

# **L**a brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe

Daniel E. Perrotti  
Ricardo J. Sánchez



NACIONES UNIDAS

CEPAL

---

**recursos naturales e infraestructura**

**L**a brecha de infraestructura  
en América Latina y el Caribe

Daniel E. Perrotti

Ricardo J. Sánchez



NACIONES UNIDAS



División de Recursos Naturales e Infraestructura

Santiago de Chile, julio de 2011

Este documento fue preparado por Daniel E. Perrotti, Oficial de Asuntos Económicos y Ricardo J. Sánchez Jefe de la Unidad de Servicios de Infraestructura de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de CEPAL.

Los autores desean agradecer formalmente los aportes sobre la versión preliminar del documento de: Hugo Altomonte, Juan Pablo Jiménez, André Hofman, Andrei Jouravlev, Osvaldo Kacef, Patricio Rozas, Beno Ruchansky y Varinia Tromben, quienes hicieron un análisis del mismo, entregando importantes recomendaciones.

También se agradece la colaboración de Octavio Doerr, Federico Dorín, Eduardo Chaparro, Georgina Cipoletta Tomassián, Manlio Coviello, Salvador Marconi, Gabriel Pérez, René Salgado, y, de Mauro Gutiérrez, quien ha recolectado la información relativa a las erogaciones en infraestructura presentadas en la cuarta sección del documento.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1680-9017

LC/L.3342

Copyright © Naciones Unidas, julio de 2011. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	7
<b>Introducción</b> .....	9
<b>I. Contexto general</b> .....	11
<b>II. Indicadores generales de América Latina y el Caribe</b> .....	15
<b>III. Tendencias recientes de la inversión en infraestructura</b> .....	21
A. Tendencia general .....	21
B. Inversión pública.....	22
C. Inversión privada .....	23
D. Inversión por sectores .....	24
E. Inversión por países .....	26
<b>IV. La infraestructura y su brecha</b> .....	29
A. Definiciones básicas de Infraestructura.....	29
B. Definiendo la brecha de infraestructura .....	31
C. Breve revisión de la literatura sobre brecha de infraestructura .....	31
<b>V. Costos de infraestructura en la región</b> .....	35
A. Energía eléctrica.....	36
B. Agua y saneamiento .....	36
C. Transporte terrestre .....	37
D. Telecomunicaciones.....	38
E. Gastos relativos al mantenimiento .....	38
<b>VI. Midiendo la brecha de infraestructura</b> .....	39
A. La dimensión vertical de la brecha.....	39
B. La dimensión horizontal de la brecha.....	53

<b>VII. Consideraciones sobre el financiamiento de la brecha</b> .....	55
A. Presupuesto público.....	55
B. Fomentando la inversión privada.....	56
C. Recursos con cargos al usuario.....	57
D. Instrumentos especiales para el financiamiento.....	58
E. Asociaciones público-privadas (APP).....	58
<b>VIII. Cuantificando la brecha en las inversiones recientes</b> .....	61
<b>Conclusiones</b> .....	63
<b>Bibliografía</b> .....	65
<b>Anexos</b> .....	69
Anexo 1. Indicadores generales - agrupamientos.....	70
Anexo 2. Tendencias de inversión recientes – fuentes de información.....	71
Anexo 3. Revisión de la literatura sobre brecha de infraestructura.....	74
Anexo 4. Supuestos para las proyecciones.....	75
Anexo 5. Evolución del stock de infraestructura y volumen de comercio a nivel de países seleccionados.....	77
Anexo 6. Brecha horizontal con otros países como objetivos.....	81
Anexo 7. Indicadores subjetivos de calidad de infraestructura.....	82
Anexo 8. Abreviaturas utilizadas.....	83
<b>Serie recursos naturales e infraestructura: números publicados</b> .....	85

## Índice de cuadros

Cuadro 1	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA.....	22
Cuadro 2	TRANSFERENCIA NETA DE RECURSOS - PAÍSES SELECCIONADOS.....	24
Cuadro 3	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA.....	24
Cuadro 4	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA.....	26
Cuadro 5	INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA.....	27
Cuadro 6	INVERSIÓN PRIVADA EN INFRAESTRUCTURA.....	27
Cuadro 7	TIPOS DE INFRAESTRUCTURA POR FUNCIÓN Y COBERTURA GEOGRÁFICA.....	30
Cuadro 8	COBERTURA.....	30
Cuadro 9	CUADRO COMPARATIVO DE LITERATURA CONSULTADA.....	34
Cuadro 10	COSTO UNITARIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	36
Cuadro 11	COSTO DE PROVISIÓN DE ACCESOS A AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO.....	36
Cuadro 12	COSTOS UNITARIOS EN TRANSPORTE TERRESTRE.....	37
Cuadro 13	COSTOS UNITARIOS EN TELECOMUNICACIONES.....	38
Cuadro 14	MANTENIMIENTO DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURA.....	38
Cuadro 15	DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES UTILIZADAS.....	42
Cuadro 16	MODELOS ESTIMADOS.....	44
Cuadro 17	STOCK DE INFRAESTRUCTURA EN AMÉRICA LATINA, 2005-2020.....	50
Cuadro 18	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: NECESIDADES DE GASTOS EN INFRAESTRUCTURA PROYECTADOS PERÍODO 2006-2020.....	50
Cuadro 19	COMPOSICIÓN DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURA.....	51
Cuadro 20	STOCK DE INFRAESTRUCTURA COMPARADO.....	53
Cuadro 21	COSTOS PARA EL CIERRE DE BRECHA CON RESPECTO AL ESTE DE ASIA.....	54
Cuadro 22	RESULTADOS FISCALES E INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA SECTOR PÚBLICO NO FINANCIERO.....	56
Cuadro 23	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA – BRECHA VERTICAL.....	62
Cuadro 24	INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA - BRECHA HORIZONTAL.....	62
Cuadro A1	LISTADO DE PAÍSES POR AGRUPAMIENTO.....	70
Cuadro A2	FUENTES DE INFORMACIÓN DE INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA.....	72
Cuadro A4-1	CRECIMIENTO PBI PROYECTADO.....	75

Cuadro A4-2	CRECIMIENTO POBLACIÓN PROYECTADO .....	76
Cuadro A6	COSTOS PARA EL CIERRE DE BRECHA CON PAÍSES SELECCIONADOS.....	81
Cuadro A7-1	RANKING SOBRE 139 PAÍSES .....	82
Cuadro A7-2	INDICADORES SOBRE LA CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA - PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CENTRO AMÉRICA SELECCIONADOS.....	82

## Índice de Gráficos

Gráfico 1	POBLACIÓN Y PIB PER CÁPITA .....	16
Gráfico 2	TIERRA ARABLE Y SUPERFICIE .....	16
Gráfico 3	GASTOS EN: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (AÑO 2005) Y TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (AÑO 2008) .....	17
Gráfico 4	CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS PUERTOS Y CARGA EN LOS PROCEDIMIENTOS ADUANEROS .....	17
Gráfico 5	TRAFICO PORTUARIO DE CONTAINERS.....	18
Gráfico 6	CARGA AÉREA TRANSPORTADA Y PARTIDAS AEREAS INTERNACIONALES .....	18
Gráfico 7	VEHÍCULOS A MOTOR Y ENERGÍA CONSUMIDA POR SECTOR TRANSPORTE.....	19
Gráfico 8	COMPUTADORAS PERSONALES, USUARIOS DE INTERNET Y SUSCRIPTORES A BANDA ANCHA FIJA.....	19
Gráfico 9	EXPORTACIONES DE ALTA TECNOLOGÍA.....	20
Gráfico 10	GASTOS DE CAPITAL .....	23
Gráfico 11	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA .....	25
Gráfico 12	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: INVERSIÓN PRIVADA EN INFRAESTRUCTURA.....	25
Gráfico 13	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA .....	26
Gráfico 14	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: ELASTICIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA AL PBI.....	45
Gráfico 15	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EVOLUCIÓN DE LÍNEAS DE TELÉFONO FIJAS CADA 1000 HAB. ....	46
Gráfico 16	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EVOLUCIÓN DE SUSCRIPTORES A LA TELEFONÍA MOVIL CADA 1000 HABITANTES .....	46
Gráfico 17	SUSCRIPTORES A TELEFONÍA MÓVIL CADA 1000 HABITANTES PAÍSES SELECCIONADOS DE LA OCDE .....	47
Gráfico 18	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: EVOLUCIÓN DE SUSCRIPTORES A BANDA ANCHA FIJA CADA 1000 HAB. ....	47
Gráfico 19	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: LONGITUD DE VÍAS FÉRREAS POR KM2 .....	48
Gráfico 20	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: CAMINOS PAVIMENTADOS POR KM2 .....	48
Gráfico 21	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: ACCESOS A AGUA Y SANEAMIENTO MEJORADOS.....	49
Gráfico 22	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA INDICE DE PAÍSES SELECCIONADOSA .....	51
Gráfico 23	CIERRE DE BRECHA DE INFRAESTRUCTURA INDICE DE PAÍSES SELECCIONADOS.....	52
Gráfico A5-1	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – ARGENTINA.....	77
Gráfico A5-2	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – BRASIL .....	77
Gráfico A5-3	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – CHILE.....	78
Gráfico A5-4	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – COLOMBIA .....	78
Gráfico A5-5	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – COSTA RICA .....	79
Gráfico A5-6	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – MÉXICO.....	79
Gráfico A5-7	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – PERÚ .....	80
Gráfico A5-8	BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – VENEZUELA.....	80

## Índice de Diagramas

Diagrama 1	ENTRE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CRECIMIENTO .....	12
------------	---	----

## Índice de Recuadros

Recuadro 1	¿A QUÉ TASAS CRECE LA TELEFONÍA MÓVIL EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS? .....	47
Recuadro 2	LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO Y LOS ACCESOS AL AGUA Y SANEAMIENTO .....	49



## Resumen

---

La infraestructura económica constituye un instrumental de alto impacto en la reducción de la pobreza y el logro del desarrollo económico sostenido. En América Latina y el Caribe, los últimos años han mostrado una disminución en las inversiones destinadas con este fin, lo que ocasionó un distanciamiento entre los requerimientos de infraestructura y la provisión efectiva de la misma.

En el presente documento se utilizaron metodologías alternativas para cuantificar esta brecha. Como resultado, se determinó que sería necesario invertir anualmente en torno al 5,2% del PBI regional (unos 170.000 millones de dólares de 2000) para dar respuesta a las necesidades que surgirán de las empresas y los consumidores finales de la región entre los años 2006 y 2020, mientras que si lo que se quiere es alcanzar los niveles de infraestructura *per cápita* de un conjunto de países del sudeste asiático las cifras anuales requeridas para igual período ascenderían al 7,9% del PBI (unos 260.000 millones de dólares de 2000). Teniendo en cuenta que la inversión en infraestructura observada en el último período conocido (2007-2008) ascendió al 2% del PBI, el esfuerzo por realizar se torna significativo. Sin embargo, una adecuada respuesta a estos requerimientos será un determinante clave del modo de inserción de la región en la economía mundial en el siglo XXI y en la calidad de vida de sus habitantes.



## Introducción

---

En la actualidad existe un amplio consenso sobre los efectos que ejercen la disponibilidad y calidad de la infraestructura económica<sup>1</sup>, y sus servicios derivados, sobre el crecimiento económico y su sostenibilidad en el tiempo. Desde el punto de vista de la equidad, algunos trabajos han demostrado que la inversión en infraestructura tiene un impacto distributivo significativo<sup>2</sup>.

Dentro de los principales desafíos que enfrenta la infraestructura se destaca el de la adecuada provisión de la misma, que en los casos de una respuesta inconveniente origina una escasez conocida en la literatura como la *brecha de infraestructura*. En este sentido, la CEPAL<sup>3</sup> ha señalado que cerrar la brecha constituye uno de los grandes retos que enfrenta la infraestructura de América Latina y el Caribe. Asimismo, los efectos positivos de la adecuada provisión y calidad de infraestructura se maximizan cuando son acompañados de los arreglos regulatorios, organizacionales e institucionales adecuados para su desempeño.

Teniendo en cuenta la importancia de esta temática sobre la región, la estimación de la brecha de infraestructura se ciernen como el objetivo central del presente documento, y su medición se aborda a partir de diferentes perspectivas metodológicas, surgidas en base a la revisión de la literatura.

Asimismo, el estudio pretende poner en evidencia que la región necesitará realizar un esfuerzo conjunto (de los sectores públicos y privados) importante y significativo para afrontar los requerimientos de provisión de infraestructura que se avecinan en los próximos años.

---

<sup>1</sup> La infraestructura abarca un conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil, que constituyen la base sobre la cual se prestan servicios para los sectores productivos y los hogares. En una de sus definiciones, de acuerdo con su función, se encuentra la infraestructura económica, que incluye a los sectores del transporte, la energía y las telecomunicaciones. En la V sección se amplían estas definiciones.

<sup>2</sup> Calderón y Servén (2004) muestran el impacto positivo de la provisión de infraestructura sobre el coeficiente de Gini.

<sup>3</sup> CEPAL, 2010a.

El trabajo se ha estructurado de la siguiente manera. Seguido de esta introducción, la segunda sección describe una breve síntesis de la importancia de la infraestructura sobre el crecimiento económico y los desafíos particulares que enfrenta América latina y el Caribe. En la tercera sección se exhiben algunos indicadores generales donde se compara el desempeño regional con el de otros agrupamientos. Luego, la cuarta sección muestra las últimas tendencias de inversión en infraestructura para algunos países de la región, en donde los montos invertidos son presentados con varios grados de desagregación (incluyendo la apertura por erogaciones públicas y privadas, por sectores de infraestructura, y por países).

La quinta sección presenta definiciones básicas sobre la infraestructura y su brecha, incluyendo un breve recorrido por la literatura en la materia.

Los costos de infraestructura sectoriales, que sirven para cuantificar monetariamente los flujos de inversión de las estimaciones, son presentados en la sexta sección.

La medición de la brecha es abordada en la séptima sección, describiéndose primeramente las metodologías utilizadas en las diferentes dimensiones (horizontal y vertical), para luego presentar los resultados alcanzados.

Algunas consideraciones relativas al financiamiento de la brecha son presentadas en la octava sección. Posteriormente, la novena sección se ocupa de comparar los montos de las inversiones en infraestructura de los últimos años respecto a los requerimientos estimados.

El trabajo finaliza presentando algunas conclusiones en la décima sección.

En cuanto a los anexos, presentados al final del documento, el primero se ocupa de los agrupamientos considerados en las comparaciones de la III sección del trabajo. Las fuentes de información de las tendencias recientes de inversión correspondientes a la IV sección son señaladas en el segundo anexo. Por su parte, el tercer anexo presenta un resumen de los documentos de la literatura sobre brecha de infraestructura<sup>4</sup>. El cuarto anexo se ocupa de los supuestos sobre los que se fundamentan las estimaciones de la brecha vertical según la metodología de Fay y Yepes. En el quinto se presentan los resultados a nivel de los países de la metodología vertical alternativa. Luego, el sexto anexo presenta los resultados del costo de la brecha horizontal considerando otras alternativas diferentes al sudeste asiático como objetivo por alcanzar. Finalmente, en el último anexo se exhiben los resultados para un conjunto de países de la región de una encuesta sobre calidad de infraestructura.

---

<sup>4</sup> Por razones editoriales y de espacio este anexo solamente se encuentra disponible en la página web de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de CEPAL: <http://www.eclac.org/dmri/>

## I. Contexto general

---

Los efectos que ejercen la infraestructura y sus servicios derivados sobre la economía y la sociedad son sustantivos y repercuten en la calidad de vida diaria de los habitantes (Rozas y Sánchez, 2004). Desde la disponibilidad para realizar una llamada telefónica personal meramente recreativa, hasta disponer del acceso al agua potable que posibilite gran parte del sustento biológico necesario para la vida. Una carretera deficiente, o la falta de trazado de la misma, pueden impedir que un paciente sea trasladado en el tiempo y la forma oportunos, provocando riesgos evitables. Los estudiantes pueden ver dificultado su proceso de formación de capital humano por la carencia en la provisión de energía eléctrica que les impida extender sus horarios de estudio, o por la falta de acceso a un herramental educacional y comunicativo de elevado potencial como es la Internet.

Por otra parte, la economía mundial se encuentra cada vez más interrelacionada. A pesar de las muchas ventajas derivadas de una producción a escala planetaria, también se presentan mayores exigencias de competitividad que requieren como respuesta la ampliación y modernización de la infraestructura básica orientada a alcanzar los estándares tecnológicos internacionales y extender la cobertura de los territorios nacionales, al mismo tiempo de permitir satisfacer eficazmente a las necesidades asociadas a la prestación de los servicios de infraestructura. (Cipoletta et al., 2010)

El papel que juega el desarrollo de la infraestructura económica sobre el crecimiento es significativo. El artículo de David Aschauer (1989) fue pionero en mostrar sus efectos sobre la productividad total de los factores, mientras que Calderón y Servén (2002) cuantifican su impacto sobre los países de América Latina y el Caribe.

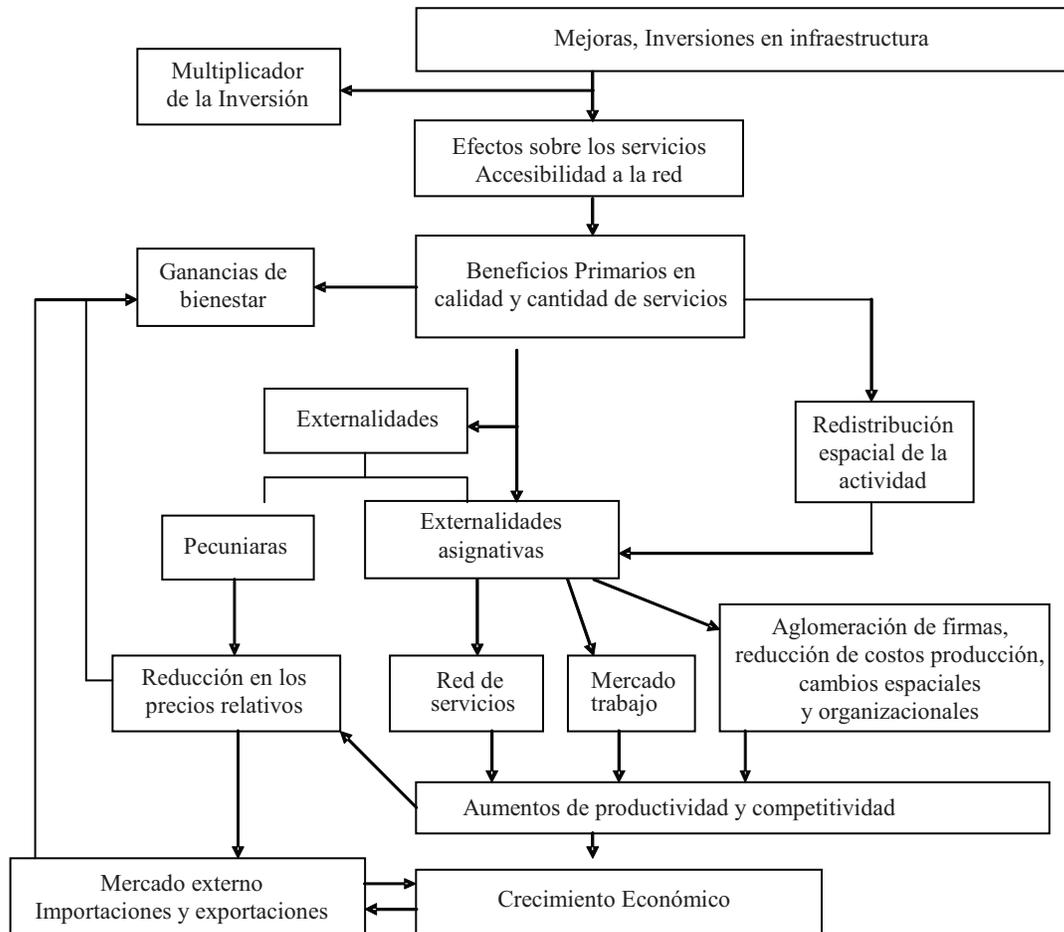
En este sentido, en Rozas y Sánchez (2004) se señala que “la adecuada disponibilidad de obras de infraestructura, así como la prestación eficiente de servicios conexos, permiten a un país atenuar el déficit que pudiera tener en la dotación de determinados recursos naturales”.

