanda de infraestructura y el crecimiento económico se relacionan en forma directa a tasas crecientes, tanto en cantidad como en calidad y estándar de la misma. El sentido de la relación es doble, la infraestructura implica mayor desarrollo y el desarrollo implica mayor necesidad de infraestructura.

EXPORTACIONES

EVOLUCIÓN 1996-2001



Es así como surgen demandas de infraestructura de parte de nuevos sectores, tales como las nuevas actividades exportadoras. La evolución de la composición de las exportaciones pone en evidencia el mayor dinamismo que están teniendo las exportaciones no tradicionales. Sin embargo, este tipo de bienes enfrenta el problema de no contar con una infraestructura consolidada para su transporte y despacho. Si se proyectase una tasa de crecimiento anual del PIB de un 5 por ciento, éste alcanzaría alrededor de US\$ 105.000 millones en el año 2010. Las exportaciones chilenas llegan a más de 180 países, alcanzando una cifra el año 2000 de US\$ 18.160 millones, un 16,3 por ciento más que el año 1999. Representan alrededor del 25 por ciento del PIB. Contar con una infraestructura vial secundaria de buena calidad permitirá, sin lugar a dudas, reducir los costos de esas exportaciones, aumentando su competitividad y así hacer posible incrementar aún más los niveles de exportación.

Como ejemplo de sectores con gran dinamismo exportador se pueden citar las áreas de la salmicultura y vitivinícola, las que en el período 1998-2001 en sus exportaciones han registrado la siguiente evolución:

EXPORTACIONES VINOS Y SALMONES
(VALOR FOB US\$ MILLONES)

	1998	1999	2000	2001*	Variación 1998-2001	Crecimiento medio anual
Vinos	528,1	536,8	580,5	593,72	12,42 %	3,98 %
Salmones	515,6	602,8	728,6	770,18	49,38 %	14,38 %

* Proyección basada en los datos hasta agosto 2001
Fuente: Banco Central

A pesar del crecimiento de estos sectores productivos, el MOP ha debido suspender la licitación de la concesión de la Ruta de la Fruta 66-Ch por inviabilidad económica. Este proyecto está pensado para facilitar las rutas de transporte de la producción agrícola y vitivinícola desde la VI Región hacia el Puerto de San Antonio. Esta concesión involucra una inversión del orden de los US\$ 64 millones con una demanda estimada de 1.000 a 3.500 vehículos diarios.

El ejemplo antes indicado ratifica la necesidad de que el Estado continúe con el proceso de concesiones de la infraestructura vial, y que en los casos pertinentes continúe invirtiendo con cargo a sus recursos presupuestarios, en infraestructura que facilite el crecimiento de los sectores productivos emergentes. Entre éstos destacan los sectores acuícola, turístico y forestal. Las necesidades de estos sectores económicos se pueden resumir en:



ACUICULTURA

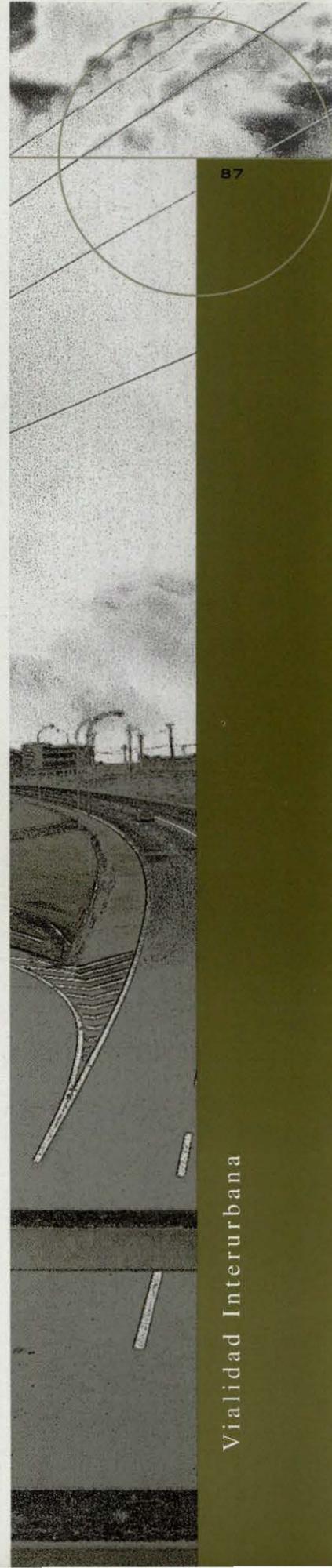
El sector salmónico experimentó un notable desarrollo en la última década. En el período 1991-1999 presentó una tasa de crecimiento cercana al 32% promedio anual, y tanto la cosecha como las exportaciones tuvieron un gran desempeño. Las exportaciones, por ejemplo, crecieron desde US\$ 159 millones a sobre los 800 millones en 1999, y se espera que en el presente año alcancen los US\$ 1.000 millones. Esto ha llevado a que el salmón represente hoy el 8% de las exportaciones no cobre y cerca del 5% de las ventas totales del país. Sumado a esto se puede producir un punto de inflexión ya que, a juicio de expertos sectoriales, este es uno de los mejores momentos para masificar el consumo. Es así como, hacia el futuro, esta actividad posee en Chile un enorme potencial de desarrollo, toda vez que el mercado y la demanda de salmónes está en aumento en el ámbito global y existen posibilidades de posicionamiento en nuevos mercados. Se espera una muy fuerte expansión geográfica de la actividad, de hecho en la XI región ya hay 3 mil concesiones marítimas solicitadas por las empresas, para instalarse y empezar con las actividades productivas. De esta manera, se espera que durante la presente década Chile se convierta en el primer productor de salmónes del mundo, con exportaciones por sobre los US\$ 3.000 millones. Esta perspectiva plantea un escenario muy exigente de necesidades de infraestructura vial, ya que se requieren caminos en zonas costeras de difícil acceso y mejoramientos de vías troncales como, a lo menos, los primeros tramos de la Ruta 7, o Carretera Austral.