Otras ventajas del desarrollo de la infraestructura siguiendo a Rozas y Sánchez (2004) son: un mayor grado de especialización productiva que permite generar economías de escala y aglomeración, integración del sistema económico y territorial de un país o región, reducción de costos asociados al consumo de los servicios, mejoras en el acceso a los mercados de bienes e insumos, incremento en la cobertura y calidad de los servicios provistos a la población, y mayor bienestar.

El mecanismo habitual de impulso-propagación se encuentra descrito en Rozas (2008) donde se señala que “una mayor disponibilidad y calidad de los servicios de infraestructura, medida en términos de telecomunicaciones, red vial y servicios de transporte, generación, transmisión y distribución de energía y, abastecimiento de agua potable y servicios de saneamiento, conlleva a una mayor productividad de los factores y costos de producción más bajos para los productores. La mayor rentabilidad incentiva la inversión, y por ende, aumenta el crecimiento potencial del producto”. A su vez un mayor crecimiento eleva los ingresos de la población generando efectos favorables de segunda ronda sobre la economía.

Lo anterior se puede sistematizar en el siguiente diagrama:

**DIAGRAMA 1  
ENTRE LA INFRAESTRUCTURA Y EL CRECIMIENTO**



Fuente: John Preston, citado en Rozas y Sánchez (2004).

También la infraestructura y sus servicios actúan como vehículos de cohesión territorial, económica y social al integrar y articular el territorio y hacerlo accesible desde el exterior permitiendo a sus habitantes conectarse con el entorno (Correa y Rozas 2006).

Sus efectos positivos sobre la distribución del ingreso y la reducción de la pobreza en la región también han sido estudiados (Calderón y Servén, 2002). La CEPAL (2010a) señala que *“la infraestructura facilita el desarrollo social, especialmente cuando la infraestructura está inserta en políticas de conectividad e inclusión social orientadas a las regiones más desamparadas económica y socialmente, contribuyendo a la vez a reducir los desequilibrios distributivos”*.

Mantener en el tiempo los niveles adecuados de inversión en infraestructura económica es, por tanto, un objetivo socialmente deseable, y que contribuye al buen desempeño económico y colabora en mejorar las condiciones de vida en la región.

Por otra parte, la falta de provisión adecuada puede provocar que “los países de la región puedan encontrar serios obstáculos a su crecimiento o, en su defecto, a la defensa de las posiciones alcanzadas en los mercados internacionales, si no logran estructurar un desarrollo adecuado de la oferta de servicios de infraestructura que contribuya a sustentar la expansión de los demás sectores de la economía y la competitividad sistémica exigida” (Rozas 2008).

En esta dirección, Rozas y Sánchez (2004) advierten que “los elevados costos de los servicios de infraestructura en países en desarrollo afectan negativamente su inserción en el comercio internacional, estimándose que su impacto es similar al provocado por las barreras y tarifas arancelarias o, por las distorsiones del tipo de cambio”. Además, “los altos costos del transporte, las telecomunicaciones, la electricidad y los servicios sanitarios, entre otros servicios de infraestructura, y la calidad de su provisión, afectan negativamente la productividad de los factores, la competitividad de las empresas y las exportaciones”. Por ejemplo, la carencia de infraestructura en transporte elevan significativamente los costos logísticos.

De esta manera, “la ausencia de una infraestructura adecuada, así como la provisión ineficiente de los servicios, constituyen grandes obstáculos para la implementación eficaz de políticas públicas, el pleno logro de metas de desarrollo económico y social, y la concreción de los objetivos de integración” (Cipoletta et al 2010).

Un estudio reciente de la CEPAL (CEPAL 2010a), ha sistematizado que los principales desafíos que enfrenta la región en materia de servicios de infraestructura con vistas a lograr un desarrollo sostenido son:

- Alta dispersión y multiplicidad de visiones públicas respecto a la infraestructura y los servicios, y la consecuente falta de integralidad en el abordaje de las políticas en sus diferentes procesos (concepción, diseño, implementación y seguimiento, fiscalización y evaluación).
- Estrechez física o escasez en la provisión de infraestructura y servicios.
- Fallas u obstáculos institucionales y regulatorios tanto en la conducción de las políticas como en la organización de los mercados.
- Debilidad y/o ausencia de criterios de sostenibilidad en la concepción de las políticas de los servicios de infraestructura, especialmente en el transporte.
- Asimismo, aspectos tales como los problemas en la facilitación del transporte y el comercio (que se relacionan entre otros aspectos, con las regulaciones técnicas y la burocratización de los procesos comerciales), así como el acceso al financiamiento, la calidad y funcionamiento de las asociaciones público-privadas, la institucionalidad y contabilidad regulatoria y las condiciones de funcionamiento y maduración de los mercados de infraestructura completan el espectro de cuestiones que deberán ser revisadas para maximizar el aporte de los servicios de infraestructura al desarrollo y la integración.

En el presente documento se analiza exclusivamente la cuestión de la estrechez física, sin embargo, según lo señalado en el párrafo anterior, debe tenerse a consideración que la brecha es solamente uno de los desafíos que enfrenta la infraestructura de América Latina y el Caribe, y los efectos positivos sobre la calidad de vida de las personas de corregir la estrechez física solamente se maximizarán en la medida en que se aborden respuestas consistentes a todas las problemáticas señaladas.



## II. Indicadores generales de América Latina y el Caribe

---

Los efectos que ejercen la disponibilidad de acceso a la infraestructura y sus servicios, en interacción con la dotación de recursos físicos y naturales, los marcos político-institucionales y el contexto histórico, configuran las características propias de las economías, que sustentan y condicionan la vida de sus habitantes.

El objetivo de esta sección consiste en presentar algunos indicadores económicos, geográficos y sociales que reflejan las diferencias existentes entre América Latina y el Caribe respecto a otras regiones de interés. El detalle de los países integrantes de cada grupo se encuentra en el Anexo 1.

Los indicadores de América Latina y el Caribe se presentan con relación a: i) la región de los países del Este de Asia y Pacífico (en adelante EAP)<sup>5</sup>, ii) el grupo de países de la OCDE de ingresos altos, y iii) los promedios mundiales.

En primer lugar, se observa un elevado contraste demográfico y de ingresos entre los distintos grupos. En el año 2008, los países de América Latina y el Caribe contenían al 8% de la población mundial, mientras que los del EAP el 29% y los de altos ingresos de la OCDE un 15%<sup>6</sup>. Durante el mismo año, América Latina y el Caribe registró un PBI *per cápita* 4500 dólares superior al de EAP (US\$ 7448 vs US\$ 2952), y significativamente inferior al de los países de altos ingresos de la OCDE (US\$ 42100, casi 35000 US\$ de diferencia), mientras que la comparación con el agregado mundial arrojó un saldo desfavorable para América Latina y el Caribe, con una diferencia de 1600 US\$:

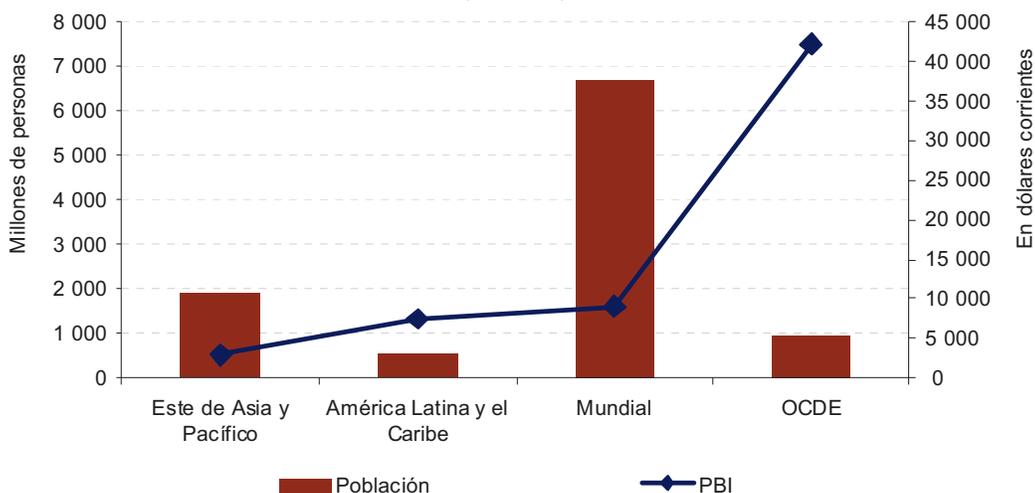
---

<sup>5</sup> Este agrupamiento de países del EAP es mucho más amplio que el de los países del sudeste asiático considerados en la VII sección.

<sup>6</sup> Debe tenerse presente que los valores de cada grupo no son excluyentes, pues, por ejemplo, hay países OCDE que también se encuentran incluidos en la agrupación EAP.

**GRÁFICO 1  
POBLACIÓN Y PIB PER CÁPITA**

(Año 2008)

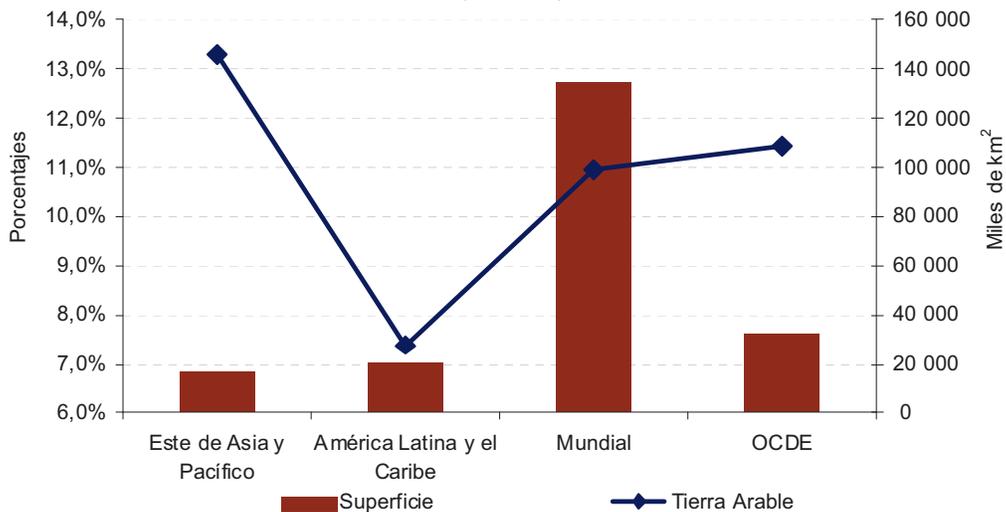


Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial - WDI

En cuanto a las dimensiones geográficas, América Latina y el Caribe posee el 15% de la superficie mundial, por debajo de la cuantía de los países de altos ingresos OCDE (24%), aunque levemente por encima de la región EAP (12%). De estos territorios, durante 2007 solamente el 7% de la tierra resultó arable en América Latina y el Caribe, mientras que la cifra ascendió a 13% en la región de EAP y a 11% para los países OCDE, con un promedio mundial también en torno al 11%.

**GRÁFICO 2  
TIERRA ARABLE Y SUPERFICIE**

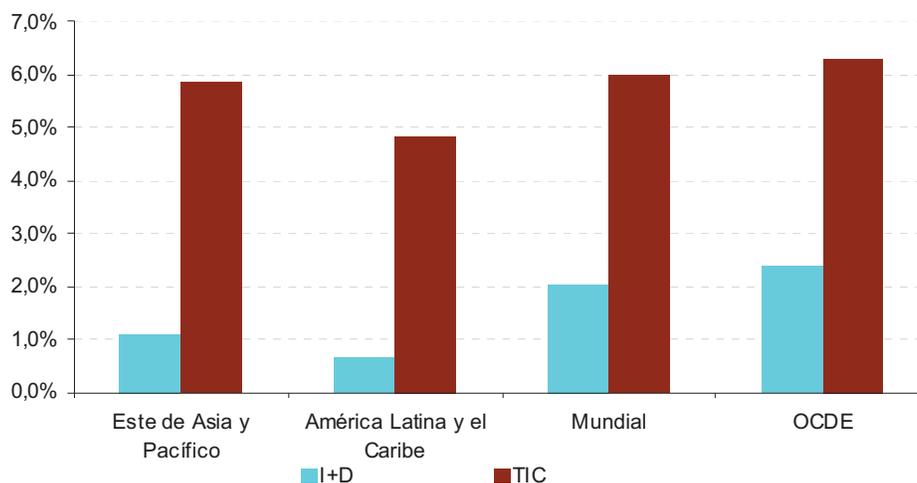
(Año 2007)



Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial - WDI.

Las erogaciones en Investigación y Desarrollo realizadas durante 2005 muestran a la región claramente rezagada, incluso por debajo del gasto promedio mundial, donde la diferencia alcanza a casi 1,5 puntos del PIB. Igual perspectiva se observa en los gastos ejecutados durante 2008 en Tecnología de la Información y Comunicaciones, aunque en este caso las cifras invertidas son bastante superiores a las de I+D.

**GRÁFICO 3**  
**GASTOS EN: INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (AÑO 2005) Y**  
**TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (AÑO 2008)**  
*(Como porcentaje del PBI)*

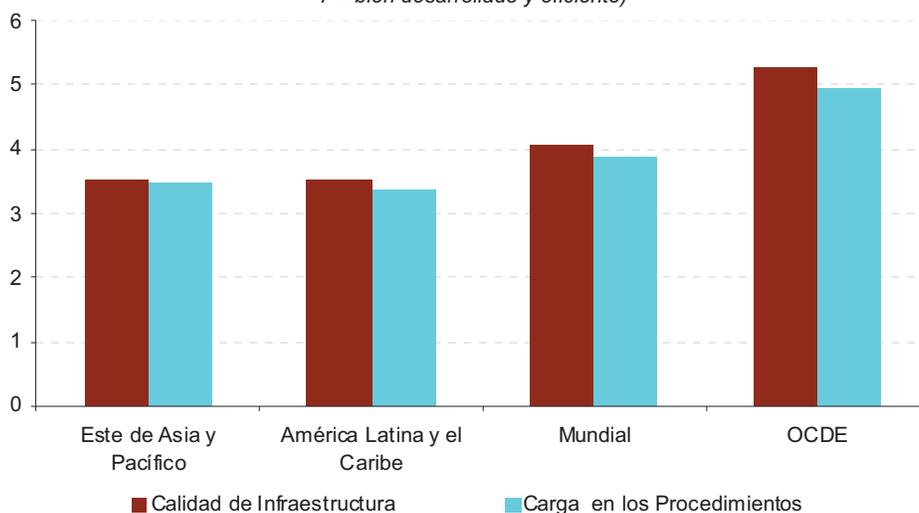


Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial - WDI.

En transporte marítimo, los indicadores de la eficiencia de los procedimientos aduaneros y de la calidad de infraestructura de los puertos muestran igualmente retrasos para la región, siendo las mayores diferencias registradas con los países de la OCDE.

**GRÁFICO 4**  
**CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA DE LOS PUERTOS Y**  
**CARGA EN LOS PROCEDIMIENTOS ADUANEROS**

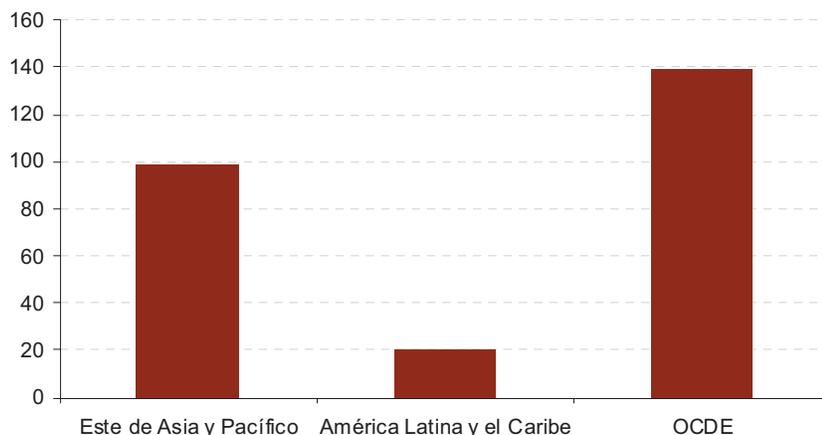
*(Año 2008, 1 = extremadamente ineficiente, 7 = bien desarrollado y eficiente)*



Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial - WDI

Siguiendo con el sector marítimo, la carga marítima transportada (en términos de TEU) ascendió al 6% del total mundial para América Latina y el Caribe en el período 2000-2008, significativamente por debajo del dinamismo de EAP (29%) y de los países OCDE (40%).

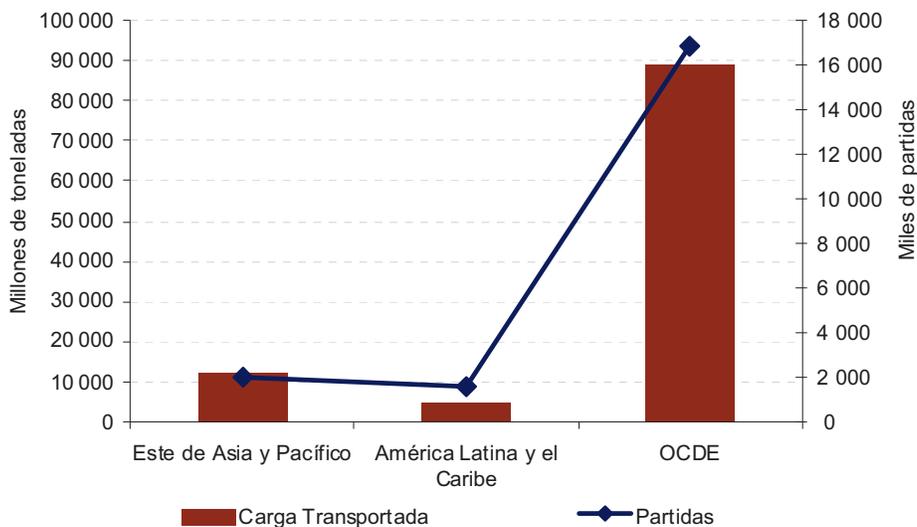
**GRÁFICO 5**  
**TRAFICO PORTUARIO DE CONTAINERS**  
*(Promedio años 2000-2008, millones de TEU)*



Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial – WDI.

En cuanto al transporte aéreo, América Latina y el Caribe participó en el período 2000-2008 con el 7% del total mundial de partidas aéreas internacionales, mientras que EAP lo hizo con el 9%, ambas regiones muy por debajo de los valores de los países OCDE que participaron con el 73% del total de partidas. Por el lado de las cargas aéreas transportadas se observó un comportamiento similar, representando América Latina y el Caribe solamente el 4% de la carga aérea transportada a nivel internacional, mientras que EAP representó el 10% y la OCDE un 70%.

**GRÁFICO 6**  
**CARGA AÉREA TRANSPORTADA Y PARTIDAS AEREAS INTERNACIONALES**  
*(Promedio años 2000-2008)*

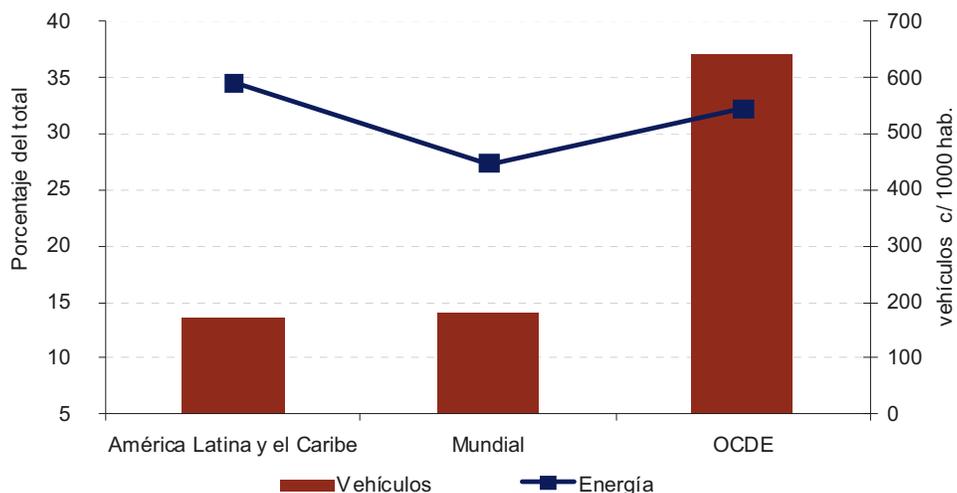


Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial – WDI.

Del total de energía consumida por el sector transporte durante el año 2008, América Latina y el Caribe presentó el mayor consumo relativo (34,5%), por encima de los países OCDE (32,2%), y del promedio mundial (27,3%). Respecto a la cantidad de vehículos a motor, de los 183 observados a nivel mundial cada mil habitantes, América Latina y el Caribe mostraba, en 2007, una participación levemente inferior (175), contrastando significativamente con los valores de la OCDE (643):

**GRÁFICO 7**  
**VEHÍCULOS A MOTOR Y ENERGÍA CONSUMIDA POR SECTOR TRANSPORTE**

(Vehículos año 2007 y energía año 2008)

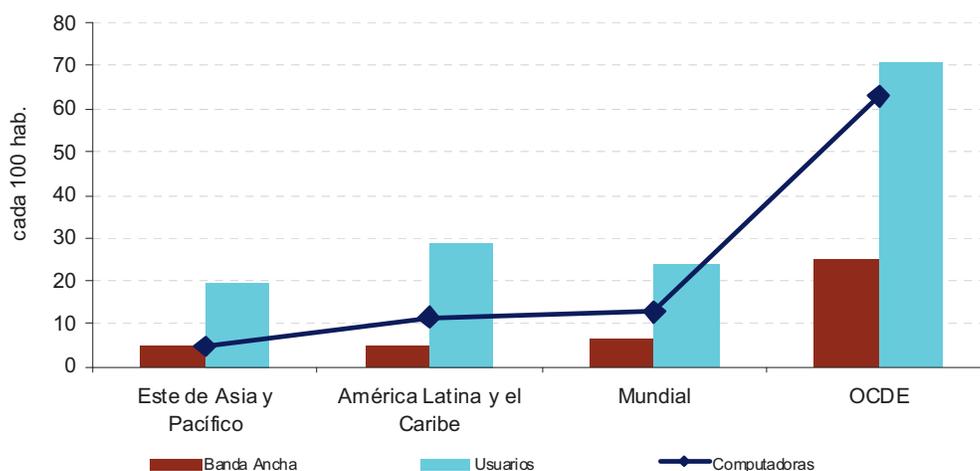


Fuente: Los autores con datos de OLADE y Agencia Internacional de Energía.

En los indicadores relacionados con la informática se observa una clara superioridad de los países OCDE. Expresado en valores cada cien habitantes, durante 2005 América Latina y el Caribe disponía de 12 computadoras personales, cifra superior a la del EAP (5) y levemente inferior al nivel mundial (13), pero registrando una significativa diferencia con los países de altos ingresos de la OCDE (63). En 2008, los usuarios de Internet de América Latina y el Caribe (con independencia del tipo de conexión) registraban un promedio superior al mundial: 29 usuarios contra 24, cifra incluso superior a la de la región del EAP (19 usuarios), pero nuevamente muy por debajo de los países de altos ingresos de la OCDE (71 usuarios). Considerando exclusivamente a los suscriptores de Internet por banda ancha el comportamiento resultó similar, los países de la OCDE exhibieron el mayor desarrollo (con 25 suscriptores), seguidos del promedio mundial (6 suscriptores) y de los países de América Latina y el Caribe y del EAP (5 suscriptores).

**GRÁFICO 8**  
**COMPUTADORAS PERSONALES, USUARIOS DE INTERNET Y SUSCRIPTORES A BANDA ANCHA FIJA**

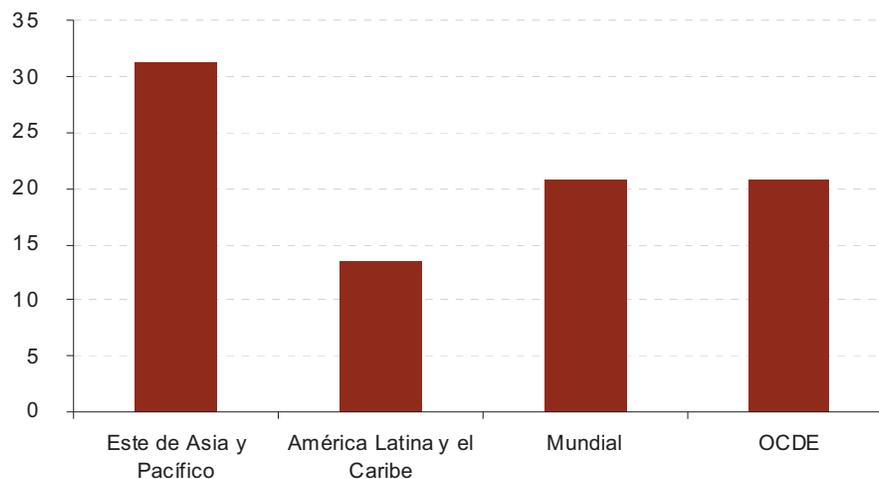
(Computadoras año 2005, resto 2008)



Fuente: Los autores con datos del Banco Mundial – WDI.

Finalmente, la participación de las exportaciones de alta tecnología sobre el total de las manufacturas exportadas mostró durante el período 2000-2008 un gran desarrollo en el EAP (llegando a representar el 31% del total), mientras que en América Latina y el Caribe la participación fue del 13%, cifra incluso por debajo del promedio mundial y de la de los países OCDE (ambos con 21%):

**GRÁFICO 9**  
**EXPORTACIONES DE ALTA TECNOLOGÍA**  
(Promedio 2000-2008, porcentaje del total de manufacturas exportadas)



Fuente: Los autores con datos de CEPAL y del Banco Mundial – WDI.

Tomando a consideración los indicadores anteriores se destaca que América Latina y el Caribe muestra importantes contrastes con los otros grupos considerados. Con respecto a la región del EAP se observan algunas características favorables para América Latina y el Caribe (principalmente las contempladas en términos *per cápita* vinculadas a la computación), aunque otros indicadores evidencian desventaja importantes. Sin embargo, en comparación con los países de altos ingresos de la OCDE la distancia es significativa en la totalidad de los indicadores presentados.

### III. Tendencias recientes de la inversión en infraestructura <sup>7</sup>

---

En la presente sección se estudia el comportamiento de la inversión en infraestructura durante los años 2007 y 2008, lo que permite actualizar el análisis de su evolución con los períodos precedentes que se desprenden de los trabajos de Calderón y Servén (2004a) y de Rozas (2008). A tal fin se presenta la erogación total en infraestructura y su apertura entre inversión pública y privada, y por rama sectorial (energía, telecomunicaciones, transporte y agua y alcantarillado). El capítulo finaliza con información específica para un conjunto de países seleccionados. Las fuentes de información y la cobertura sobre las que se sustentan los datos presentados a continuación se encuentran detalladas en el Anexo 2.

#### A. Tendencia general

La inversión en infraestructura económica ha mostrado una importante declinación en la mayor parte de las últimas tres décadas. Desde el casi 4% del PBI que representaba en el período 1980-1985 se redujo al 2% observado entre 2007 y 2008<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Dada la falta de disponibilidad de información respecto a la inversión específica en infraestructura del sector público, se utilizaron datos únicamente de: Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, México y Perú.

<sup>8</sup> Ver las fuentes de información utilizadas en el anexo 1.

**CUADRO 1**  
**INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA**  
*(Como porcentaje del PBI)*

Países Seleccionados	1980-1985	1996-2001	2002-2006	2007-2008
Sector Público	3,1	0,8	0,6	0,7
Sector Privado	0,6	1,4	0,9	1,3
TOTAL	3,7	2,2	1,5	2,0

Fuente: Los autores con datos propios y de Calderón y Servén (2004), y Rozas (2008).

Nota: La información del período 1986-1995 no es presentada por los autores citados como fuente y no ha sido posible reunirlos al momento de la presente investigación.

Si bien a nivel agregado se hizo notoria la disminución de la inversión en infraestructura en términos del PBI, la apertura por sectores —público y privado— revela que cada uno tuvo un comportamiento particular durante el período.

## B. Inversión pública

La inversión pública mostró un comportamiento diferenciado en las tres décadas. En la primera parte de los años ochenta los gobiernos mantuvieron niveles elevados de inversión en infraestructura, en torno al 3% del PBI, siendo la mayor magnitud del período considerado. Esto ocurrió a pesar de los condicionamientos fiscales, las dificultades para el acceso al financiamiento externo y los procesos inflacionarios espiralados.

Durante los años noventa el nuevo papel asignado al mercado y el consecuente cambio de rol del Estado llevaron a una contracción de la inversión pública en general, de la cual la destinada a infraestructura se vio particularmente afectada, pasando a representar el 0,8% del PBI hacia la segunda mitad de la década (Calderón y Servén 2004). En este período se observaron gran parte de las privatizaciones de empresas estatales, y creación y/o modificación en los marcos regulatorios correspondientes.

Los primeros años del nuevo siglo continuaron la tendencia descendente con una inversión en infraestructura del 0,6% del PBI (Rozas 2008), situación que se revirtió levemente en el último período conocido (2007-2008). Dentro de las razones que explican el incremento se destacan los saneamientos de las cuentas públicas que conjuntamente con la reducción y mejora del perfil de endeudamiento y los incrementos de las reservas internacionales habilitaron a varios de los países de la región a un mayor espacio para la aplicación de políticas públicas. (CEPAL 2010a)

La crisis económica internacional del año 2009 brindó a los gobiernos de la región la oportunidad de impulsar políticas fiscales activas, al tiempo que se otorgaba mayor provisión de liquidez monetaria y cambiaria, y se ejecutaban programas de contención en el área social y laboral. (CEPAL 2010c)

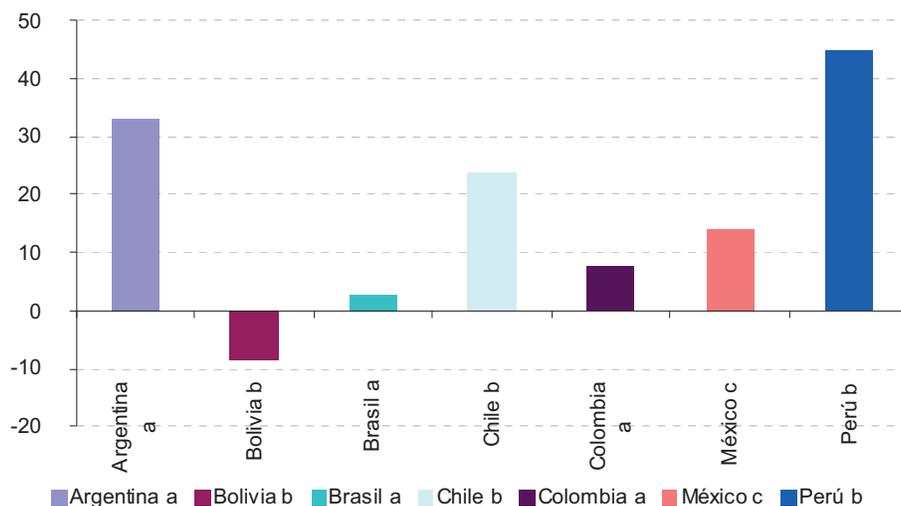
La variedad de medidas fiscales aplicadas contemplaron desde la disminución de impuestos, incrementos en los subsidios y beneficios tributarios, hasta aumentos o anticipaciones en la ejecución del gasto público y medidas específicas para determinados sectores de la actividad económica. Varios de los países que anunciaron incrementos en el gasto también anunciaron inversiones en infraestructura como parte de las medidas. (CEPAL 2010c)

Como resultado, las erogaciones públicas de capital registraron incrementos con respecto a 2008, al mayor nivel de agregación disponible<sup>9</sup>:

<sup>9</sup> Siendo Bolivia la única excepción de los países analizados.

### GRÁFICO 10 GASTOS DE CAPITAL

(variación porcentaje anual 2009 vs 2008)



Fuente: CEPAL – División de Estadísticas y Proyecciones Económicas.

<sup>a</sup> Gobierno Central, <sup>b</sup> Gobierno General, <sup>c</sup> Sector Público No Financiero.

## C. Inversión privada

Si bien el primer impulso importante de inversión privada en infraestructura se verificó a finales de los años ochenta, el sector tuvo su papel protagónico en los años noventa, en ambos casos, principalmente asociados a las privatizaciones y otras operaciones de toma de control (*take over*). Como resultado, la inversión privada alcanzó el 1,4% del PBI entre los años 1996 y 2001, luego de representar 0,6% del PBI a comienzos de la década previa.

El proceso inversor trajo aparejados importantes beneficios. Según (Rozas 2008), “la apertura de los mercados de servicios de infraestructura y la venta de las empresas estatales, aunque no contribuyeron en demasía a la formación bruta de capital en el sector, permitieron el ingreso de empresas extranjeras que en muchos casos fueron portadoras de nuevas técnicas de producción, tecnologías y modalidades de organización empresarial, que resultaron determinantes para la modernización de la infraestructura y de los servicios producidos localmente”.

En consecuencia, a pesar de su impacto positivo, las magnitudes de inversión privada estuvieron por debajo de compensar la retracción registrada en el sector público en la mayoría de los sectores, no obstante mostraron un desempeño significativo en el caso de las telecomunicaciones, y en menor medida, en energía (Rozas 2008).

Entre 2002 y 2006 la inversión privada registró una merma importante respecto al período previo, reduciendo su participación en el PBI al 0,9%. La situación se revirtió parcialmente en los últimos años: los datos correspondientes a 2007 y 2008 han sido alentadores exhibiendo una relación de inversión privada a PBI de 1,3%. En estos últimos años las inversiones destinadas a transporte registraron un importante dinamismo, incrementando su participación en el total de inversión privada en infraestructura.

Desde fines de 2008, la crisis desatada en el mercado inmobiliario norteamericano y su propagación a nivel internacional generaron un cambio en la percepción del riesgo en los agentes privados lo cual provocó una disminución en la inversión extranjera directa y una contracción en las transferencias netas del exterior en varios de los países de América latina y el Caribe durante 2009<sup>10</sup>:

<sup>10</sup> Siendo la principal excepción el caso de Brasil.

**CUADRO 2**  
**TRANSFERENCIA NETA DE RECURSOS - PAÍSES SELECCIONADOS**  
*(Millones de dólares)*

	2008	2009	Diferencia
Argentina	-14 630	-19 218	-4 588
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	-177	-1 149	-972
Brasil	-9 401	37 301	46 702
Chile	-4 466	-12 876	-8 410
Colombia	-712	-3 151	-2 439
México	6 317	-3 481	-9 798
Perú	-539	-5 674	-5 135

Fuente: CEPAL - División de Estadísticas y Proyecciones Económicas.

Lo anterior hace presumir que la inversión privada en infraestructura reflejaría algún grado de sensibilidad a la crisis internacional y, por ende, exhibiría una relación a PBI menor a lo observado en los años 2007 y 2008<sup>11</sup>.

La inversión total en infraestructura para 2009 tendría entonces dos vertientes con comportamientos opuestos: por un lado el sector público exhibiría un incremento en sus erogaciones de capital, motivado por las políticas anticíclicas adoptadas, y en contraparte, el sector privado mostraría retracciones por cuestiones precautorias ante la menor actividad y la mayor aversión al riesgo<sup>12</sup>.

## D. Inversión por sectores

Analizando la apertura por sectores se observa que los mayores montos de inversión en infraestructura se focalizaron en energía y transporte a comienzos de los años '80. Hacia el último período de los noventa el sector que concentraba la mayor inversión y el único que presentaba un alza respecto al primer período era el de las telecomunicaciones, donde el papel de la inversión privada mostraba sus efectos positivos. En efecto, según Rozas (2008) *“la venta de monopolios de telecomunicaciones producida entre 1986 y 2004 generó ingresos fiscales por 42 mil millones de dólares, la mayor parte durante los años noventa (41 mil millones)”*.

Sin embargo, en el período 2002-2006 la inversión sectorial disminuyó en la casi totalidad de los sectores con la única excepción del transporte, que registró un leve incremento. Los datos disponibles del período 2007-2008 muestran una reversión importante en transporte terrestre y una cierta estabilidad en los demás sectores:

**CUADRO 3**  
**INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA**  
*(Como porcentaje del PBI en países seleccionados)*

Sector	1980-1985	1996-2001	2002-2006	2007-2008
Telecomunicaciones	0,5	0,9	0,5	0,5
Energía	2,0	0,7	0,4	0,5
Transporte	1,1	0,4	0,5	0,9
TOTAL	3,7	2,2	1,5	2,0

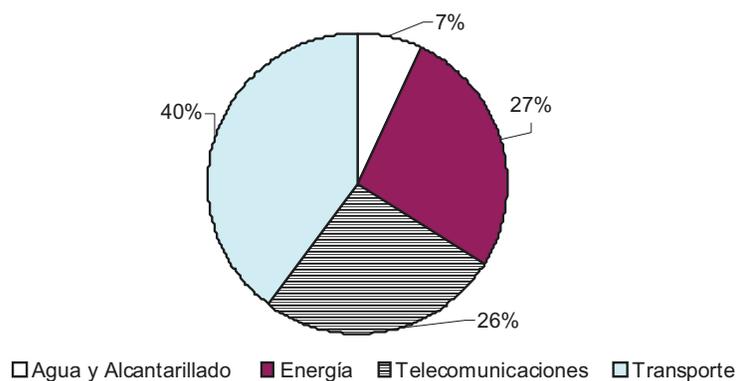
Fuente: Los autores con datos propios y de Calderón y Servén (2004), y Rozas (2008).