TURISMO

Una actividad que ha experimentado uno de los mayores niveles de crecimiento en la última década, 7,7 por ciento, es el turismo, el que aporta con el 4,1 por ciento del PIB nacional. Durante el año 2000 ingresaron al país 1.742.000 turistas extranjeros, lo que se tradujo en ingresos por alrededor de US\$ 1.000 millones. Según fuentes gubernamentales, se espera una inversión en el área inmobiliario-turístico cercana a US\$ 2.000 millones. Se requiere el desarrollo de las rutas costeras y cordillerana en el Norte Grande. Otra necesidad creciente se refiere al mejoramiento y construcción de vías en la precordillera del sur del país, como así también en los bordes de los lagos de esa zona.

SECTOR FORESTAL

Este sector ha tenido un importante crecimiento en los últimos años. De acuerdo a fuentes sectoriales, se aspira alcanzar a US\$4.500 millones anuales en exportaciones forestales, convirtiendo a Chile en el segundo exportador forestal del Hemisferio Sur. Esto significa el desarrollo de proyectos de inversión por US\$4.500 millones y la creación de 250 mil nuevos empleos. De esta manera, se genera una demanda por el mejoramiento del estándar de caminos secundarios desde la VII a la X regiones.



2.2 CONECTIVIDAD COMUNAL Y PROVINCIAL

Todo el territorio nacional debe presentar una efectiva conectividad, con el fin de que las comunas tengan la posibilidad de desarrollarse y de que su población se arraigue en ellas. Se requiere el mejoramiento de estándar de la red vial nacional, se considera el mejoramiento de estándar de todos los caminos clase B, C y D:

RED VIAL NACIONAL⁴⁴

MEJORAMIENTO DE ESTÁNDAR

Superficie Actual	Superficie Objetivo	Clase B	Clase C	Clase D	Total	Costo Unitario	Costo Total	
Superficie		kms.					US\$ MM/km.	US\$ MM
Ripio	Pavimento	1.617	4.863	6.398	12.877	0,20	2.575	
Tierra	Ripio	302	1.357	9.717	11.376	0,05	569	
					14.641		3.144	

2.3 CONECTIVIDAD NACIONAL

El país debe enfrentar el desafío de lograr la unión de todo el territorio nacional por carretera. El gran desafío pendiente es completar la Ruta 7, o Carretera Austral, de manera de unir la localidad de Caleta Tortel, en la XI Región, con Puerto Natales, en la XII región, rodeando el Campo de Hielo Sur. Las características de un trazado tentativo son:

RUTA 7-CARRETERA AUSTRAL TRAZADO TENTATIVO

TORTEL-PUERTO NATALES

Tramo 1: Tortel -Límite regional	156 kms.
Tramo 2: Límite regional-Puerto Natales	440 kms
Total trazado	596 kms

Incluye 10 transbordos

La inversión estimada para este trazado alcanza a US\$1.000 millones. Asimismo, para completar, mejorar y mantener la Ruta 7 hasta Tortel, se estima un requerimiento de US\$ 300 millones.

⁴⁴ La clasificación de las rutas nacionales es la siguiente:

Clase B: Caminos regionales principales, conectan capitales provinciales o cruzan dos provincias

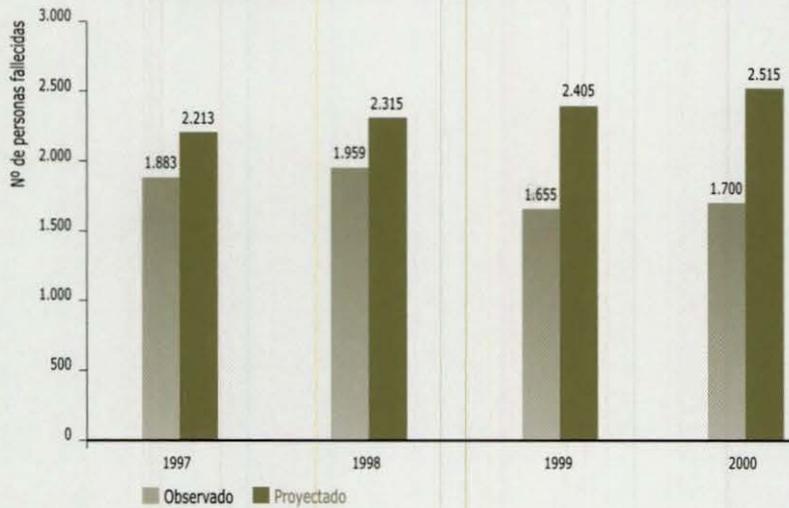
Clase C: Caminos regionales secundarios, conectan dos caminos tipo B, o capitales comunales con capitales provinciales o regionales

Clase D: Caminos comunales primarios

2.4 MEJORAMIENTOS POR SEGURIDAD

En el caso de la vialidad, un aspecto muy importante es el referido a la seguridad. En efecto, se ha verificado que gracias a la inversión realizada tanto por el Estado como por los privados (concesiones), entre los años 1997 y 2000 se ha registrado un mejoramiento sustancial en este aspecto, lo que se refleja en el siguiente gráfico.

**MUERTOS EN ACCIDENTES DE TRÁNSITO
COMPARACIÓN ENTRE LO PROYECTADO Y LA REALIDAD**

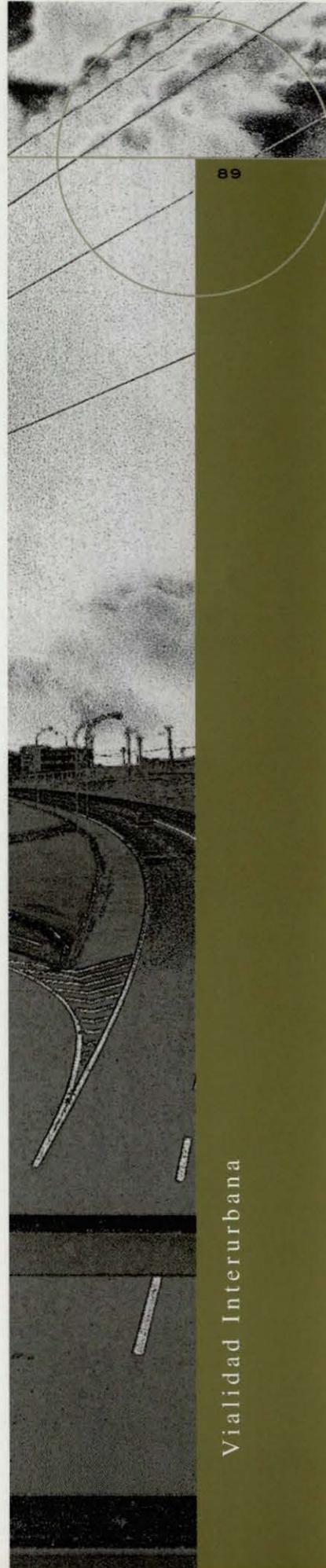


Fuente: Conaset

En efecto, esto se comprueba, por ejemplo, con los casos de las Autopistas del Sol y del Itata, las que registran la siguiente evolución en sus índices de seguridad:

Aspecto	Unidad	Autopista del Sol			Ruta 5 Los Vilos-La Serena		
		1997	2001	-	1996	2000	-
Nº de accidentes por							
Peligrosidad	100 MM vehículos-km	55,23	26,18	-52,6%	17,3	15,4	-11,0%
Nº de víctimas fatales							
Mortalidad	por 100 MM vehículos-Km.	6,5	1,69	-74,0%	5,6	0,5	-91,1%
Nº de lesionados							
Morbilidad	por 100 MM vehículos-Km.	84,72	34	-59,9%	44,4	20,7	-53,4%
Nº de víctimas fatales							
Severidad	por accidente	0,12	0,06	-50,0%	0,33	0,03	-90,9%

Fuentes: Autopista del Sol - Autopista del Itata



2.5 CONSERVACIÓN Y MEJORAMIENTO RUTA 5 LA SERENA-ARICA

Se estima necesario expandir los importantes mejoramientos que ha tenido la Ruta 5 entre La Serena y Puerto Montt, hacia el resto de esta ruta. De esta manera, se estima conveniente la concesión del mejoramiento y conservación de la Ruta 5 en su tramo Arica-La Serena, el que tiene una extensión de 1.600 kilómetros. La inversión necesaria se estima en US\$ 1.600 millones.

3. CONCLUSIONES

En conclusión, aun cuando se reconoce el avance acaecido en la infraestructura vial interurbana en los últimos años, debido al proceso de concesiones de obras públicas, se debe, asimismo, reconocer el surgimiento de nuevas necesidades. Se requiere alimentar las autopistas concesionadas con la existencia de caminos secundarios de mejor estándar, con la construcción de caminos donde no existen y se deben satisfacer las nuevas demandas de sectores productivos emergentes. Asimismo, el país debe enfrentar el desafío de lograr la unión terrestre de todo el territorio nacional, concluyendo la ruta Austral. Como se aprecia, gran parte de las necesidades antes descritas en el ámbito de la vialidad interurbana corresponde a caminos secundarios, lo que dificulta la inversión privada. Es así como el Estado debe generar condiciones de manera de lograr que estas inversiones puedan ser realizadas por privados a través de procesos de concesiones, y en los cuales esa situación no sea viable el Estado debe asumir la responsabilidad definida por su rol subsidiario de llevar a cabo aquellas actividades en que el privado no puede intervenir, debido a razones económicas y financieras, entre otras. Es así como el Estado deberá mantener el dinamismo de la inversión pública en este ámbito, a través del incremento del presupuesto sectorial.

VIALIDAD INTERURBANA

REQUIRIMIENTOS DE INVERSION 2002-2006

	US\$ MM
Mejoramiento de Estándar de la Vialidad Secundaria	3.144
Concesión del Mejoramiento y Conservación de Ruta 5 entre Arica-La Serena	1.600
Conectividad Nacional: Mejoramiento y Término Ruta 7 Carretera Austral	1.300
TOTAL	6.044



Infraestructura Aeroportuaria



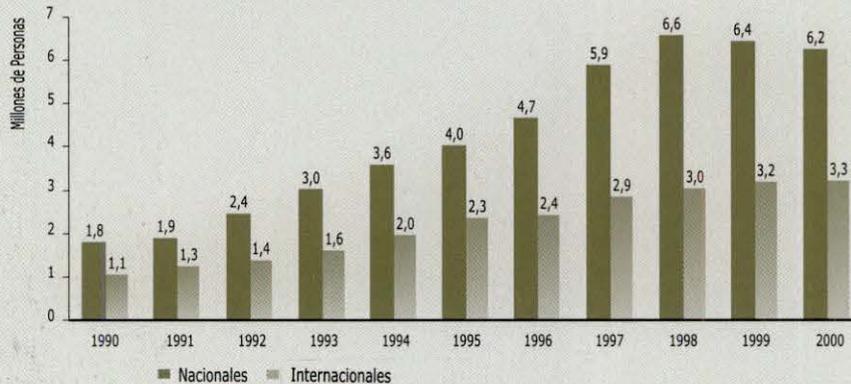
1. INTRODUCCIÓN

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 hace una década, aproximadamente, hacia un crecimiento importante de la infraestructura aeroportuaria nacional.

El crecimiento del tráfico doméstico e internacional ha sido importante. Desde 1990 a 1999 el tráfico total creció en un 244 por ciento y sólo en 5 años este crecimiento alcanzó al 76 por ciento.

CHILE: TRANSPORTE AÉREO

TRÁFICO DE PASAJEROS



Han existido importantes avances en el campo de las concesiones aeroportuarias, el monto total de inversión mediante esta modalidad llega a US\$ 55,4 millones como se detalla a continuación:

AEROPUERTOS

EN CONCESIÓN

Ciudad	Inversión US\$ MM
Antofagasta	7,5
Iquique	5,1
Calama	4,0
La Serena	3,6
Concepción	20,0
Puerto Montt	5,2
Punta Arenas	10,0
Total	55,4

Un aspecto a considerar para el desarrollo a futuro del sector es la relación entre las operaciones civiles y comerciales y las operaciones de la Fuerza Aérea, que complican y limitan las operaciones de la aviación civil y comercial por ello se estima que, en lo posible, se deben separar las operaciones de la aviación comercial de la militar. Asimismo, por consideraciones de seguridad y ambientales se debe proponer un próximo traslado de las instalaciones aéreas tanto civiles como militares que se encuentren en zonas urbanas o, a lo menos, aquellas inmersas derechamente en la ciudad, como es el caso de la Base Aérea de El Bosque, lo que generaría, además, una liberación importante de espacio con un significativo potencial inmobiliario.



2. NECESIDADES DE NUEVOS AEROPUERTOS

En el estudio de requerimientos de inversión antes realizado por la Cámara, se estableció la necesidad de construir dos nuevos aeropuertos, básicamente por la imposibilidad de ampliar las instalaciones existentes, éstos son Temuco y Copiapó, lo que se detalla a continuación:

(A) TEMUCO: El aeropuerto Maquehue de Temuco movilizó en 1999 más de 247 mil pasajeros, incluyendo más de 5 mil pasajeros internacionales. Para el año 2005, se espera que se superarán los 500 mil pasajeros. La necesaria expansión del aeropuerto, deberá, entonces desarrollarse en una nueva ubicación debido a que se encuentra a 15 kms. al Suroeste de la zona urbana y su potencial ampliación está limitada por las condiciones físicas del terreno que lo rodea. Se estima que la obra implicará una inversión de US\$ 48 millones. Está incluido en los aeropuertos a concesionar.

(B) COPIAPÓ: Este aeropuerto movilizó en 1999 a 140.000 pasajeros, a pesar de las restricciones horarias de uso del anterior terminal. Las nuevas instalaciones incluyen un nuevo edificio terminal de 3.000 m² y una pista de 2.500 m². Se considera una plataforma de 27.000 m² y otras instalaciones. La inversión alcanza, aproximadamente, a US\$ 25 millones. Se estima que el año 2005 se alcance la cifra de 192.000 pasajeros.

Asimismo, en el calendario de proyectos a concesionar durante el segundo semestre de 2002 está incluida la concesión del terminal de pasajeros y de carga del Aeropuerto de Arica, la inversión estimada alcanza a US\$ 10 millones.

De esta manera en nuevas concesiones de aeropuertos y terminales aeroportuarios se espera una inversión de US\$ 128 millones.

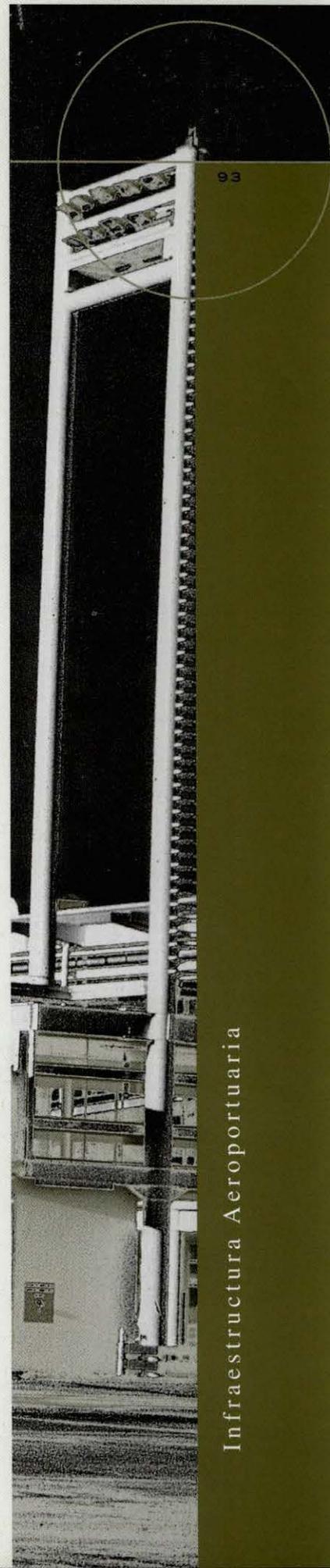
3. MEJORAMIENTO DE PISTAS EXISTENTES

Se considera el cambio de estándar de todas las pistas administradas por la Dirección de Aeronáutica Civil. Es así como se espera que las pistas de ripio y de tierra sean transformadas a pistas de asfalto, para ello se requiere el asfaltamiento de 166.106 m² de pistas, es decir, una inversión de aproximadamente US\$ 16,1 millones.

ESTADO ACTUAL

DE LOS AEROPUERTOS Y AERÓDROMOS

Ciudad	Aeropuerto o 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	Chamonate	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



Estado actual de los Aeropuertos y Aeródromos, Continuación

Ciudad	Aeropuerto o Aeródromo	Dimensiones Pista / Superficie de cubierta
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
Ancud	Pupelde	1.650x30 / Concreto-Ripio
Chaitén	Chaitén	1.400x20 / Asfalto
Futaleufú	Futaleufú	975x18 / Tierra-Ripio
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

4. MEJORAMIENTO DE AERÓDROMOS Y CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS PISTAS

Se espera que todos los aeropuertos, es decir, aquellos terminales que reciben tráfico internacional, tengan los requerimientos tanto de pistas como de terminales para satisfacer la creciente demanda. Todos los aeropuertos internacionales de Chile están operados bajo el régimen de concesiones.

Se detalla a continuación la perspectiva para el Aeropuerto Arturo Merino Benítez. En diciembre de 1999 entró en operación el ala poniente del edificio terminal de pasajeros, sector que fue ampliado en 33.500 m² con la habilitación de 6 nuevas mangas de embarque, totalizando, así, 10 unidades. De esta manera, se concluyó la llamada fase Bravo que significó una inversión de US\$116 millones y que representa el 60 por ciento del proyecto total de ampliación del terminal, es decir, de US\$180 millones. Posteriormente, se desarrolló una ampliación en 32.000 m² del lado oriente del terminal, es decir, aquel destinado al tráfico aéreo nacional y que incluye 7 mangas de embarque. Asimismo, se incluye la segunda pista de aterrizaje que alcanza un monto de inversión de alrededor de US\$ 100 millones.