<sup>11</sup> Asumiendo que la merma en la inversión privada sea mayor a la contracción en el nivel de actividad.

<sup>12</sup> Otro factor adicional a tener presente es que la propia contracción de la actividad económica que se registró en muchos de los países de América Latina y el Caribe durante 2009 implica que ante un nivel de inversión pública o privada similar a 2008 la participación a PBI resulta ampliada.

Si a la apertura anterior se le añaden los montos de inversión destinados a agua y saneamiento se destaca que en el período 2005-2008 las mayores erogaciones han sido dirigidas a Transporte y, en menor medida a Energía y Telecomunicaciones, mientras que las inversiones destinadas a agua y saneamiento acapararon la menor cuantía relativa:

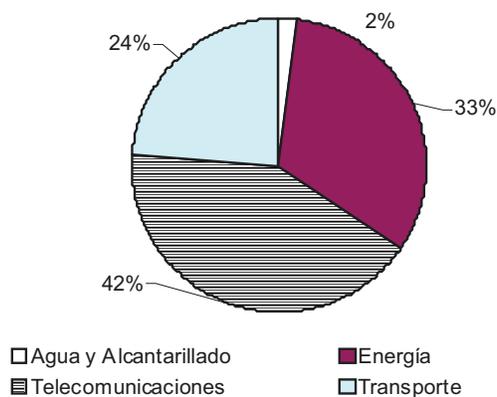
**GRÁFICO 11**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA**  
*(2005-2008 participación porcentaje sobre el total)*



Fuente: Elaboración de los autores.

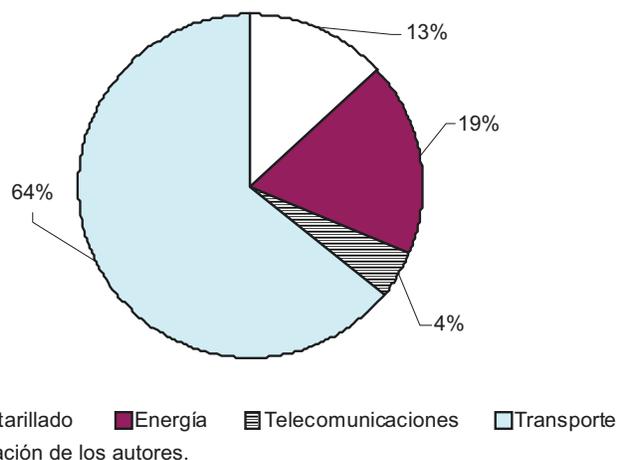
Considerando únicamente a la inversión pública, las inversiones fueron mayormente dirigidas al transporte, mientras que las telecomunicaciones y energía se llevaron la mayor participación de las inversiones del sector privado. En este sentido se observa una complementariedad entre ambos, donde el sector público se concentra mayormente en transporte y su contraparte privada lo hace especialmente en telecomunicaciones, y energía.

**GRÁFICO 12**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: INVERSIÓN PRIVADA EN INFRAESTRUCTURA**  
*(2005-2008 participación porcentaje sobre el total)*



Fuente: Elaboración de los autores.

**GRÁFICO 13**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE: INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA**  
*(2005-2008 participación porcentaje sobre el total)*



## E. Inversión por países

Al hacer un desglose por países se observa que durante el bienio 2007-2008 Argentina, Brasil, Colombia y Perú muestran una mayor participación a PBI que durante el período previo (2002-2006), mientras que lo contrario ocurre en los casos de Bolivia, Chile y México donde se perciben desaceleraciones de entre 0,4% y 0,7% del PBI:

**CUADRO 4**  
**INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA**  
*(Como porcentaje del PBI)*

Sector	1980-1985	1996-2001	2002-2006	2007-2008
Argentina	3,0	1,5	1,3	2,3
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	5,8	7,3	5,5	4,8
Brasil	5,2	2,4	1,3	2,3
Chile	3,2	5,6	2,3	1,9
Colombia	3,9	5,8	1,9	2,0
México	2,5	1,2	1,4	1,3
Perú	2,0	2,3	2,0	3,6

Fuente: Los autores con datos propios y de Calderón y Servén (2004), y Rozas (2008).

Hacia 2008 (confrontando con el promedio del último período) se observa un comportamiento bastante estable en la participación a PBI de la inversión pública en infraestructura para los casos de Argentina, Brasil y Chile, mientras que se destacan leves retracciones en Bolivia y Colombia, e incrementos en México y Perú (este último bastante significativo):

**CUADRO 5**  
**INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA**  
*(Como porcentaje del PBI)*

Sector	2005	2006	2007	2008	Promedio Simple
Argentina	1,0	1,4	1,3	1,3	1,3
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	3,8	4,5	4,4	3,7	4,1
Brasil	0,5	0,4	0,7	0,6	0,6
Chile	1,4	1,2	1,3	1,2	1,3
Colombia	0,5	0,8	0,9	0,5	0,7
México	0,6	0,7	0,7	0,9	0,7
Perú	0,6	0,5	1,0	1,7	1,0

Fuente: Elaboración de los autores con bases estadísticas de los países (ver anexo 2).

Por su parte, la inversión privada en infraestructura presenta un comportamiento más segmentado, con algunos países con participaciones de inversión crecientes (Brasil y Colombia) y el resto exhibiendo menores tasas que durante el promedio 2005-2008:

**CUADRO 6**  
**INVERSIÓN PRIVADA EN INFRAESTRUCTURA**  
*(Como porcentaje del PBI)*

Sector	2005	2006	2007	2008	Promedio Simple
Argentina	0,8	4,5	1,2	1,0	1,9
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	2,5	1,8	2,0	0,6	1,7
Brasil	1,5	1,2	1,7	1,7	1,5
Chile	1,1	0,4	1,0	0,3	0,7
Colombia	0,7	2,3	0,8	1,8	1,4
México	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7
Perú	1,5	2,9	3,5	1,6	2,4

Fuente: Elaboración de los autores con datos del Banco Mundial (ver anexo 2).



## **IV. La infraestructura y su brecha**

---

En esta sección se presentan definiciones básicas sobre la infraestructura. Luego se explicitan las diferentes dimensiones de la brecha de infraestructura, y se termina el apartado con una breve revisión sobre la literatura de la brecha.

### **A. Definiciones básicas de Infraestructura<sup>13</sup>**

La infraestructura abarca un conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil, que constituyen la base sobre la cual se produce la prestación de servicios para los sectores productivos y los hogares.

A su vez, puede clasificarse de acuerdo con su función de la siguiente manera: a) infraestructura económica (transporte, energía y telecomunicaciones); b) infraestructura social (presas y canales de irrigación, sistemas de agua potable y alcantarillado, educación y salud); c) infraestructura de medio ambiente, recreación y esparcimiento; e) infraestructura vinculada a la información y el conocimiento. Además puede clasificarse de acuerdo a su cobertura geográfica como de alcance urbano, interurbano e internacional.

El resumen de estas clasificaciones se detalla en el siguiente cuadro:

---

<sup>13</sup> En esta sección se siguen las definiciones del trabajo del BID (2000).

**CUADRO 7**  
**TIPOS DE INFRAESTRUCTURA POR FUNCIÓN Y COBERTURA GEOGRÁFICA**

Sectores/Tipos	Urbana	Interurbana	Internacional
Desarrollo Económico Transporte	Red vial urbana, líneas ferroviarias de cercanías	Carreteras, vías férreas, vías navegables, aeropuertos, puertos	Puertos, aeropuertos, carreteras, vías navegables, vías férreas
Desarrollo Económico Energía	Redes de distribución eléctrica y de gas, plantas de generación, estaciones transformadoras	Redes de transmisión, gasoductos, oleoductos, plantas compresoras, centros de producción de petróleo y gas, centrales de generación eléctrica	Redes de transmisión, gasoductos, oleoductos
Desarrollo Económico Comunicaciones	Redes de telefonía fija y celular y conectividad a internet	Redes de F.O., antenas de microondas, satélites	Satélites, cables submarinos
Desarrollo Económico Agua y Saneamiento	Provisión de agua potable e industrial. Tratamiento	Acueductos	Eventualmente coincidente con la interurbana
Desarrollo Social	Hospitales, escuelas, provisión domiciliaria de aguas y cloacas	Represas y canales de irrigación, redes hidráulicas	Eventualmente coincidente con la interurbana
Medio Ambiente	Parques y reservas urbanas	Parques, reservas, territorios protegidos, circuitos de ecoturismo	Parques, reservas o circuitos de ecoturismo compartidos
Información y Conocimiento	Redes, edificios, TV por cable	Sistemas de educación a distancia, postales, TV abierta, satélites	Redes

Fuente: Sánchez y Wielmsmeier (2005) adaptado de BID (2000).

Siguiendo al BID (2000), la interacción espacial da lugar a flujos que, por lo general, circulan a través de redes de infraestructura. Sin embargo, la existencia de las redes no garantiza su eficiencia. Los marcos legales e institucionales que regulan su utilización, así como las características de la operación de los servicios, constituyen elementos tan importantes como la infraestructura física en sí misma.

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores se señala que la mayor parte del presente trabajo se ha centrado en analizar la evolución y las necesidades de inversión de los sectores componentes de la infraestructura económica (energía, transporte y telecomunicaciones), y de una parte de la infraestructura social (agua y saneamiento). Tal como sucede en los trabajos presentados como antecedentes de la literatura, han limitado el análisis la falta de acceso a series económicas relevantes que permitan analizar temporal y espacialmente una mayor apertura de los diferentes tipos de infraestructura. En este sentido, la información disponible permitió estudiar la siguiente composición de infraestructura:

**CUADRO 8**  
**COBERTURA**

Transporte	Transporte Terrestre
Energía	Energía Eléctrica
Telecomunicaciones	Telefonía Fija, Celular e Internet de banda ancha fija
Agua y saneamiento	Fuentes Mejoradas

Fuente: Elaboración de los autores.

## B. Definiendo la brecha de infraestructura

En términos generales la brecha de infraestructura puede definirse acorde a las siguientes dimensiones de carácter no excluyente:

*Brecha en dimensión horizontal:* es la brecha que surge con relación a algún objetivo determinado. Ejemplos de ésta son la brecha con respecto a otros países (i.e. el nivel de stock de infraestructura actual en América Latina y el Caribe respecto al nivel de un determinado país o conjunto de países); brecha con respecto a un determinado nivel de cobertura (i.e. universalización en las prestaciones básicas de agua y saneamiento, o el cumplimiento de los Objetivos del Milenio).

*Brecha en dimensión vertical:* aquí la brecha se define con respecto a factores internos del país o la región bajo análisis. Se trata de identificar las diferencias que surgen entre la evolución de la oferta y la demanda interna de infraestructura (i.e. ¿el stock y las inversiones de infraestructura acompañan la demanda que surge de la actividad económica?).

## C. Breve revisión de la literatura sobre brecha de infraestructura

A continuación se presenta una breve revisión de varios trabajos de la literatura sobre la medición de la brecha de infraestructura o cuestiones importantes relativas a su medición. Una mayor ampliación de la revisión literaria es presentada en el Anexo 3.

El trabajo de Canning (1998) proporcionó la primera base de datos de infraestructura sistematizada a nivel mundial con información incluida correspondiente a 152 países para el periodo 1950-1995. Adicionalmente el autor estimó diferentes relaciones econométricas y encontró que en términos generales el stock de infraestructura varía positivamente con el tamaño de la población, el nivel de ingreso, y diferentes variables geográficas.

Calderón y Servén en su trabajo de 2002 se plantearon el papel que desempeñó el crecimiento de la brecha de infraestructura en la ampliación de la brecha del producto entre América Latina y el Este de Asia. Según los autores citados, durante el periodo 1980-1997 un tercio de la ampliación de la brecha entre los PBI *per cápita* de ambas regiones se puede atribuir a la ampliación de la brecha de infraestructura. Adicionalmente señalan que casi la mitad del impacto le corresponde al disímil crecimiento de la capacidad instalada de energía eléctrica.

Fay y Yepes (2003) continuando con la metodología de Fay (2000) estimaron la inversión necesaria en infraestructura para satisfacer la demanda de los consumidores y las empresas para un determinado escenario de crecimiento de la actividad económica. Su estudio abarca proyecciones para el periodo 2000-2010 para un conjunto de 113 países. Respecto a América Latina y el Caribe encontraron que la región requeriría de una inversión del 3% de su producto bruto interno para responder a las necesidades de inversión del periodo 2005-2010, relación superior a la que estimaron a nivel global. A estas cifras llegaron considerando los sectores de energía, telecomunicaciones, transporte y agua y saneamiento. Además señalaron que las mayores erogaciones estarían vinculadas a energía y telecomunicaciones.

En el año 2004, Calderón y Servén presentaron dos trabajos complementarios donde estudiaron en profundidad la infraestructura de América Latina y el Caribe, contemplando los siguientes sectores: transporte, energía, telecomunicaciones y provisión de agua y saneamiento. Una idea novedosa fue el análisis conjunto de todos los sectores, ya que los autores advirtieron que la elevada correlación existente entre los diferentes sectores hace dificultosa la obtención de parámetros que reflejen de manera confiable los efectos individuales de cada servicio de infraestructura.

En estos trabajos analizaron el impacto del desarrollo de la infraestructura sobre el crecimiento económico y sobre la distribución del ingreso. La idea subyacente es que *“bajo ciertas condiciones, los desarrollos en infraestructura pueden tener un impacto positivo en el ingreso y bienestar de los pobres por encima del que tienen sobre los estratos de ingreso medio”*. Los autores encontraron que el stock de infraestructura exhibe un impacto positivo y estadísticamente significativo sobre el crecimiento, a punto tal

que entre los años 1981 y 2000, una cuarta parte del incremento del PBI *per cápita* puede ser atribuida al crecimiento de la infraestructura.

Además remarcaron que si los países de América Latina alcanzaran los niveles de infraestructura (tanto en cantidad como calidad) de Corea<sup>14</sup>, el efecto sobre el producto sería de un crecimiento adicional de entre 1,5% (para el caso de Costa Rica) hasta 6,3% (para Nicaragua). Por otra parte hallaron que la desigualdad en el ingreso declina con mayor cantidad y calidad de infraestructura.

En uno de los trabajos presentaron las tendencias de la inversión en infraestructura para un conjunto reducido de países de AL entre los años 1980 y 2001, donde destacaron que a pesar del importante incremento en la inversión privada en infraestructura acaecido durante los años noventa, no se pudo contrarrestar la retracción registrada por la inversión pública en el mismo periodo. A modo de resumen, señalaron que existe un retraso de América Latina con relación a los países del este asiático (y en muchos casos de los países de ingreso medio en desarrollo) respecto a la calidad y cantidad de infraestructura.

El Banco Mundial presentó su informe sobre Desafíos de Infraestructura en 2005 (la publicación accedida data de 2007). Este ha sido un trabajo central en la materia por la cantidad de temas abordados sobre la infraestructura de América Latina y el Caribe, analizando tanto los aspectos cuantitativos como cualitativos de la infraestructura, los orígenes del financiamiento, el papel del Estado y el comportamiento de los agentes privados, entre otras cuestiones.

Los mensajes principales del trabajo han sido:

- *La región de América Latina y el Caribe debe gastar más en infraestructura:* para alcanzar a otros países como Corea y China debe pasar de gastar de menos del 2% del PBI a entre 3% y 6%.
- *La región debe también gastar mejor:* buscar un mejor equilibrio entre inversión y mantenimiento, mediante la realización de inversiones con mayor productividad y competitividad, sin perjuicio de los objetivos sociales. Además debe evitar que los gobiernos asuman elevados riesgos y pasivos contingentes mediante un mejor diseño de las concesiones.
- *El Estado debe ocupar un lugar central en la prestación de servicios de infraestructura:* la participación privada no reduce la necesidad de intervención pública.
- *Es imprescindible la participación del sector privado, pero para atraerlo es preciso aprender del pasado:* mejorar el equilibrio entre el riesgo y la rentabilidad prevista de los proyectos, a través de la reducción del riesgo normativo, la mejora del marco disponible para la participación privada en la infraestructura y el reforzamiento de los mecanismos de mitigación de riesgos.

En Carciofi y Gaya (2007) los autores analizaron la evolución del stock de capital en infraestructura con relación a su demanda. Como carecieron de información relativa al stock, estimaron el mismo a partir de la relación incremental capital producto. Los autores asumieron que el stock de capital en infraestructura se comporta en igual forma que el stock de capital total y consideraron adicionalmente que la inversión refleja adecuadamente la evolución del stock. Por el lado de la demanda utilizaron a la evolución física del volumen de comercio como variable proxy de la misma. Los países incluidos en el análisis fueron Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela, y el período analizado 1990-2006.

Encontraron que entre los años 2003 y 2006 el volumen físico del intercambio comercial se incrementó a razón de 12,5% al año, mientras que en igual periodo la infraestructura se expandió a una

---

<sup>14</sup> También hacen un ejercicio similar para alcanzar los niveles de infraestructura de Costa Rica.

tasa menor: 3,3% anual. Es decir que, partiendo de una relación unitaria en 1990, al finalizar el periodo (promedio 2003-2006) la relación se encontraba en 1,6.

En Rozas (2008) se buscó determinar hasta qué punto la inversión en infraestructura económica estuvo contribuyendo al desarrollo de América Latina y el Caribe, vía incrementos de productividad, competitividad y calidad de vida. La respuesta obtenida por la investigación, que abarcó a un grupo representativo de países (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Bolivia), señala que la inversión en infraestructura (medida como porcentaje del PBI), ha sido progresivamente decreciente durante el período 1980-2006, lo que podría transformarse en una restricción severa al crecimiento y el desarrollo en los principales países de la región.

Según el trabajo (que utiliza parte de la información de Calderón y Servén, 2004), el promedio anual de inversión en infraestructura de los países bajo análisis tuvo la siguiente evolución: 3,7% del PBI en el quinquenio 1980-1985, 2,2% entre 1996-2001 y 1,5% entre 2002-2006, siendo esta una tendencia observable en la mayoría de los países incluidos en la muestra investigada y de las áreas de infraestructura consideradas sectorialmente. Dentro de los factores que contribuyeron en la contracción de la inversión, el autor señala a la disminución del gasto público, la menor contribución de los organismos multilaterales de crédito y agencias bilaterales, y la declinación de los aportes privados, cada uno explicado por sus propios determinantes. Luego analizó la brecha existente con los países del sudeste asiático desde 1980 hasta 2005, encontrando que la diferencia en la infraestructura entre ambas zonas geográficas se amplió significativamente a lo largo del período, además de un progresivo deterioro de la calidad de los servicios asociados a la infraestructura. El caso más notable es el del transporte terrestre que incluso revirtió la ventaja que presentaban a comienzos de los años ochenta.