AEROPUERTO ARTURO MERINO BENITEZ

DEMANDA PROYECTADA DEL TOTAL DE PASAJEROS

Año	Pasajeros por año
2000	6.500.000
2005	9.000.000
2010	13.500.000

Fuente: Plan Maestro de Dirección de Aeropuertos del MOP

Por otra parte, para el conjunto de aeródromos y pequeños aeropuertos que no estén bajo el régimen de concesión se esperan inversiones de US\$ 40 millones en conservación, US\$ 10 millones en sistemas de navegación y US\$ 10 millones en terminales.

5. REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN PERÍODO 2002-2006

INFRAESTRUCTURA AEROPORTUARIA

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN 2002-2006

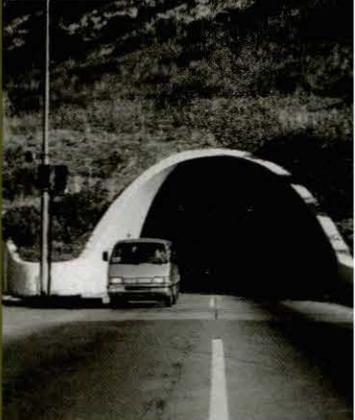
Concesiones	228
Nuevas Concesiones	128
Segunda pista AMB	100
Otros Aeropuertos y Aeródromos	76
Conservación	40
Sistemas de Navegación	10
Pistas	16
Terminales	10
Total	304







Costos Sociales derivados de la carencia de Infraestructura



Es innegable que durante los últimos años se ha producido un importante avance en la situación de la infraestructura en nuestro país. Sin embargo, se deben tener, al menos, las siguientes consideraciones:

- La existencia de necesidades de infraestructura crecientes;
- Cambios en las dinámicas de los sectores productivos, lo que lleva al surgimiento de nuevas necesidades de infraestructura no satisfechas.

En 1999 la Cámara Chilena de la Construcción realizó una estimación de las pérdidas en este sentido, concluyendo que llegaban, al menos, a US\$ 2.300 millones.

En el presente informe se realiza una actualización de dichas cifras, incorporando algunos nuevos sectores. Los resultados sectoriales se muestran a continuación:

V

1. VIALIDAD URBANA

En el caso de la vialidad urbana, al menos, se pueden distinguir algunos costos derivados de la falta de infraestructura:

- Accidentes viales urbanos
- Congestión vehicular
- Contaminación

En este informe se hace una aproximación al costo social de los accidentes y al costo de la congestión vehicular.

1.1 COSTO DE LOS ACCIDENTES VIALES URBANOS

En el caso de los accidentes, se puede considerar como un costo indirecto, ya que, si bien no se puede culpar a la falta de infraestructura por la totalidad de ellos, sí son un aspecto a considerar en la decisión de invertir en un mejoramiento de la infraestructura vial urbana.

A. COSTOS HUMANOS

Utilizando información de la Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (Conaset), acerca del número de accidentes en vías urbanas durante 1999, y el costo social⁴⁵ de los daños a las personas producto de estos accidentes, se llega a la conclusión que en términos de daños humanos el costo social de los accidentes viales urbanos llega a US\$ 196,05 millones.

ACCIDENTES DE TRÁNSITO URBANO

COSTO SOCIAL DE DAÑOS HUMANOS

Tipo de Daño	Total Accidentes Urbanos+Rural	Accidentes Urbanos 1999	Participación	Costo Social Unitario (*) UF/ unidad	Total	
			Accidentes Urbanos		Accidentes Urbanos	UF
Lesiones						
Leves	34.395	27.208	79,1%	37,394	1.017.416	28,01
Menos Graves	7.581	5.705	75,3%	161,596	921.905	25,38
Graves	8.536	6.063	71,0%	651,700	3.951.257	108,80
Muerte	1.655	746	45,1%	1.648,009	1.229.415	33,85
Costo Total Daños Humanos					US\$ MM 196,05	

(*) NOTA: Actualización propia, según método y cifra calculada en CONASET (1996)
Fuente: Cálculo propio, basado en datos de CONASET y Carabineros de Chile



B. DAÑOS MATERIALES

Se refiere a los daños ocasionados a los vehículos, y utilizando información de Conaset referente al número de ellos vehículos dañados en accidentes urbanos y el costo social promedio de estos daños, se llega a la siguiente conclusión:

ACCIDENTES DE TRÁNSITO URBANOS

COSTO SOCIAL DE DAÑOS MATERIALES

Tipo de Accidente	Nº de accidentes urbanos según tipo 1999	Costo Unitario de Daños Materiales (*) (UF/Vehículo)	Costo Total de Daños Materiales	
			UF	US\$ MM de 2000
Atropellos	9.526	24,440	232.815	6,41
Caídas	1.452	108,107	156.971	4,32
Colisiones	20.485	52,957	2.169.648	59,74
Choques	8.177	64,984	531.374	14,63
Volcaduras	701	149,031	104.471	2,88
Otros	362	27,473	9.945	0,27
Total	40.703		3.205.225	88,26

(*) NOTA: Calculado en CONASET (1996)

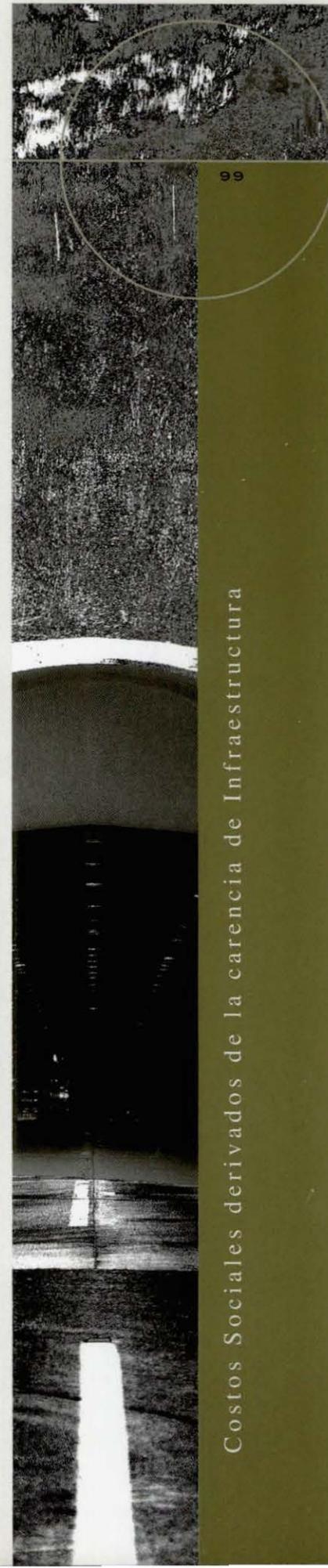
Fuente: Elaboración propia, en base a datos de CONASET y Carabineros de Chile

De esta manera, se llega a un Costo Social Anual de los Accidentes de Tránsito Urbano de US\$ 284 millones.

1.2 COSTO DE LA CONGESTIÓN VEHICULAR

Los efectos nocivos de la congestión vehicular son múltiples generando un incremento en los costos de transporte, logística, en la mantención de vehículos, en el consumo de combustibles, etc. Sin embargo, la información disponible al respecto es escasa. Por otro lado, un aspecto relevante en este sentido es el costo de oportunidad del tiempo que las personas usuarias de la vialidad urbana, en este caso de Santiago, deben gastar en desplazarse en la ciudad. De esta forma, en el presente informe se hace el ejercicio del cálculo de los costos del tiempo, utilizando la siguiente información para Santiago de los años 1991, 1997 y 2001:

- Número de viajes diarios en bus y automóvil
- Tiempo utilizado por viaje
- Costo del tiempo, determinado por Mideplan



De este modo se obtienen los siguientes resultados⁴⁶:

CONGESTIÓN VEHICULAR EN SANTIAGO

COSTO DEL TIEMPO

Año	No. de viajes diarios		Tiempos de viaje		Costo del tiempo UF/hora	Costo viaje		Costo Diario Total Viajes		Costo Anual Total Viajes		
	Bus	Autos	Bus	Autos		Bus	Autos	Bus	Autos	Bus	Autos	TOTAL
1991	4.007.300	1.395.700	44,1	25,5	0,0418	0,031	0,018	123.116	24.795	1.056	213	1.268
1997	4.551.237	1.834.081	66,0	32,0	0,0418	0,046	0,022	209.266	40.888	1.795	351	2.145
2001	4.850.296	2.102.479	86,4	37,2	0,0418	0,060	0,026	291.792	54.531	2.502	468	2.970

Fuente: Elaboración propia, en base a información de SECTRA y supuestos asumidos

Si se considera la situación existente en 1991 como de ausencia de congestión, el costo derivado de la congestión es el diferencial entre los costos totales de 1991 y del año 2001. De esta manera, se llega a un resultado de un costo derivado del tiempo destinado a la congestión de US\$ 1.702 millones al año.

2. VIALIDAD INTERURBANA

Como se expresa en el presente informe, los déficit en este aspecto se refieren, especialmente, al surgimiento de nuevas necesidades por parte de algunos sectores productivos. En este sentido, se cuantificaron las pérdidas ocasionadas al sector agroindustrial, derivadas del mal estado de la vialidad secundaria.

PÉRDIDAS EN EXPORTACIONES DE FRUTAS DERIVADAS DE MAL ESTADO DE VIALIDAD SECUNDARIA

Producto	Distancia	Pérdida	Pérdida	Exportaciones Totales	Pérdida Media	Pérdida Máxima
	Promedio	Media	Máxima		Total	Total
	km	%	%	US\$ MM	US\$ MM	US\$ MM
Manzanas verdes	7	6,0	8,0	220,6	13,2	17,6
Uva Mesa	10	4,0	5,0	452,4	18,1	22,6
Duraznos frescos	6	12,0	14,0	30,3	3,6	4,2
Ciruelas	1	2,5	3,0	63,2	1,6	1,9
TOTAL					36,5	46,4

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la SNA

⁴⁶ Supuestos utilizados:

1. La tasa de crecimiento anual promedio del número de viajes entre 1991 y 1997 se proyecta hasta el 2001
2. Se proyecta la tasa de crecimiento promedio anual del tiempo de viaje entre 1991 y 1997 para el año 2001. La información de 1997 corresponde a las horas punta de la mañana
3. El costo del tiempo no tiene variaciones a lo largo de los años, este supuesto no considera crecimientos de los salarios reales. De considerarse, el resultado debería ajustarse hacia un diferencial de costo entre 1991 y 2001 aún mayor.



3. SERVICIOS SANITARIOS

Este subsector presenta su principal déficit en el servicio del tratamiento de aguas servidas (TAS). A pesar del avance en los planes de inversión de las empresas sanitarias en este aspecto, con la construcción de plantas de tratamiento de aguas servidas y con el consiguiente mejoramiento en los porcentajes de aguas que reciben tratamiento, aún existe una importante fracción de las aguas que no lo reciben. Esta situación tiene efectos y costos derivados de la contaminación de ríos y de las enfermedades provenientes de la falta de tratamiento.

En Ríos (1999) se estimó el costo derivado de esta situación para los niveles de tratamiento existentes en 1998. Incluye dos aspectos, por una parte, la disposición a pagar por ríos descontaminados y, por otra, el valor presente de los costos de los efectos de enfermedades derivadas de la falta de tratamiento de las aguas servidas, tales como el tifus. Es así como se realizó una actualización del costo de acuerdo a los niveles de cobertura del tratamiento de aguas servidas que se alcanza en la actualidad, de esta manera se alcanza un costo de US\$ 214 millones para la Región Metropolitana.

COSTO DEL NO TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS PARA LA REGIÓN METROPOLITANA (*)

Año	Cobertura	Costo
	TAS	US\$ MM de 2000
1998	4,5%	265
2001	23,0%	214

(*) Disposición a pagar por aguas descontaminadas y valor presente del costo de enfermedades relacionadas con la falta de TAS
Fuente: Cálculo propio basado en Ríos (1999)

4. INFRAESTRUCTURA DE MANEJO DE AGUAS LLUVIAS

Para estimar los costos de no contar con una infraestructura adecuada de manejo de aguas lluvia, se consideran los siguientes aspectos:

4.1 COSTOS DIRECTOS

En este aspecto, se consideran todos los efectos directamente asociados a un evento de inundación, tales como el costo humano y los costos materiales.