En CEPAL (2010a) se estima la brecha de infraestructura en el transporte para Argentina, Brasil, Chile y México, alegando que el fuerte estrés a la que fue expuesta la infraestructura económica y los insuficientes montos de inversión destinados al mantenimiento derivaron en un crecimiento de la brecha. En este estudio la estrategia de estimación de la brecha de transporte consistió en medir el stock disponible (oferta), y el nivel necesario de infraestructura para alcanzar un determinado objetivo de comercio internacional (demanda), metodología similar a la empleada en el trabajo de Carciofi y Gayá (2007).

Los resultados obtenidos para el conjunto de los países en el período 1995-2008 señalan que la evolución del stock efectivo (oferta) de infraestructura de transporte por habitante ascendió a 1,6% anual, mientras que la demanda fue de 6,8% en igual período. De ahí los autores remarcan que el crecimiento de la brecha ha sido importante. Por otra parte destacan que la brecha aumentó durante la fase expansiva del ciclo económico (2002-2007), mientras que se redujo en la fase contractiva (2008-2009).

También durante 2010 Calderón y Servén en un capítulo del *Handbook of Latinamerican Economies* del Banco Mundial describieron la evolución de la infraestructura en América Latina desde una perspectiva macroeconómica. Para ello analizaron tres aspectos principales: a) las tendencias en infraestructura, reflejando sus aspectos cualitativos y cuantitativos, y estudiando la universalidad de su acceso; b) la contribución de la infraestructura al crecimiento, incluyendo un análisis del costo (en términos de crecimiento económico) de la brecha de infraestructura, y c) los cambios en los roles de los sectores público y privado.

Este trabajo constituye una revisión de varios de los temas analizados en la literatura previa, y destaca que se ha generado un consenso sobre el cual la infraestructura toma un papel muy importante a la hora de promover el crecimiento y la equidad, y a través de ambos canales, ayudar a reducir la pobreza. Los autores agregan que América Latina ha realizado progresos importantes: la disponibilidad, calidad y accesibilidad de los servicios de infraestructura han mejorado considerablemente en el último cuarto de siglo. A pesar de ello, la región ha quedado rezagada en casi todas las dimensiones y sectores respecto al Este de Asia y a otros países de ingresos medios. Los autores explican que gran parte del rezago se generó a partir de la contracción de los gastos en infraestructura del Sector Público en los años ochenta, y a la debilidad de la participación privada, de la cual se esperaba un papel primordial en la provisión de servicios de infraestructura, que no pudo contrapesar la merma en el gasto público, salvo en el sector de las telecomunicaciones donde se observó una parcial reducción de la brecha desde mediados de los noventa.

Como ya se señaló, el Anexo 3 provee un resumen ampliado de los trabajos comentados. Para finalizar, y como sinopsis de la literatura consultada se presenta el siguiente cuadro comparativo:

**CUADRO 9**  
**CUADRO COMPARATIVO DE LITERATURA CONSULTADA**

Trabajo	Período Considerado	Países Analizados	Sectores Analizados	Metodología Utilizada
Fay - Yepes (2003)	Cada 5 años entre 1960-2000	Ingresos bajos, medios y altos. En total 113 países.	Electricidad, telefonía, transporte terrestre, agua y sanidad	Estimación econométrica a partir de un modelo de demanda de infraestructura
Carciofi - Gayá (2007)	1990-2006	Suramérica: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela	Infraestructura vinculada a las actividades de comercio	Estimación de brecha entre oferta y demanda de infraestructura a partir de relación capital-producto para obtener stock de infraestructura, y de evolución de volumen de comercio como indicador de demanda
Calderón - Servén (2002)	1980-1997	Países en desarrollo. En total 101 países.	Electricidad, telefonía y transporte terrestre	Estimación de brecha entre América Latina y Asia del Este a partir de modelización econométrica de función de producción con apertura por capital de infraestructura
Calderón - Servén (2004a)	Cada 5 años entre 1960-2000	121 países	Transporte, Energía y telecomunicaciones. En menor media provisión de agua	Estimación de sistema de ecuaciones con dos vertientes: una con variable dependiente al crecimiento del producto <i>per cápita</i> y la otra con el coeficiente de Gini. En ambos casos se controlan por diferentes variables además de introducir indicadores agregados
CEPAL (2010)	1995-2010	Argentina, Brasil, Chile y México	Transporte	La metodología consiste en usar datos de stock de capital (general) y de demanda de stock de capital (representada por el intercambio comercial) y luego obtienen la brecha entre ambas. Para el período 2009 y 2010 se utiliza una proyección econométrica.
Calderón – Servén (2004b)	1980-2001	América Latina y el Caribe comparado con países del este asiático, países de ingresos medios , y países desarrollados.	Transporte, Energía y telecomunicaciones. En menor media provisión de agua	Se realiza un análisis de los stocks y de la calidad de infraestructura. El análisis del stock incluye un procedimiento ajustado por características específicas de los países. Luego se analiza la inversión para un subconjunto de países.
Rozas (2008)	1980-2006	Argentina, Brasil, Chile, México, Colombia, Perú y Bolivia	Transporte terrestre, Energía y Telecomunicaciones.	Se realiza una actualización del trabajo de Calderón-Servén (2004b) respecto a la evolución de la inversión en infraestructura. Además se presenta una evolución de la brecha respecto a países del este asiático.
Fay – Morrison (2007)	1980-2003, aunque difiere según la serie considerada	América Latina y el Caribe	Transporte terrestre, Energía, Telecomunicaciones. Diferentes dimensiones de análisis.	Se utilizan tres dimensiones de la brecha, las dos primeras con estimaciones directas, y la última con una estimación econométrica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alcanzar los niveles de cobertura de Corea</li> <li>• Alcanzar la cobertura universal</li> <li>• Atender la demanda de servicios de las empresas</li> </ul>

Fuente: Elaboración de los autores.

## V. Costos de infraestructura en la región

---

En esta sección se presentan las estimaciones de los costos de infraestructura de América Latina y el Caribe que sirven de sustento para la cuantificación monetaria de los flujos de inversiones requeridos que surgen de las metodologías empleadas en la sección siguiente. Además se especifican ciertos montos porcentuales destinados al mantenimiento de los stocks.

En los esfuerzos por cuantificar la brecha de infraestructura —ya sea desde la dimensión horizontal o la vertical— resulta necesario contar con información referente a los costos de infraestructura sectoriales. Su proceso de obtención es complejo, en la medida en que intervienen diferentes factores en sus cálculos, tales como las tecnologías consideradas, y la estructura geográfica y demográfica, por citar algunos. A pesar de ello, lo que se ha buscado estimar, al igual que en los trabajos de Fay y Yepes (2003) y Fay (2001), son costos representativos o promedios, los cuales luego se utilizan como insumos para cuantificar monetariamente a los requerimientos de flujos de inversión que surgen de las metodologías utilizadas.

Una preocupación importante del trabajo ha sido adecuar los costos de la manera más precisa posible a las características propias de la región. Con esta finalidad se han consultado diferentes fuentes de información, incluyendo documentación oficial, fuentes privadas y especialistas sectoriales.

Por otra parte, y a los fines comparativos, los costos han sido valuados a dólares estadounidenses del año 2000.

## A. Energía eléctrica

En la proyección del costo unitario de energía eléctrica se utilizó información de los siguientes países: Argentina, Brasil, Chile y México, que dan cuenta del 70% de la capacidad máxima de generación de energía eléctrica de América Latina y el Caribe en el año 2008<sup>15</sup>.

Los datos provinieron mayormente de fuentes oficiales<sup>16</sup>, y contemplan programas de planificación energética a mediano plazo que incluyen diferentes tecnologías asociadas a la generación eléctrica.

**CUADRO 10**  
**COSTO UNITARIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Pais	Costo en US\$ por kw adicional <sup>a</sup>	Fuente de Información
Argentina	2,103	"Elementos para el Diagnóstico y Desarrollo de la Planificación Energética Nacional 2008-2025", Ministerio de Planificación, 2009.
Brasil	2,452	"Plano Nacional de Eficiencia Energética", Ministerio de Minas y Energía, 2009.
Chile	2,069	"Balance de la Infraestructura en Chile", Cámara Chilena de la Construcción, 2010.
México	2,301	"Prospectiva del Sector Eléctrico 2009-2024", Secretaría de Energía de México, 2009.
Promedio <sup>b</sup>	2,161	

Fuente: Elaboración de los autores.

<sup>a</sup> El costo está valuado a US\$ de 2000 e incluye gastos en generación, transmisión y distribución.

<sup>b</sup> Promedio ponderado por potencia máxima de generación de energía eléctrica en 2008.

## B. Agua y saneamiento

Los costos de provisión de agua y saneamiento han sido obtenidos en base a información del BID<sup>17</sup>, y toman en cuenta los costos de infraestructura en la provisión de accesos a aguas y saneamientos mejorados. La información disponible es específica para cada país e incluyen la apertura por área geográfica urbana y rural:

**CUADRO 11**  
**COSTO DE PROVISIÓN DE ACCESOS A AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

*Costos per cápita en US\$<sup>a</sup>*

País	Agua Potable		Saneamiento	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Argentina	184	186	278	73
Barbados	192	262	274	134
Belize	126	76	144	55
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	89	102	102	75
Brazil	152	130	210	74
Chile	184	184	278	208

(continúa)

<sup>15</sup> Fuente OLADE.

<sup>16</sup> En el caso de Chile se utilizó información proveniente de la Cámara de la Construcción (2010).

<sup>17</sup> "Las metas del milenio y las necesidades de inversión en América Latina y el Caribe", BID 2003.

Cuadro 11 (continuación)

País	Agua Potable		Saneamiento	
	Urbano	Rural	Urbano	Rural
Colombia	89	124	102	118
Costa Rica	126	81	144	57
Ecuador	89	109	102	85
El Salvador	126	72	144	55
Guatemala	126	72	144	83
Guyana	192	248	274	130
Haití	126	67	144	55
Honduras	126	81	144	55
Jamaica	192	197	274	202
México	172	170	139	52
Panamá	126	80	144	56
Paraguay	184	186	278	65
Perú	89	93	102	97
República Dominicana	126	59	144	55
Trinidad and Tobago	192	237	274	130
Uruguay	184	183	278	74
Venezuela (Rep. Bol. de)	89	115	102	112

Fuente: Elaboración de los autores, con datos de "Las metas del milenio y las necesidades de inversión en América Latina y el Caribe", Banco Interamericano de Desarrollo, 2003.

<sup>a</sup> El costo está valuado a US\$ de 2000.

## C. Transporte terrestre

El costo en transporte se divide en caminos pavimentados y vías férreas. En el primer caso las erogaciones tienen en cuenta las necesidades de inversión de las autopistas de alto estándar y de carreteras secundarias. Las fuentes de información han sido: documentos de CEPAL<sup>18</sup>, Ministerio de Obras Públicas de Chile, y especialistas del sector. Por su parte, los costos de un kilómetro de vías férreas fueron provistos por especialistas del sector y tienen en cuenta una topografía media e incluyen las erogaciones de los sistemas de control y señalización.

**CUADRO 12**  
**COSTOS UNITARIOS EN TRANSPORTE TERRESTRE**

	Costo en US\$ por km <sup>a</sup>	Fuente de Información
Caminos Pavimentados	1 600 000	El costo de un kilómetro de carretera depende, al igual que para las vías férreas, de la topografía de la región. El valor presentado es una ponderación de costos promedios para caminos de autopista de alto estándar y de carreteras secundarias. Las fuentes de información corresponden a CEPAL, Ministerio de Obras Públicas de Chile, y especialistas del sector.
Vías Férreas	1 800 000	El costo de un kilómetro de vía férrea varía dependiendo de la topografía de la región (i.e.: gradientes, ríos y otros) y de las obras específicas a realizar en los sectores urbanos. En proyectos de pasajeros, especialmente suburbanos debe considerarse también la electrificación y, teniendo en cuenta la densidad de tráfico, los sistemas de señalización y control. El valor presentado es representativo de características medias de las consideraciones anteriores. La información ha sido provista por expertos del sector para América Latina y el Caribe.

Fuente: Elaboración de los autores.

<sup>a</sup> El costo está valuado a US\$ de 2000.

<sup>18</sup> Cipoletta Tomassian y Sánchez (2009).

## D. Telecomunicaciones

La estructura de costos en telecomunicaciones de telefonía fija y móvil se obtuvo en base a trabajos previos del Banco Mundial, información de organismos públicos y privados y especialistas del sector. Por su parte, el costo de provisión de Internet de banda ancha de acceso fijo fue obtenido con información proveniente del Ministerio de Comunicaciones de Brasil y datos de inversiones de empresas del sector, y contempla un mix tecnológico que incluye prestaciones con DSL, Cable Modem y Fibra Óptica al Hogar<sup>19</sup>:

**CUADRO 13**  
**COSTOS UNITARIOS EN TELECOMUNICACIONES**

(Costo en US\$)

	Costo en US\$ <sup>a</sup>	Fuente de Información
Líneas Fijas	381	El costo de una línea fija de teléfono ha sido obtenido en base a información proveniente del Banco Mundial y de organismos públicos y privados de Perú y Chile. Tiene en cuenta la participación entre población urbana y rural y sus diferentes costos asociados.
Líneas Móviles	338	El costo de un suscriptor de telefonía celular ha sido obtenido en base a fuentes de información de organismos públicos y privados de Perú y Chile.
Internet de Banda Ancha de acceso fijo	1 083	El costo de provisión de servicios de Internet de banda ancha ha sido obtenido con base a información proveniente del Ministerio de Comunicaciones del Gobierno de Brasil y de empresas del sector y contempla una canasta tecnológica de DSL, Cable Modem y Fibra óptica al hogar. Las ponderaciones de cada tecnología se realizaron en base a consultas con fuentes del sector.

Fuente: Elaboración de los autores.

<sup>a</sup> El costo está valuado a US\$ de 2000.

## E. Gastos relativos al mantenimiento

También han sido consideradas las necesidades de mantenimiento del stock de infraestructura. A estos fines se han utilizado los porcentajes propuestos por Fay y Yepes (2003)<sup>20</sup>, quienes señalaron que los mismos no buscan representar un monto óptimo para gastos en mantenimiento, sino un promedio mínimo de gasto anual debajo del cual el funcionamiento normal de las redes resultaría amenazado. Estos valores son los siguientes:

**CUADRO 14**  
**MANTENIMIENTO DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURA**

Sector	Porcentaje del valor de stock asignado a mantenimiento
Capacidad de Generación Eléctrica	2
Telefonía Fija	8
Telefonía Móvil	8
Banda Ancha	20
Caminos Pavimentados	2
Rutas Férreas	2
Acceso a Aguas Mejoradas	3
Acceso a Mejoras Sanitarias	3

Fuente: Fay y Yepes, 2003 y especialistas del sector.

<sup>19</sup> Las proporciones utilizadas para el armado del costo han sido: DSL 45%, Cable Modem 40%, y Fibra Óptica al Hogar 15%. Las mismas se han basado en consultas a especialistas del sector. En el caso de la tecnología de DSL, el costo de infraestructura contemplado es el complementario del costo asumido en telefonía fija, que posibilita ofrecer el servicio de Internet de banda ancha.

<sup>20</sup> Siendo la excepción el porcentaje asignado a mantenimiento de la banda ancha, cuyo valor fue obtenido en base a consultas con especialistas del sector.

## VI. Midiendo la brecha de infraestructura

---

En esta sección se procede a la medición efectiva de la brecha de infraestructura. Cada estimación es antecedida de la descripción metodológica utilizada<sup>21</sup>, cuya selección respondió a criterios que sopesaron el objetivo planteado y la disponibilidad de los requerimientos de información de las diferentes metodologías.

La primera parte de la sección estudia la dimensión vertical de la brecha, donde se presentan dos metodologías alternativas (Fay-Yepes y Carciofi-Gayá), las cuales son aplicadas al contexto de América Latina y el Caribe. La segunda parte estima los requerimientos para cerrar la brecha horizontal de América Latina y el Caribe, donde el objetivo trazado ha sido el de alcanzar los niveles de infraestructura *per cápita* de algunos países del sudeste asiático.

### A. La dimensión vertical de la brecha

Desde la perspectiva de la dimensión vertical de la brecha se han seguido dos metodologías alternativas, la propuesta por Fay y Yepes (2003), y la sugerida por Carciofi y Gayá (2007). A continuación se describen los aspectos más relevantes de las mismas.

---

<sup>21</sup> En el anexo 3 se presenta un mayor detalle de las metodologías conjuntamente con la revisión de la literatura.

## Metodología de Fay y Yepes

La metodología propuesta por Fay y Yepes (2003)<sup>22</sup> persigue la estimación de la demanda de servicios de infraestructura necesarios para dar respuesta al crecimiento mundial de la economía. El trabajo original incluía la estimación de la demanda de los siguientes sectores: energía (eléctrica), telefonía (fija y móvil), transporte terrestre (carreteras y vías férreas), agua y saneamiento.

A los fines de la estimación se consideran los niveles de infraestructura demandados tanto como bienes de consumo de los agentes económicos como insumos de la función de producción. Por el lado de consumo se parte de las demandas de infraestructura ( $I_j$ ) de los individuos “ $j$ ”, las cuales son función del ingreso de cada individuo ( $Y_j$ ) y de los precios del servicio ( $q_i$ ):

$$I_j^c = f(Y_j; q_I) \quad (1)$$

Luego se agregan las demandas de cada tipo de servicio de infraestructura para toda la población, expresándola en términos *per cápita* (donde: “ $P$ ” es la población total e “ $Y/P$ ” el ingreso *per cápita*):

$$\frac{I^c}{P} = F\left(\frac{Y}{P}; q_I\right) \quad (2)$$

Considerando la infraestructura como insumo del proceso productivo, se parte de las condiciones de optimización de primer orden de un ejercicio de maximización de beneficios, donde se asume una función del tipo Cobb-Douglas:

$$K_i^\alpha L_i^\beta \phi I_i^{\phi-1} = \frac{q_I}{w_i} \quad (3)$$

Donde “ $K$ ” es el capital físico excluyendo el de infraestructura, “ $L$ ” es el trabajo e “ $I$ ” es el flujo de servicios de infraestructura utilizados por cada firma individual en la producción del bien “ $i$ ”.

A partir de las condiciones de primer orden los autores obtienen la demanda derivada de infraestructura para la firma individual y en un segundo paso agregan las demandas para todas las firmas, obteniendo de este modo la demanda derivada para cada servicio de infraestructura como la suma ponderada de las demandas individuales de las firmas.

$$I^P = \sum_i I_i^P = \sum_i \left[ \phi \frac{w_i}{q_I} K_i^\alpha L_i^\beta \right]^{\frac{1}{1-\phi}} \quad (4)$$

Sin embargo, Fay y Yepes señalan que, al no haber disponibilidad de información a nivel de empresa, una solución posible es considerar como variable proxy de la demanda agregada de infraestructura de las empresas al producto agregado. Pero aquí señalan que es poco probable que la elasticidad de la demanda para un servicio particular de infraestructura ( $\phi$ ) sea la misma en todos los sectores de la economía, con lo cual el peso que se le atribuye a una firma determinada depende de la composición sectorial de la economía. Si la tecnología cambia lo mismo puede ocurrir con la demanda de infraestructura. Por su parte el promedio ponderado de los precios relativos  $\frac{w_i}{q_I}$  puede ser aproximado por el precio real del bien de infraestructura  $\frac{q_I}{w}$ .