Para el cálculo de estos costos se utilizó información histórica de la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI), consistente en el promedio de un período de 14 años.

(A) COSTO POR DAÑOS HUMANOS

INUNDACIONES

COSTO ANUAL DAÑO HUMANO

Personas Fallecidas		
Muertos Promedio	32	
Costo Social Unitario	45.313	US\$
Costo Total Muertos	1.450.026	US\$
Personas Heridas		
Heridos Promedio	78	
Costo Social Unitario	7.797	US\$
Costo Total Heridos	608.151	US\$
Costo Total Daño Humano	2,06	US\$ MM

Los costos por daños humanos se calcularon basados en el número anual promedio de personas fallecidas y heridas, como consecuencia de inundaciones. Luego, se utilizó el costo social de la muerte de una persona y el de que una persona resulte herida. Es así como se obtiene un costo anual de US\$ 1,45 millones por concepto de personas fallecidas, y de US\$ 0,608 millones por las personas heridas, lo que totaliza US\$ 2,06 millones de costo de los daños humanos.

(B) COSTO POR DAÑOS MATERIALES

Se consideró únicamente el daño provocado a viviendas. En este caso, el método de trabajo consistió en suponer que las viviendas dañadas y destruidas tienen una superficie igual al promedio de superficie de edificación de los últimos años, es decir, alrededor de 65 m².; de esta manera se estima el total de superficie dañada. Posteriormente, basado en un costo de reposición por unidad de superficie (m²) de referencia⁴⁷, se calcula el costo de reposición total. Se debe consignar que el valor obtenido mediante este cálculo debe ser considerado una cota superior al costo de los daños, ya que se puede afirmar que las viviendas que tienen mayor probabilidad de resultar dañadas por inundaciones son, en general, de una superficie menor a la superficie promedio.

En cuanto a las viviendas dañadas, se utilizó una metodología similar, con la particularidad de que se estimó que el daño de las viviendas correspondía al 2 por ciento del valor de reposición de la superficie total de la vivienda.

COSTO ANUAL

DAÑO VIVIENDAS

Viviendas destruidas		
Promedio anual viviendas destruidas	1.394	
Superficie Promedio	65	m ²
Total m ² destruidos	90.624	m ²
Costo reposición promedio	10,2	UF/m ²
Costo reposición total	924.364	UF
Costo reposición total	25,41	US\$ MM

⁴⁷ Calculado en Arellano, Ma. Soledad y Matías Braun; Stock de Recursos de la Economía Chilena, Cuadernos de Economía N°107, Abril 1999



continuación, Costo Anual Daño Viviendas.

Viviendas dañadas		
Promedio anual viviendas dañadas	9.068	
Superficie Total Viviendas Dañadas	589.420	m2
Porcentaje Superficie Dañada	2%	
Superficie Dañada	11.788	m2
Valor Dañado	120.242	UF
Costo daños	3,31	US\$ MM

Daño Total Viviendas		
Costo Total	28,72	US\$ MM

4.2 COSTOS INDIRECTOS

Los costos indirectos se refieren a los costos de oportunidad de los factores que se dejan de utilizar producto de los efectos de la falta de infraestructura de aguas lluvia.

(A) COSTOS POR PERSONAS DAMNIFICADAS

INUNDACIONES

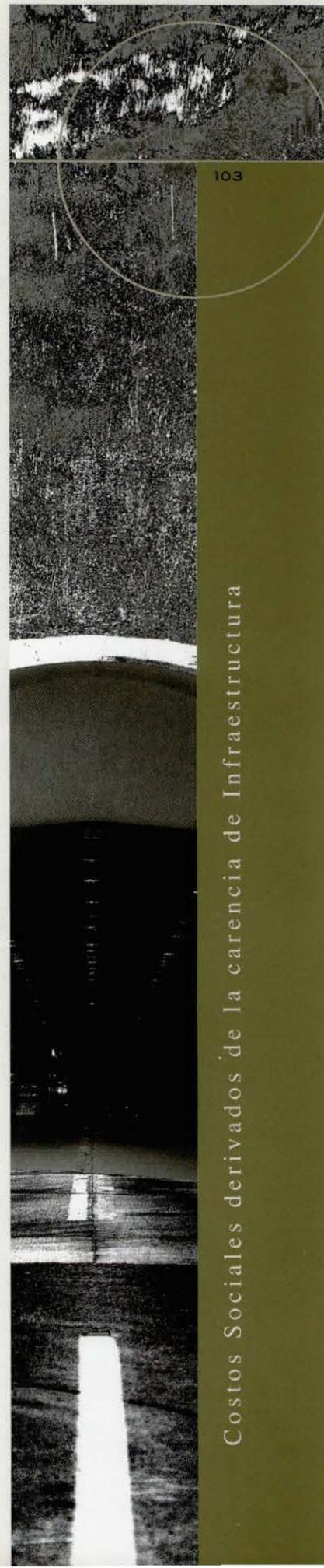
COSTO ANUAL DAMNIFICADOS

En Albergue	16.765	Personas
Fuera Albergue	34.239	Personas
Total Damnificados	51.004	Personas
Costo Hora	0,042	UF
Tiempo Estimado Permanencia Albergue	24	hrs.
Costo Total por Persona	1,004	UF
Costo Total	51.192	UF
Costo Total	1,4091	US\$ MM

En el caso del costo de los damnificados, se supuso que el costo en tiempo de dejar de trabajar es, al menos, de 24 horas, lo que puede ser considerado como conservador. De esta manera, se utilizó el factor del costo social por hora de las personas determinado por Mideplan, que alcanza a 0,04 UF/hora. Se llega a un costo total de US\$ 1,4 millones.