Lo anterior deriva en la siguiente ecuación:

$$I^P = F\left(Y, \frac{w}{q_I}, Y_{AG}, Y_{IND}, A\right) \quad (5)$$

Donde  $Y$  es el producto agregado,  $Y_{AG}$  es la participación de la agricultura en el PBI e  $Y_{IND}$  es la participación de la industria en el PBI, mientras que “ $A$ ” representa el nivel tecnológico.

<sup>22</sup> Esta metodología se basa originalmente en el desarrollo de Fay (2001)

Finalmente obtienen la demanda global de infraestructura a partir de la combinación de las ecuaciones (2) y (5):

$$\frac{I}{P} = F\left(\frac{Y}{P}; \frac{q_I}{w}; Y_{AG}; Y_{IND}; A\right) \quad (6)$$

Considerando que la utilización de los servicios es proporcional al stock físico (aunque admitiendo que el nivel de utilización pueda variar), la ecuación (6) puede ser interpretada como una demanda de stock físico de infraestructura.

A partir del desarrollo teórico anterior se estima la siguiente ecuación econométrica:

$$I_{i,t}^j = \alpha_0 + \alpha_1 I_{i,t-1}^j + \alpha_2 y_{i,t} + \alpha_3 A_{i,t} + \alpha_4 M_{i,t} + \alpha_5 D_i + \alpha_6 D_6 + \varepsilon_{i,t} \quad (7)$$

Donde todas las variables se expresan en términos de logaritmos naturales, siendo “*I*” el stock demandado de infraestructura, “*y*” el PBI *per cápita*, “*A*” la participación de la agricultura en el PBI, y “*M*” la participación de las manufacturas en el PBI. Al no tener información de cambios tecnológicos o precios reales de los servicios de infraestructura los autores utilizan variables dummies temporales ( $D_t$ ) y efectos específicos para los países ( $D_i$ ). Los efectos fijos permiten que cada país pueda tener un intercepto diferente, lo que combinado con las dummies temporales aproximan al efecto de variación de precios.

Un punto importante que los autores destacan es que buscan obtener el mejor ajuste posible y el mayor poder explicativo por parte del modelo puesto que sus fines no son establecer relaciones estructurales sino proyecciones temporales. A partir de este objetivo es que incluyen la variable dependiente como rezago en la ecuación a estimar.

## Metodología de Carciofi y Gayá

Esta metodología busca responder al interrogante de si la evolución del stock de infraestructura acompañó los requerimientos de la demanda. A diferencia del trabajo anterior donde solamente se analizan algunos sectores, en este caso los autores utilizan la evolución del stock total de capital como representativo del stock de infraestructura.

La falta habitual de información relativa al stock de capital en general y de infraestructura en particular, han sido una dificultad que los autores abordaron mediante la relación incremental capital-producto (ICOR, en inglés) definida por<sup>23</sup>:

$$ICOR = \frac{dk}{dy} = v \quad (1)$$

Asumiendo que la relación marginal es igual a la media en cada momento del tiempo se tiene que:

$$\frac{\frac{dk}{dt}}{\frac{dy}{dt}} = \frac{K}{Y} \quad (2)$$

Luego, proponiendo un determinado valor inicial para la ICOR logran obtener un valor del stock de capital total, utilizando el nivel del PBI. Partiendo de esa cifra de stock de capital inicial les resulta posible calcular su evolución en el tiempo a partir del comportamiento de la inversión bruta interna fija, período a período, y neta de depreciación. Por su parte, el stock de capital en infraestructura es asumido como de similar comportamiento que el stock de capital general. De esta manera obtienen una evolución de la oferta de infraestructura.

<sup>23</sup> En términos continuos.

Por su parte, la demanda de infraestructura ha sido aproximada mediante la evolución del volumen de comercio. El comportamiento relativo del stock de capital y del volumen de comercio, describen —bajo ciertos supuestos<sup>24</sup>— la evolución de la brecha de infraestructura durante el período bajo estudio.

## 1. Estimación de la brecha mediante la metodología de Fay y Yepes

Siguiendo la metodología de Fay y Yepes, se incluyeron los siguientes sectores: energía eléctrica, telecomunicaciones (telefonía fija, móvil, y accesos fijos a Internet de banda ancha), transporte terrestre (caminos pavimentados y vías férreas) y agua y saneamiento<sup>25</sup>. Las series utilizadas han sido las que se describen en el cuadro 15:

**CUADRO 15**  
**DESCRIPCIÓN DE LAS SERIES UTILIZADAS**

Sector	Indicador de Stock	Unidad	Fuente
Energía Eléctrica	Capacidad de Generación Eléctrica	Mw	OLADE
Telecomunicaciones	Líneas Fijas	abonados	WDI en base a ITU
	Líneas Móviles	suscriptores	WDI en base a ITU
	Internet - Accesos fijos a Banda Ancha	suscriptores	ITU
Transporte	Longitud de caminos pavimentados	kilómetros	WDI
	Longitud de vías férreas	kilómetros	WDI
Agua	Población con acceso a aguas mejoradas	porcentaje de la población	WDI
Saneamiento	Población con acceso a saneamiento mejorados	porcentaje de la población	WDI

Fuente: Elaboración de los autores.

La información utilizada en las estimaciones se ha organizado en datos de panel desbalanceados. El período muestral para los sectores de energía eléctrica y transporte comprende datos quinquenales desde 1960 hasta 2005. También se utiliza información quinquenal en el caso de agua y saneamiento aunque comenzando en 1990 y finalizando en 2005, esto ha sido debido a la disponibilidad de información para estos sectores. En el caso de las telecomunicaciones —siguiendo los lineamientos de trabajos previos de la literatura<sup>26</sup> y a la mayor disponibilidad de información de estos sectores— los datos utilizados son de periodicidad anual y abarcan el período 1990-2008.

En todos los casos analizados bajo esta metodología, los países comprendidos son: Argentina, Barbados, Belize, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Guayana, Haití, Honduras, Jamaica, México, Panamá, Paraguay, Perú, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela.

### a) Estrategia econométrica

La estrategia econométrica consistió en la estimación de modelos de datos de panel sectoriales similares al de la ecuación (7). Las variables han sido transformadas en logaritmos con el fin de linealizar los modelos, y las estimaciones se realizaron con mínimos cuadrados ordinarios.

<sup>24</sup> Por ejemplo, la ausencia de cambio tecnológico.

<sup>25</sup> El acceso a agua mejorada o potable se define como el porcentaje de población con acceso razonable a una cantidad adecuada de agua potable, incluyendo a las aguas superficiales tratadas y no tratadas (sin contaminación), como manantiales, pozos sanitarios y pozos protegidos. En las zonas urbanas puede ser una fuente pública o tubo vertical situado a menos de 200 metros de la vivienda. En las zonas rurales, la definición implica que los miembros del hogar no tiene que gastar una parte desproporcionada de días en ir a buscar el agua. El saneamiento es definido como el porcentaje de la población que presenten - al menos - servicios adecuados de eliminación de excretas que permitan evitar eficazmente el contacto humano, de animales y de insectos con los excrementos. Las instalaciones adecuadas van desde las letrinas de pozo sencillas pero protegidas hasta inodoros con conexión a alcantarillado. Las definiciones provienen del Banco Mundial.

<sup>26</sup> Fay y Yepes (2003), Yepes (2005) y Chatterton y Puerto (2007).

Por otra parte, en los casos de energía eléctrica, telefonía fija y móvil, caminos pavimentados y vías férreas, fueron utilizados modelos con efectos fijos mientras que se recurrió al uso de efectos aleatorios en las estimaciones de banda ancha y los accesos a agua y saneamiento. La elección de la especificación de los efectos (fijos o aleatorios) se basó en los resultados de test econométricos y en las metodologías utilizadas en la literatura previa<sup>27</sup>.

Con la excepción de las estimaciones para agua y saneamiento, se han incluido rezagos de la variable dependiente en orden de incrementar el poder explicativo de los modelos. Además se tuvieron en cuenta ciertas variables de control sugeridas por la literatura, destacando entre ellas, la proporción de agricultura y manufactura en el PBI, la densidad de población y la tasa de urbanización. En el sector de la telefonía celular se incluyó una variable relativa a la madurez del mercado.

En la mayoría de las estimaciones se obtuvieron elevados niveles de bondad de ajuste, lo cual era el objetivo planteado. Las excepciones han sido agua y saneamiento donde, siguiendo los trabajos originales, no se han utilizado variables rezagadas de las series explicativas.

Los parámetros estimados, estadísticos de significatividad, y medidas de bondad de ajuste de los modelos se presentan en el Cuadro 16:

---

<sup>27</sup> Como fue mencionado originalmente por Fay (2001) y luego por Fay y Yepes (2003), debido a que los niveles de infraestructura per cápita no son estacionarios, los efectos fijos de los países se utilizan como proxies de las diferencias tecnológicas y de precios entre las naciones, lo que permite obtener parámetros consistentes de las estimaciones.

**CUADRO 16**  
**MODELOS ESTIMADOS**  
(Parámetros)

	Sector							
	Capacidad de Generación Eléctrica (Mw)	Teléfonos Fijos (líneas cada 1000 hab.)	Teléfonos Móviles (líneas cada 1000 hab.)	Suscriptores de Banda Ancha (líneas cada 1000 hab.)	Caminos Pavimentados (Km.)	Líneas Férreas (Km.)	Acceso a Aguas Mejoradas (porcentaje población)	Acceso a Saneamiento (porcentaje población)
Variable Dependiente	0,68	0,86	0,43	0,79	0,62	0,38		
Rezagada								
<i>t-statistic</i>	12,06	23,58	9,31	39,35	12,54	2,27		
PBI <i>per cápita</i>	0,43	0,12	1,00	0,37	0,08	-0,35	0,13	0,22
<i>t-statistic</i>	3,61	1,89	4,80	3,83	0,74	-2,26	6,90	4,34
Agricultura	0,19				0,10	0,31		
<i>t-statistic</i>	2,24				1,14	2,02		
Manufactura	0,10				0,06	-0,23		
<i>t-statistic</i>	0,96				0,65	-1,09		
Densidad de Población	0,36					1,09	0,02	0,12
<i>t-statistic</i>	1,19					1,50	1,66	3,00
Tasa de Urbanización	0,14			0,54		-0,50	0,09	0,14
<i>t-statistic</i>	0,43			3,89		-0,78	2,84	1,49
Año	0,00				0,03	-0,05		
<i>t-statistic</i>	-0,17				1,97	-0,61		
Madurez del Mercado			1,53					
<i>t-statistic</i>			8,78					
Constante	-4,12	-0,20	-8,51	0,10	-1,72	-3,95	-1,21	-2,50
<i>t-statistic</i>	-2,71	-0,44	-5,39	0,14	-2,04	-1,36	-8,06	-6,11
Número de Observaciones	152	201	198	131	101	92	89	89
R2 ajustado	0,94	0,99	0,96	0,95	0,99	0,99	0,49	0,38
Tipo de Modelo	Efectos Fijos	Efectos Fijos	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	Efectos Fijos	Efectos Fijos	Efectos Aleatorios	Efectos Aleatorios

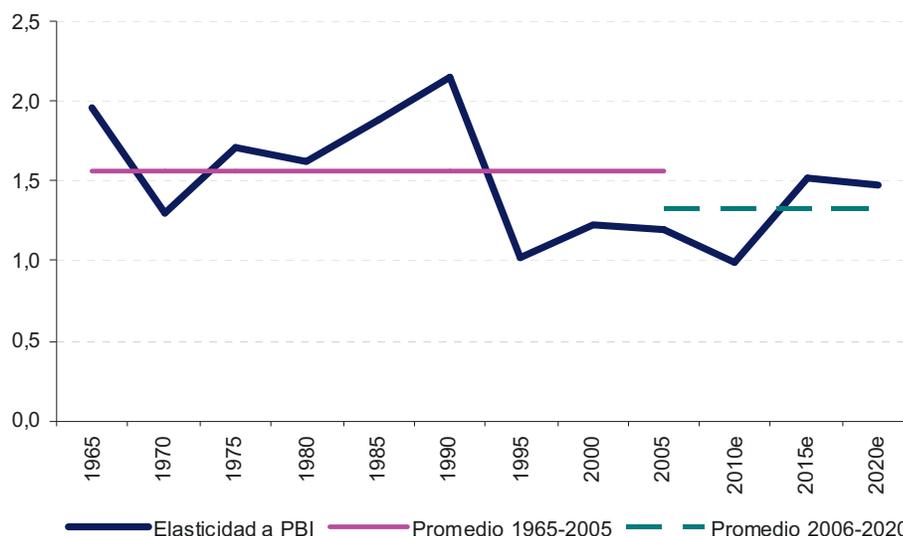
Fuente: Elaboración de los autores.

## b) Resultados de las estimaciones

Los resultados obtenidos, que presentan los flujos de infraestructura necesarios para satisfacer las necesidades de las empresas y los consumidores finales, se apoyan en los parámetros expuestos en el cuadro 16 y los senderos asumidos para las variables explicativas detallados en el Anexo 4 (siendo los principales, los crecimientos promedios anuales para América Latina y el Caribe del PBI y de la población de 3,9% y 1% respectivamente, ambos para el período 2006-2020).

En el caso de la *energía eléctrica*, los resultados implican un crecimiento de 5,1% anual promedio en la capacidad de generación<sup>28</sup>, pasando de 254 GW en 2005 a 535 GW en 2020. Estos valores asumen una elasticidad implícita a PBI<sup>29</sup> de 1,3 que se presenta algo conservadora al analizarla desde la perspectiva histórica de América Latina y el Caribe:

**GRÁFICO 14**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**ELASTICIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA AL PBI**



Fuente: Elaboración de los autores con datos de OLADE y estimaciones propias.

Las telecomunicaciones muestran un comportamiento bien diferenciado: mientras la telefonía fija crecería a una tasa similar a la del último período (2,7% promedio anual, entre 2006 y 2020), la telefonía celular continuaría exhibiendo una importante dinámica, aunque creciendo a una tasa un poco menor que la de los últimos años (10,7% promedio anual, entre 2006 y 2020)<sup>30</sup>.

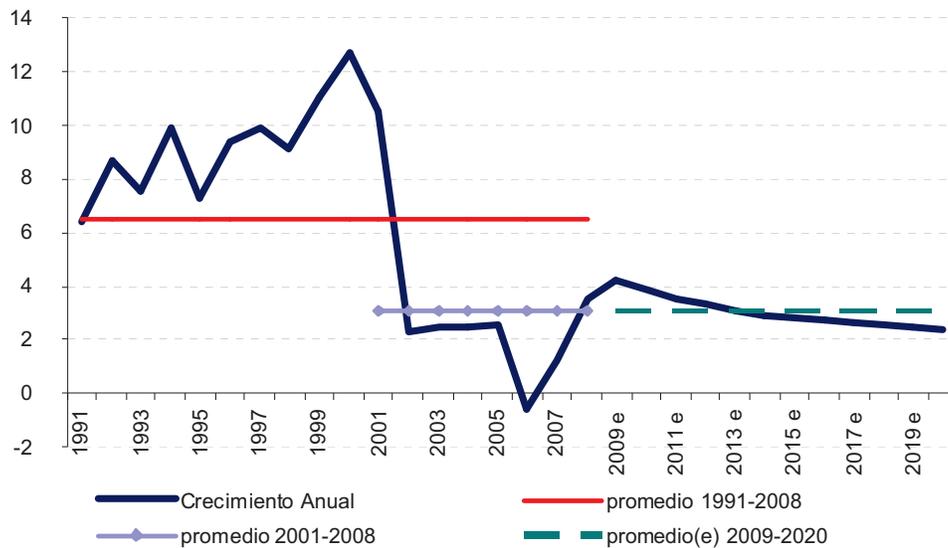
La *telefonía fija*, que había exhibido una tendencia ascendente durante los años noventa, mostró una importante desaceleración en la última década. Particularmente entre 2001 y 2008 el crecimiento anual promedio de las líneas de teléfono fijas cada 1000 habitantes estuvo en torno al 3,1%, bastante por debajo del observado en el período completo (1991-2008: 6,5% anual). Las estimaciones que surgen del modelo reflejarían un comportamiento similar al del último período:

<sup>28</sup> Siguiendo a Yepes (2005), “la capacidad de generación eléctrica es un indicador de oferta, y la estimación funciona con el supuesto de que los gobiernos realizan su provisión en base a la demanda planificada para evitar interrupciones recurrentes”.

<sup>29</sup> La elasticidad representa la variación porcentual que experimenta la demanda de energía eléctrica al variar en una unidad porcentual el crecimiento de la economía.

<sup>30</sup> Los datos correspondientes a los años 2006 a 2008 son valores observados. El crecimiento esperado entre los años 2009 y 2020 asciende a 3,1% para telefonía fija y a 9,1% en el caso de la telefonía móvil, ambos porcentajes en términos de promedio anuales.

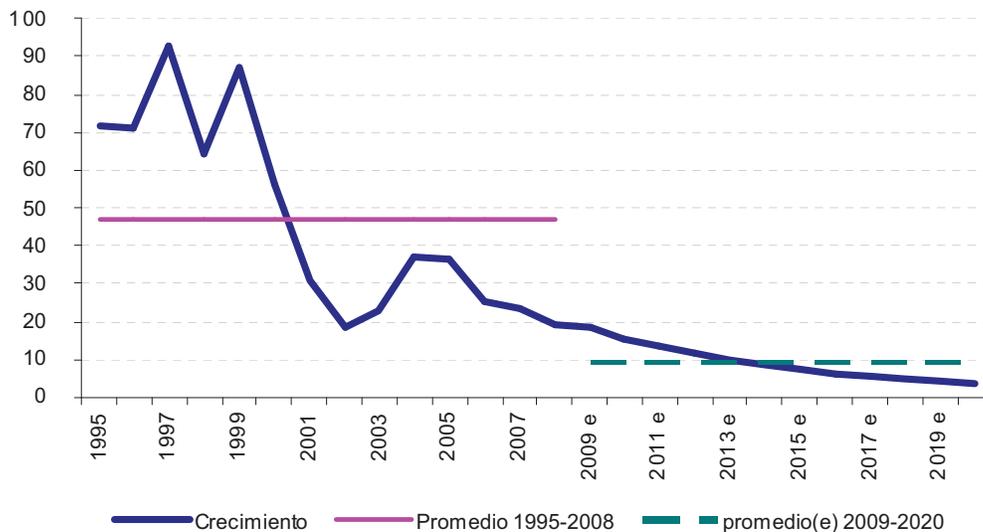
**GRÁFICO 15**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**EVOLUCIÓN DE LÍNEAS DE TELÉFONO FIJAS CADA 1000 HAB.**  
*(Crecimiento porcentaje anual)*



Fuente: Elaboración de los autores con datos de ITU y estimaciones propias.