(B) COSTO POR AUSENTISMO LABORAL

Uno de los efectos más devastadores de la falta de infraestructura para enfrentar el problema de las aguas lluvia, es la imposibilidad de llevar a acabo el transporte tanto de la fuerza laboral como de bienes. En cuanto a la fuerza laboral, el efecto puede ser muy grande; por ejemplo, en el caso de los temporales que afectaron la zona central del país durante junio de 2000 el ausentismo laboral fluctuó entre un 40 y un 60 por ciento. Un cálculo para aproximarse a cuantificar este costo es el siguiente:



COSTO ANUAL POR AUSENTISMO**PARA SANTIAGO**

Nº de eventos anuales	Ausentismo	Fuerza de	Costo por	Costo Total	
		Trabajo Millones de pers.	Hora UF	UF MM	US\$MM
1	0,3	2,3	0,042	0,23	6,35
3	0,0625			0,14	3,97
Total				0,38	10,31

4.3 RESUMEN DE COSTOS DERIVADOS DE LAS AGUAS LLUVIAS

Los costos que fueron cuantificados alcanzan a US\$ 42,5 millones, lo que se resume en el siguiente cuadro:

INUNDACIONES RESUMEN DE COSTOS**US\$ MM DE 2000**

Daño humano	2,1
Ausentismo laboral	10,3
Damnificados	1,4
Daños Viviendas	28,7
Total	42,5

Se debe aclarar que este cálculo no incluye los costos por pérdida o daño de infraestructura, derivados de las inundaciones. Así también, no incluye costos indirectos, tales como el costo de puesta en marcha de empresas que hayan paralizado sus actividades producto de las inundaciones.

5. RESUMEN DE COSTOS**COSTOS SOCIALES POR CARENCIA DE INFRAESTRUCTURA****US\$ MM DE 2000**

Accidentes de Tránsito Urbanos	284
Congestión Vehicular en Santiago	1.702
Daños en la producción agrícola por problemas en vialidad secundaria	36.5
Falta de tratamiento de aguas servidas en la Región Metropolitana	214
Daños por aguas lluvias	42,5
TOTAL ESTIMADO	2.279



A n e x o

Detalle Requerimientos
de Infraestructura

REQUERIMIENTOS DE INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA

2002-2006 US\$ MM

TOTAL		22.713
Sector Público		10.457
MOP	Inversión Real	6.521
MINVU	Infraestructura	961
FNDR	Inversión Real	1.960
Otros		1.015
	Programa Extensión Jornada Escolar - Ministerio de Educación	222
	Bonificaciones Inversiones de Riego	188
	Programa de Mejoramiento Urbano y Equipamiento Comunal - Min. del Interior	109
	Min.de Justicia- Inversión Regional	114
	Chile Deportes	53
	Dirección General de Aeronautica Civil	61
	Inversión Sectorial de Salud - Min. de Salud	270
Sector Privado (*)		12.256
Generación Eléctrica		1.143
Servicios Sanitarios		1.819
Aguas Lluvias		1.140
Ferrocarriles		500
Metro		509
Puertos		312
Otras Inversiones en Vialidad Urbana		450
Concesiones en Construcción		2.204
	Tramo Chillán - Collipulli	40
	Tramo Collipulli-Temuco	29
	Tramo Los Vilos- La Serena	1
	Tramo Río Bueno-Puerto Montt	2
	Tramo Santiago - Los Vilos	13
	Tramo Santiago-Talca	477
	Tramo Talca - Chillán	2
	Tramo Temuco - Río Bueno	10
	Camino Santiago - Colina - Los Andes	3
	Interconexión Vial Santiago-Valparaiso-Viña del Mar	102
	Red Vial Litoral Central	67
	By Pass Melipilla	19
	Ruta Interportuaria Talcahuano-Penco	19
	Av. Américo Vespucio-Tramo Sur	280
	Av. Américo Vespucio-Tramo Norte	250
	Sistema Oriente - Poniente, Costanera Norte	291
	Embalse El Bato	37
	Programa de Infraestructura Penitenciaria Grupo 2	50
	Sistema Norte-Sur	512



DISEÑO & PRODUCCIÓN
LABADÍA & DRÁPELA

FOTOGRAFÍAS
ARCHIVO C.CH.C.
LUIS LADRÓN DE GUEVARA

IMPRESIÓN
IMPRESOS ESPARZA

Concesiones Futuras	4.178
Nuevo Aeropuerto Copiapó	39
Camino Internacional-Ruta 60 CH	180
Transporte Ferroviario Melipilla-Santiago-Batuco	300
Acceso Nor Oriente a Santiago	160
Variante Vespucio-El Salto-Kennedy	40
Puente Bicentenario de Chiloé	350
Mejoramiento y Conservación Ruta 5 Norte Tramo Arica-La Serena	1.600
Programa de Infraestructura Penitenciaria Grupo 3	75
Nuevo Aeropuerto Internacional IV Región	45
Aeropuerto de Arica	12
Embalse Convento Viejo	217
Corredores de Transporte Público y Estaciones de Transferencia	212
Recinto Aduana El Sauce	3
Complejo Ecológico, Recreativo y Cultural Metropolitano	50
Coliseo Multifuncional Parque O'Higgins	12
Mejoramiento Ruta G-21, Camino a los Centros de Ski, Santiago	10
Camino de la Fruta - Ruta 66	100
Programa de Infraestructura Penitenciaria Grupo 4 (Puerto Montt-Antofagasta)	50
Nuevo Aeropuerto IX Región	48
Tranvía Regional Concepción	150
Embalse Punilla	240
Embalse Ancoa	50
Diseño y Construcción Edificio de Servicios Públicos de Copiapó	3
Transformación del Río Mapocho	30
Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Provincia del Elqui	24
Programa Electrificación Rural, Región de Los Lagos	11
Defensas Fluviales y Carretera, Ribera Norte Río Bio-Bio	155
Terminal de Cruceros Puerto Natales y Mejoramiento de Navegación Paso Kirke	11
Terminal Portuario de Chaitén	1

(*) Incluye Empresas Autónomas del Estado

Notas:

1. La inversión del MOP y MINVU se encuentra ajustada para cumplir con los requerimientos sectoriales, especialmente de vialidad interurbana y urbana, respectivamente.
2. Otras Inversiones en Vialidad Urbana, se refieren a vialidad urbana no desarrollada por el MOP, Concesiones ni el MINVU, básicamente corresponde a Vialidad derivada de la expansión urbana.



CÁMARA CHILENA DE LA CONSTRUCCIÓN
COMISIÓN DE INFRAESTRUCTURA