Otra dinámica diferente se observa en la *telefonía móvil*. Esta tecnología, de evolución más reciente, continúa ofreciendo innovaciones que fortalecen y potencian su mercado<sup>31</sup>. Las tasas de crecimiento de la última década casi nunca han sido inferiores al 20%. Nuestras estimaciones asumen que el mercado ha alcanzado cierta madurez que inducen a un crecimiento algo más moderado, tal como puede observarse en el Gráfico 16:

**GRÁFICO 16**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**EVOLUCIÓN DE SUSCRIPTORES A LA TELEFONÍA MÓVIL CADA 1000 HABITANTES**  
*(Crecimiento porcentaje anual)*



Fuente: Elaboración de los autores con datos de ITU y estimaciones propias.

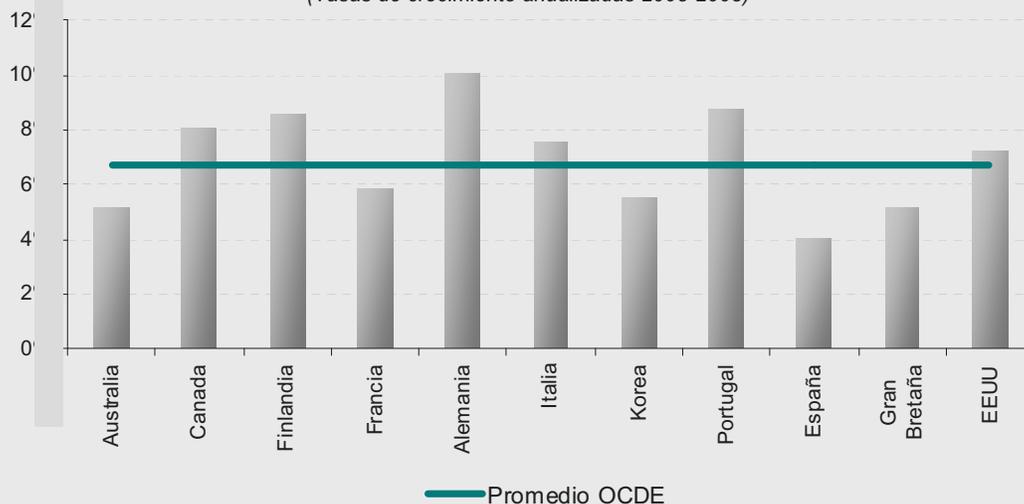
<sup>31</sup> Un ejemplo de ello han sido los traspasos a las tecnologías 3G.

**RECUADRO 1**  
**¿A QUÉ TASAS CRECE LA TELEFONÍA MÓVIL EN LOS PAÍSES DESARROLLADOS?**

En los países de ingresos elevados de la OCDE el crecimiento en el número de suscriptores de telefonía móvil cada mil habitantes alcanzó el 6,7% promedio anual entre los años 2005 y 2008. Dentro de este conjunto se observó una importante heterogeneidad de comportamientos. Por ejemplo, de una muestra reducida de los países, se destaca que Alemania, Portugal y Finlandia mostraron crecimientos superiores al promedio general, mientras que España, Korea y Francia lo hicieron por debajo de la media de la OCDE.

Por otra parte, las tasas de crecimiento registradas en la muestra reducida hacia finales del período (año 2008), exhibieron valores con menor dinamismo (con las dos únicas excepciones de Finlandia y Portugal), siendo el caso más sugestivo el de Italia que registró un crecimiento de solamente 0,1% en dicho año. Sin embargo, estos valores estuvieron eventualmente afectados por el comienzo de la crisis económica y financiera internacional, cuyo inicio data del último cuatrimestre del año 2008.

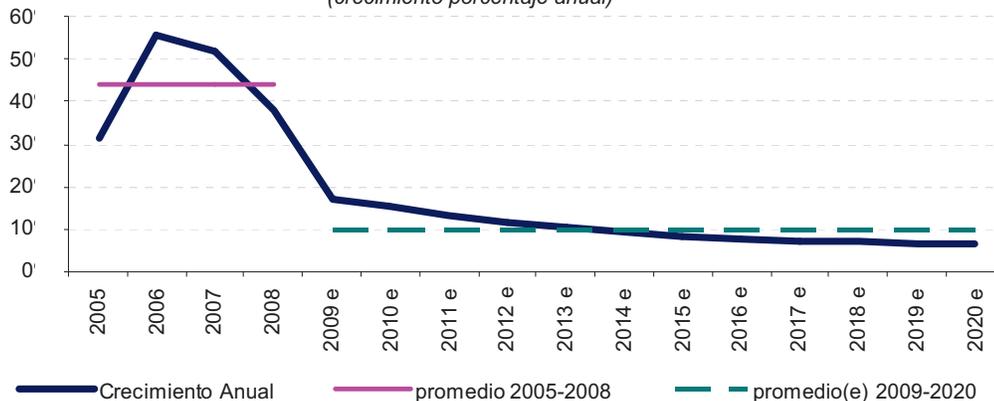
**GRÁFICO 17**  
**SUSCRIPTORES A TELEFONÍA MÓVIL CADA 1000 HABITANTES**  
**PAÍSES SELECCIONADOS DE LA OCDE**  
*(Tasas de crecimiento anualizadas 2005-2008)*



Fuente: Elaboración de los autores con datos de ITU.

En cuanto a los requerimientos de **accesos a Internet de banda ancha fija** para América Latina y el Caribe, las previsiones que surgen del modelo estimado señalan un crecimiento promedio anual del 10% entre los años 2009 y 2020 (16,6% si se considera el período 2005-2020, con los años 2005-2008 observados):

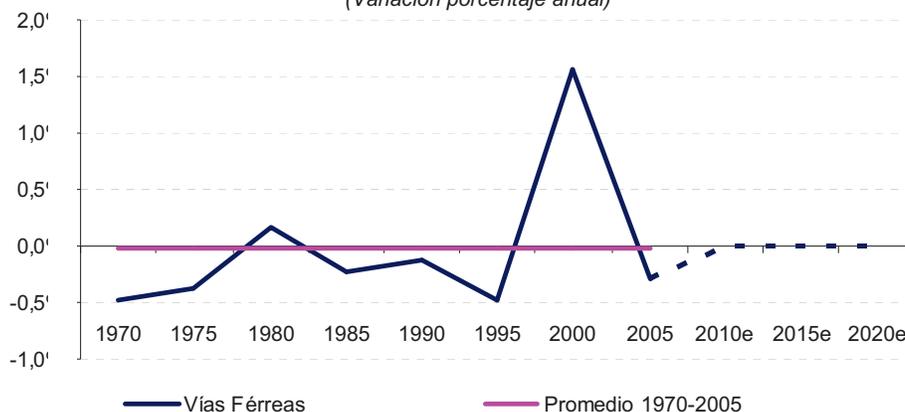
**GRÁFICO 18**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**EVOLUCIÓN DE SUSCRIPTORES A BANDA ANCHA FIJA CADA 1000 HAB.**  
*(crecimiento porcentaje anual)*



Fuente: Elaboración de los autores con datos de ITU y estimaciones propias.

En transporte terrestre, las proyecciones sobre la evolución de las *vías férreas* exhiben una declinación a razón de 2% promedio anual entre 2006 y 2020. Esta contracción es significativamente superior a la observada históricamente (-0,1%, promedio anual entre 1970 y 2005) y se fundamenta en la relación negativa que encuentra la estimación paramétrica entre el nivel de actividad, la tendencia temporal y la longitud de vías férreas por km<sup>2</sup>, cualitativamente similar a lo hallado por Fay (2001)<sup>32</sup>. Dado que, según la visión de los autores, para los próximos años no se seguirá presentando una contracción en la cantidad de vías férreas por km<sup>2</sup>, se ha optado por asumir que entre los años 2006 y 2020 se mantendrá el mismo nivel de vías férreas por km<sup>2</sup> observado en 2005, es decir que la tasa de crecimiento sería nula<sup>33</sup>:

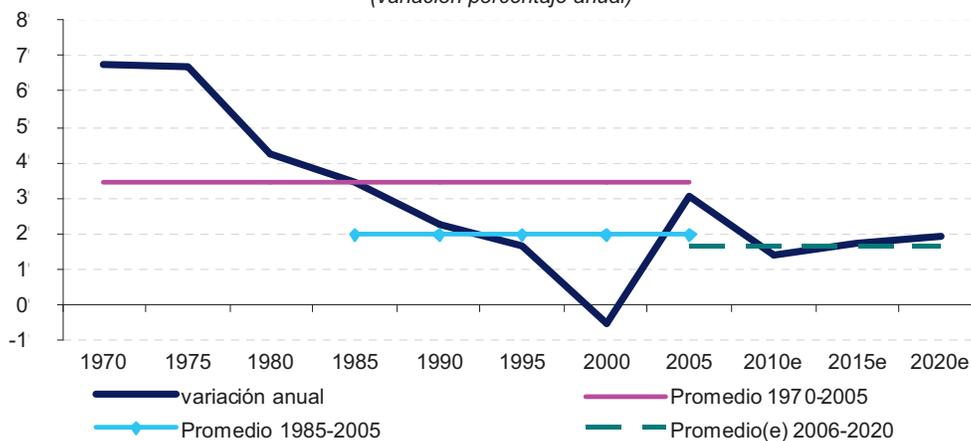
**GRÁFICO 19**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**LONGITUD DE VÍAS FÉRREAS POR KM<sup>2</sup>**  
*(Variación porcentaje anual)*



Fuente: Elaboración de los autores con datos del Banco Mundial y estimaciones propias.

Por su parte, las proyecciones sobre *caminos pavimentados* (incrementos del 1,7% promedio anual por km<sup>2</sup> entre 2006 y 2020), mostrarían una evolución acorde al promedio de los últimos años (el crecimiento anual medio entre 1985 y 2005 fue de 2%):

**GRÁFICO 20**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**CAMINOS PAVIMENTADOS POR KM<sup>2</sup>**  
*(variación porcentaje anual)*



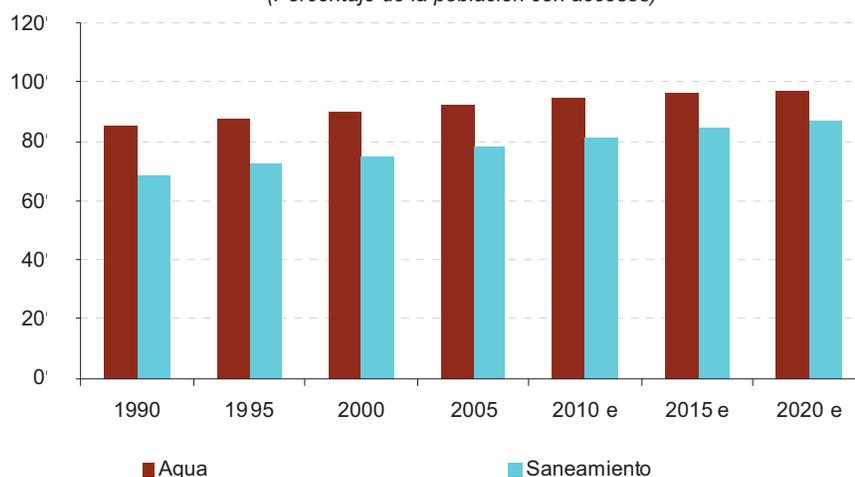
Fuente: Elaboración de los autores con datos del Banco Mundial y estimaciones propias.

<sup>32</sup> En el caso del trabajo de Fay (2001), la autora eligió solamente considerar aquellos países donde las necesidades de inversión en vías férreas le dieron resultados positivos, extrapolando sus tasas de crecimiento hacia el resto del conjunto.

<sup>33</sup> La decisión de apartarse de los resultados del modelo también se fundamentó en consultas a especialistas del sector. El punto principal a destacar es que en gran parte de la región estaría habiendo un mayor interés en considerar al transporte ferroviario como de carácter "estratégico", e incluso podría esperarse un crecimiento en la cantidad de vías férreas por km<sup>2</sup> para los próximos años.

Finalmente, las proyecciones de los sectores de *agua y saneamiento* muestran un crecimiento anual promedio de las personas servidas de 1,3% y 1,7% en América Latina y el Caribe entre los años 2006 y 2020 respectivamente, exhibiendo un comportamiento cercano al del crecimiento estimado para la población (1% la total y 1,4% la urbana). Estos valores permitirían alcanzar una cobertura del 97% en el caso de agua y del 87% para saneamiento hacia el año 2020:

**GRÁFICO 21**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**ACCESOS A AGUA Y SANEAMIENTO MEJORADOS**  
(Porcentaje de la población con accesos)



Fuente: Elaboración de los autores con datos de CEPAL, Banco Mundial y estimaciones propias.

## RECUADRO 2

### LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO DEL MILENIO Y LOS ACCESOS AL AGUA Y SANEAMIENTO

En la Declaración del Milenio del año 2000, los 189 Estados Miembros de las Naciones Unidas se comprometieron a redoblar los esfuerzos para erradicar la pobreza en el mundo. Se establecieron así los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), cuyas metas deberán alcanzarse en 2015, tomando como año base 1990. (CEPAL 2010d)

El séptimo Objetivo de Desarrollo del Milenio busca *“garantizar la sostenibilidad del medio ambiente”*. La sostenibilidad ambiental se refiere al aspecto ambiental, indisociable pero distinguible, del desarrollo sostenible: responder a las necesidades humanas presentes sin destruir la capacidad del medio ambiente de atender estas necesidades en el largo plazo. Particularmente, la meta 7c propone reducir a la mitad, para el año 2015, el porcentaje de personas sin acceso sostenible al agua potable y a los servicios básicos de saneamiento. (CEPAL 2010d)

Con relación al agua potable el documento que presenta los avances de los ODM para América Latina y el Caribe elaborado por la CEPAL (CEPAL 2010d) señala que *“la región ha logrado un gran avance en la expansión de la cobertura de los servicios. Sin embargo, en los países se observan diferencias en dichos avances y en los niveles de cobertura entre áreas rurales y urbanas, y entre distintas ciudades, provincias, estados, regiones y municipios, como también entre grupos con distintos niveles de ingreso. Sin embargo, debe mejorarse la calidad del servicio (especialmente en cuanto a la calidad del agua potable, su efectiva desinfección, la reducción de los problemas de intermitencia y el nivel de pérdidas)”*.

El mismo documento destaca para los servicios de saneamiento que *“la región ha avanzado en la expansión de la cobertura de los servicios de saneamiento. Sin embargo, la distribución de los servicios es muy desigual en los países y entre ellos. Los mayores avances se han registrado en las áreas urbanas. Es necesario un esfuerzo mayor para avanzar en el logro de la meta de saneamiento, especialmente en los espacios rurales y en el caso de la población urbana en situación de pobreza. En términos agregados, la región está cerca de cumplir con la meta de acceso a los servicios de saneamiento. En 2006 la cobertura se había incrementado un 78% y la meta para 2015 es de un 84%. Asimismo, debe avanzarse en la calidad del servicio y el tratamiento de las aguas servidas urbanas, así como asegurar la sostenibilidad de la prestación en un escenario de contaminación”*.

Las estimaciones realizadas para estos sectores con la metodología de Fay y Yepes sugieren que para 2015 las metas estarían alcanzadas<sup>a</sup> de cumplirse las erogaciones de inversiones necesarias para cubrir los requerimientos de la demanda. Particularmente, la proporción de la población con acceso a fuentes mejoradas de abastecimiento de agua potable estimada para 2015 ascendería al 96%, mientras que el acceso a servicios de saneamiento mejorados alcanzaría al 84% de la población.

<sup>a</sup> A nivel promedio regional y agregado (sin distinguir estructuras urbanas y rurales).

En resumen, entre los años 2006 y 2020 las tasas anualizadas de crecimientos sectoriales proyectadas son las siguientes:

**CUADRO 17**  
**STOCK DE INFRAESTRUCTURA EN AMÉRICA LATINA, 2005-2020**  
(Crecimiento anual)

Sector	Unidad	2006-2020
Capacidad de Generación Eléctrica	GW	5,1
Telefonía Fija	líneas cada 1000 hab.	2,7
Telefonía Móvil	líneas cada 1000 hab.	10,7
Accesos a Banda Ancha	suscriptores cada 1000 hab.	16,6
Caminos Pavimentados	km por área	1,7
Vías Férreas	km por área	-
Acceso a Aguas Mejoradas	personas servidas	1,3
Acceso a Mejoras Sanitarias	personas servidas	1,7

Fuente: Estimaciones propias de los autores.

### c) Estimación de la inversión

A continuación se establecen los montos de inversión requeridos que surgen de los flujos de infraestructura establecidos en el apartado anterior, que permitirían que la oferta se acomode a la evolución estimada de la demanda. Estos montos se obtienen —para cada sector— teniendo en cuenta los costos unitarios de infraestructura presentados en la VI sección. Por su parte, las erogaciones destinadas al mantenimiento de la infraestructura han sido estimadas en base a los porcentajes señalados en el mismo apartado. Los montos son expresados a dólares de 2000.

Las necesidades de inversión necesarias para atender la demanda de infraestructura entre los años 2006 y 2020 ascenderían a un monto promedio anual equivalente al 5,2% del PBI de América Latina y el Caribe, lo cual estaría compuesto de 2,7% destinado a nuevas inversiones, y 2,5% requerido para afrontar los gastos de mantenimiento.

Los sectores que presentarían los mayores requerimientos de inversión se encontrarían en telecomunicaciones y energía eléctrica (con montos del 2,2% y 1,7% promedio anuales del PBI de América Latina y el Caribe respectivamente), mientras que las menores erogaciones tendrían por destino a agua y saneamiento (0,2% promedio anual del PBI de América Latina y el Caribe en conjunto). El detalle se puede observar en el Cuadro 18:

**CUADRO 18**  
**AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE:**  
**NECESIDADES DE GASTOS EN INFRAESTRUCTURA PROYECTADOS PERÍODO 2006-2020**  
(Cifras promedio anuales)

Sector	Millones de US\$ de 2000			Porcentaje del PIB		
	Inversión	Mantenimiento	Total	Inversión	Mantenimiento	Total
Capacidad de Generación Eléctrica	40 486	16 658	57 145	1,2	0,5	1,7
Telefonía Fija	1 825	3 993	5 818	0,1	0,1	0,2
Telefonía Móvil	23 506	21 876	45 382	0,7	0,7	1,4
Accesos a Banda Ancha	6 378	11 948	18 326	0,2	0,4	0,6
Caminos Pavimentados	14 920	17 878	32 798	0,5	0,5	1,0
Vías Férreas	0	4 371	4 371	0,0	0,1	0,1
Acceso a Aguas Mejoradas	1 011	2 358	3 369	0,0	0,1	0,1
Acceso a Mejoras Sanitarias	1 361	2 320	3 681	0,0	0,1	0,1
<b>TOTAL</b>	<b>89 486</b>	<b>81 404</b>	<b>170 892</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>5,2</b>

Fuente: Estimaciones propias de los autores.

Como resultado de estas inversiones, la composición del valor del stock de infraestructura sufriría modificaciones a favor de la energía eléctrica y de las telecomunicaciones, mientras que transporte perdería participación relativa, tal como se detalla en el cuadro siguiente<sup>34</sup>:

**CUADRO 19**  
**COMPOSICIÓN DEL STOCK DE INFRAESTRUCTURA**  
(Porcentaje del Stock total)

Sector	2005	2020
Energía Eléctrica	30	36
Telecomunicaciones	7	20
Caminos	55	39
Agua y Saneamiento	8	5

Fuente: Estimaciones propias de los autores.

## 2. Metodología de Carciofi y Gayá

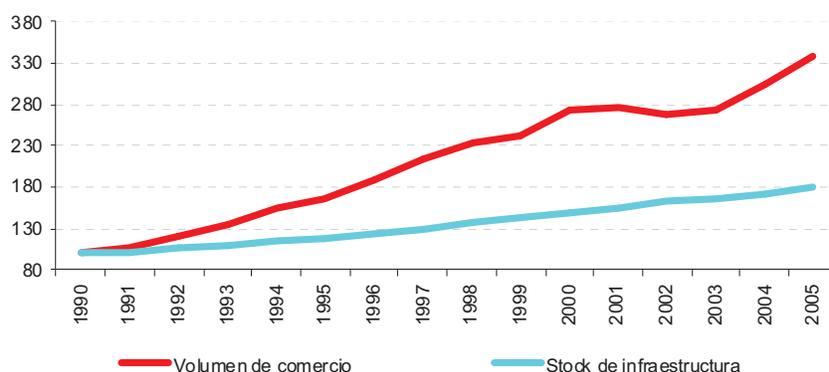
En el presente apartado se estudia la brecha vertical siguiendo la metodología propuesta por Carciofi y Gayá (2007), en la cual se analiza la evolución del stock de infraestructura respecto a la evolución de una variable representativa de la demanda.

Ante la falta habitual de información relativa al stock de capital en general y de infraestructura en particular esta metodología sugiere su estimación utilizando la relación incremental capital-producto para luego comparar su evolución con la de algún indicador de demanda de infraestructura (como el volumen de comercio), y establecer la brecha relativa entre ambos.

Evitando el inconveniente de la medición indirecta, en el presente trabajo se pudo contar con información específica del stock de capital para algunos países de AL: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Venezuela<sup>35</sup>. La disponibilidad de información ha permitido incluso obtener un stock de capital ajustado para la infraestructura, compuesto del stock de capital en maquinaria y equipos y construcción no residencial.

Siguiendo esta metodología, la evolución de la oferta de infraestructura de los países seleccionados está representada por la evolución de un índice del stock de capital asociado a la infraestructura, mientras que la demanda se aproximó por el comportamiento de un índice de volumen de comercio. Considerando como base al año 1990, la divergencia entre ambos (superior al 200% en 2005) reflejaría una ampliación de la brecha relativa, siendo estos resultados similares a los obtenidos por Carciofi y Gayá (2007):

**GRÁFICO 22**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA**  
**INDICE DE PAÍSES SELECCIONADOS<sup>a</sup>**  
(base 1990 = 100)



Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

<sup>a</sup> El índice de stock se construyó según las ponderaciones de cada país en el PBI agregado.

<sup>34</sup> Las composiciones del stock se obtuvieron valuando en ambos períodos a los stocks sectoriales según los costos unitarios detallados en la sección VI

<sup>35</sup> La información pertenece a Hofman (2000) y actualizaciones provistas por el mismo autor.

La gran debilidad que presenta esta metodología es que no asume la posibilidad de cambios técnicos ni sustitución del capital por otros factores de producción, que haría posible satisfacer una mayor demanda de servicios con un mismo nivel de oferta. De este modo, la brecha pudo haber variado por cuestiones vinculadas a mejoras tecnológicas, sin implicar un incremento efectivo de la misma.

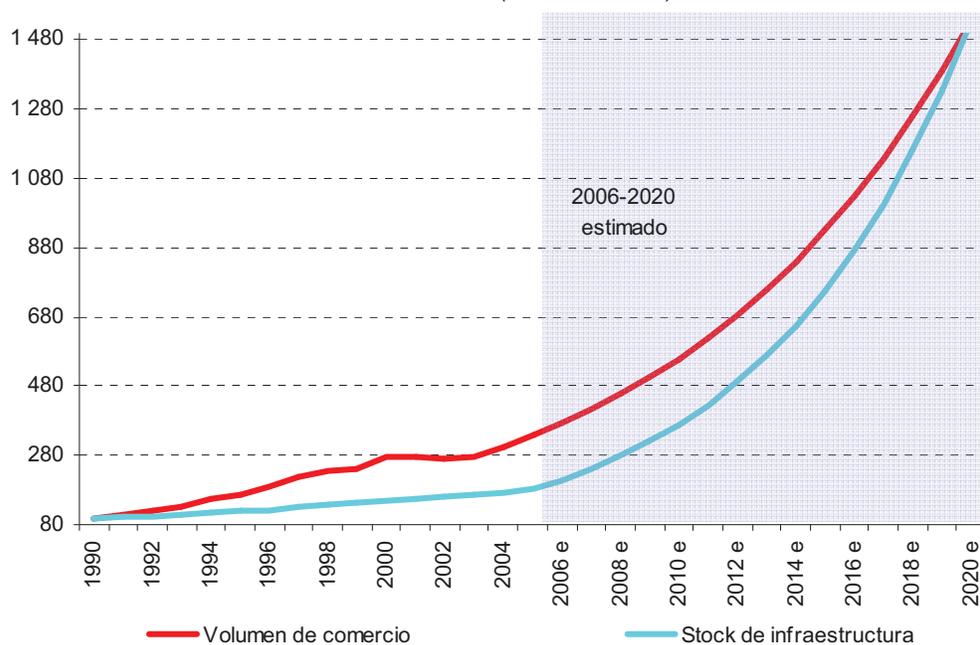
Otro inconveniente es que no se puede determinar con exactitud que en el punto de partida de la comparación, en este caso 1990, la brecha haya sido nula. Por el contrario, la evidencia es que la misma ya era importante. En este caso, estos resultados indicarían una profundización de la distancia entre oferta y demanda.

A pesar de las debilidades del enfoque se realizó un ejercicio con proyecciones hasta el año 2020 que supone al volumen de comercio creciendo a la tasa media del período 1990-2005 y se analiza cuál debería ser el crecimiento de la oferta para cerrar la brecha originada desde 1990 hacia 2020<sup>36</sup>.

El resultado obtenido indica que el stock de infraestructura debería crecer a una tasa anual del 15% para alcanzar al volumen de comercio. Esto implicaría para el stock un esfuerzo muy importante, puesto que, de acuerdo a la metodología aplicada, entre 1990 y 2005 su crecimiento anual estuvo en torno al 7%:

El gráfico 23 muestra la evolución esperada de la brecha si se aplican las tasas de inversión sobre el stock anteriormente mencionadas:

**GRÁFICO 23**  
**CIERRE DE BRECHA DE INFRAESTRUCTURA**  
**INDICE DE PAÍSES SELECCIONADOS \***  
(base 1990 = 100)



Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

Nota: El índice de stock se construyó según las ponderaciones de cada país en el PBI agregado.

Para observar la evolución a nivel de los países, se presentan los resultados de la misma metodología en el en el anexo 5.

<sup>36</sup> Es preciso aclarar que Carciofi y Gayá no proponían usar esta metodología para cuantificar las tasas de crecimiento del stock necesarias para el cierre de la brecha, que sigue a continuación.

## B. La dimensión horizontal de la brecha

En esta sección se realiza la medición de las inversiones necesarias para alcanzar los ratios de infraestructura que presentaron los países del Este de Asia en el año 2005, siguiendo los lineamientos de los trabajos del Banco Mundial (2007) y Rozas (2008).

La metodología de medición de la brecha horizontal consiste en cuantificar las diferencias que separan los indicadores de stock de infraestructura entre los países de la región y los países o regiones objetivos. Una vez medida la diferencia se aplican los costos de infraestructura descritos en la sección VI, para luego estimar los requerimientos monetarios de inversión.

En el presente documento, la medición horizontal de la brecha ha tenido como objetivo el alcanzar los niveles *per cápita* del stock de infraestructura promedio de los siguientes países del Este de Asia: Corea, Malasia y Singapur, y la región administrativa de Hong Kong.

La selección de estos países como objetivo a alcanzar por América Latina y el Caribe se fundamenta en que han sido ejemplos de un rápido crecimiento y desarrollo en un período relativamente corto de tiempo. En la mayoría de ellos se conjugó un papel activo del Estado que no descuidó los mecanismos necesarios para atraer la participación de inversión privada, lo cual se conoció en la literatura como políticas de tipo “*market friendly*”. El papel que tuvo la acumulación del capital (tanto físico como humano) en el crecimiento de estos territorios ha sido ampliamente documentado<sup>37</sup>.

Comparando el stock de infraestructura *per cápita*<sup>38</sup> de 2005 —ver cuadro 20— se observan importantes diferencias en todos los sectores excepto en el caso de las vías férreas, donde América Latina y el Caribe muestra una mejor relación debido a su larga trayectoria en este sector, y a pesar de la disminución persistente de los últimos años.

**CUADRO 20**  
**STOCK DE INFRAESTRUCTURA COMPARADO**  
(Año 2005)

Sector	Unidad	América Latina y el Caribe	Este de Asia	Diferencia
Capacidad de Generación Eléctrica	Mw cada 1000 hab.	0,47	1,32	0,84
Telefonía Fija	líneas cada 1000 hab.	181	400	219
Telefonía Móvil	líneas cada 1000 hab.	446	835	389
Internet Fija de Banda Ancha	suscriptores cada 1000 hab.	15	205	189
Caminos Pavimentados	km cada 1000 hab.	0,92	1,86	0,94
Vías Férreas	km cada 1000 hab.	0,22	0,06	-0,16
Acceso a Aguas Mejoradas	porcentaje de la población	92	100	0,07
Acceso a Mejoras Sanitarias	porcentaje de la población	78	97	0,19

Fuente: Elaborado por los autores con datos del Banco Mundial- WDI, OLADE e ITU.

Utilizando los costos unitarios de referencia (sección VI), los montos necesarios para el cierre de la brecha de infraestructura hacia el año 2020 con los países seleccionados del sudeste asiático ascendería —en promedio— al 7,9% del PBI anual de América Latina y el Caribe<sup>39</sup>. Este porcentaje tiene en cuenta los gastos asociados al mantenimiento, donde se han utilizado los mismos porcentajes de la brecha vertical.

<sup>37</sup> Una referencia importante se encuentra en Banco Mundial (1993).

<sup>38</sup> En el trabajo del Banco Mundial para los caminos pavimentados y las vías férreas se utiliza como deflactor la superficie del país, aquí se optó por seguir los lineamientos del trabajo de Rozas (2008).

<sup>39</sup> El tratamiento que se ha seguido para el sector ferroviario consistió en asumir que se mantiene hasta 2020 la relación per cápita observada en 2005, y solamente se realizan gastos destinados al mantenimiento. Igual tratamiento recibieron aquellos casos en los que para algún país determinado de América Latina y el Caribe la relación per cápita de algún sector particular resultaba en 2005 más elevada que los países del sudeste asiático.

De acuerdo a esta estimación, los sectores que requerirían los mayores montos de inversión serían energía y transporte, mientras que los vinculados a agua y saneamiento utilizarían la menor proporción de recursos<sup>40</sup>:

**CUADRO 21**  
**COSTOS PARA EL CIERRE DE BRECHA CON RESPECTO AL ESTE DE ASIA**  
(Costos promedio anuales)

Sector	Mill. de US\$ de 2000	Porcentaje PIB
Capacidad de Generación Eléctrica	102 578	3,1
Telefonía Fija	8 852	0,3
Telefonía Móvil	16 294	0,5
Suscriptores Banda Ancha	18 865	0,6
Caminos Pavimentados <i>per cápita</i>	97 938	3,0
Vías Férreas <i>per cápita</i>	6 797	0,2
Acceso a Aguas Mejoradas	3 585	0,1
Acceso a Mejoras Sanitarias	4 468	0,1
Total	259 378	7,9

Fuente: Estimaciones de los autores.

<sup>40</sup> Para fines comparativos en el anexo 6 se presentan estimaciones de inversión considerando algunos países desarrollados como objetivos a alcanzar.

## VII. Consideraciones sobre el financiamiento de la brecha

---

Las estimaciones realizadas sugieren que los países de América Latina y el Caribe deberían invertir anualmente entre 2006 y 2020 un monto promedio equivalente al 5,2% de su PBI si buscan dar respuesta a las necesidades de inversión y mantenimiento que surgen de la demanda de los particulares y las empresas, o una cifra aún mayor —7,9%— si lo que persiguen es alcanzar los niveles de infraestructura *per cápita* del sudeste asiático. Convalidar estos niveles de inversión requiere de un esfuerzo importante de todos los agentes económicos. Con este fin, en esta sección se describen algunos mecanismos de financiamiento tendientes a materializar los requerimientos de inversión, como una primera aproximación sobre esta temática<sup>41</sup>.

### A. Presupuesto público

Desde el punto de vista del sector público, en los últimos años se ha observado una importante mejora de las cuentas fiscales regionales. A este resultado contribuyeron, entre otros factores, la continuidad en el crecimiento (2003-2008), el mayor consumo y recaudación impositivas asociados a esta dinámica económica, y la importante mejora en los términos de intercambio derivada del fuerte incremento en la demanda de bienes básicos como metales y minerales, petróleo y ciertos granos (por ejemplo la soja), por parte de los países asiáticos (particularmente China e India). Como resultado, y contrastando con la evolución histórica de la región, gran parte de los países presentaron superávit primarios y reducción en los niveles de endeudamiento<sup>42</sup>.

---

<sup>41</sup> Esta sección se basa en Lucioni (2009) y Banco Mundial (2007).

<sup>42</sup> La información disponible de 2009 muestra reversiones para algunos países (por ejemplo, Costa Rica, Ecuador, México, Nicaragua y Perú) registrándose déficit primarios luego de varios años de exhibir superávit, aquí debe considerarse lo atípico del año en cuestión (crisis internacional), donde las cuentas públicas también reflejan la batería de las políticas anticíclicas desplegadas.

**CUADRO 22**  
**RESULTADOS FISCALES E INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA**  
**SECTOR PÚBLICO NO FINANCIERO**

(Promedios 2005-2008, cifras en porcentaje del PBI)

País	Resultado primario	Resultado global	Inversión en infraestructura
Argentina	3.2	0.9	1.3
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	3.5	1.8	4.1
Brasil	3.8	-2.6	0.6
Chile	9.7	8.7	1.3
Colombia	3.0	-0.5	0.7
México	1.9	0.0	0.7
Perú	3.5	1.7	1.0

Fuente: Elaborado por los autores con datos de CEPAL.

\*\* Promedio ponderado por la participación relativa en el PBI del periodo 2005-2008.

Este cambio en la tendencia histórica de América Latina y el Caribe brinda al sector público la posibilidad de disponer de un mayor *espacio fiscal* tendiente a concretar proyectos de infraestructura económica y social. Al respecto, Lucioni (2009) señala cuatro prioridades que debería mantener la política presupuestaria para consolidar su buen desempeño y promover la inversión pública en infraestructura:

- La primera se relaciona con la disminución de los riesgos relacionados a las restricciones financieras y la deuda pública. Con esto se busca generar un mayor espacio fiscal que permita incrementar las erogaciones de capital. En este sentido, Lucioni (2009) señala que *“el equilibrio o superávit corriente es un objetivo a mantener, y es el criterio que debería prevalecer a la hora de establecer metas fiscales”*.
- La segunda cuestión tiene que ver con la sustentabilidad de la deuda en el largo plazo. De persistir dudas sobre la misma, el autor menciona que incluso la inversión pública con significativo impacto en el crecimiento económico puede ser no sustentable.
- En tercer lugar, se destacan la importancia y los requerimientos necesarios en el proceso de selección de proyectos. Aquí el autor alude a que *“es necesario buscar proyectos de calidad, capaces de entregar resultados tangibles, con resultados económicos, ambientales y sociales sostenibles. Estos proyectos implican inversiones de magnitud significativa que desplazan varias otras alternativas y comprometen recursos públicos y privados por varios años”*. Por otra parte, la capacidad técnica del sector público debe estar acorde a los requerimientos del proceso inicial de planificación, preparación y evaluación.
- Finalmente, en los proyectos de infraestructura relacionados con el capital privado, donde el sector público debe asegurar parte de los riesgos privados, se generan potenciales pasivos del sector público que deben ser contemplados. Siguiendo al autor, *“estas contingencias deben ser reflejadas en las proyecciones fiscales y de la deuda pública ya que podrían ser más costosas que el tradicional financiamiento público”*.

## B. Fomentando la inversión privada

El segundo punto se relaciona con los incentivos para atraer mayores montos de inversión privada. En este sentido el Banco Mundial (2007) destaca que *“para atraer a los inversionistas y operadores privados habrá que cambiar las estructuras y financiamiento de los proyectos tradicionales con el fin de ofrecer mayor protección frente a los riesgos”*. Por otra parte, *“La cobertura de riesgo necesaria para atraer a los inversionistas institucionales dependerá de las circunstancias de cada país y de las características de cada proyecto. Cuanto mayor sea la incertidumbre política, más débil sea la reglamentación y más inestable la moneda, mayor será la necesidad de protección política, normativa y cambiaria respectivamente”*. Aunque se aclara que *“los gobiernos deberían abstenerse de cubrir riesgos que escapen de su control”*.

Para enfrentar los riesgos cambiarios asociados a los proyectos de inversión, el Banco Mundial (2007) propone establecer mercados de capitales e instrumentos de deuda internos. En los países específicos con capacidad de financiamiento local insuficiente plantea la utilización de instrumentos que permitan mitigar el riesgo cambiario de los financiadores y patrocinadores privados.

Por otra parte el mismo documento señala que “las garantías parciales contra riesgos ofrecidas por instituciones multilaterales pueden proteger a los prestamistas y titulares de bonos frente a otros riesgos percibidos, lo que representaría la mejora crediticia que las compañías de los proyectos necesitan para recaudar financiamiento suficiente, lo que reduce notoriamente el costo de la deuda de los proyectos de infraestructura y permite plazos más largos, ya que hacen posible una mejora de las calificaciones crediticias, que a su vez abren los mercados de capitales locales, y una mayor diversidad de inversionistas, a las compañías que realizan proyectos de infraestructura”.

Otro punto adicional es que “los gobiernos pueden facilitar el acceso de los inversionistas privados en infraestructura a las garantías parciales frente a riesgos, estableciendo servicios en gran escala para estos instrumentos”. Además, “si pueden ampliar la gama de opciones atractivas de inversión interna, los proyectos de infraestructura ofrecen a los países un medio de reducir el ahorro extranjero (fuga de capitales)”. Al mismo tiempo, “el establecimiento de productos derivados cambiarios (swaps y productos a plazo) facilitará también el financiamiento desde el exterior”.

Por su parte, para lograr una mayor eficacia en la gestión de las privatizaciones y otras formas de participación privada el Banco Mundial (2007) propone: i) escalonar adecuadamente las reformas y la participación privada, preparando con anterioridad los marcos jurídicos e institucionales adecuados para una privatización; ii) adoptar nuevas formas de asociación entre el sector público y privado (ver más adelante); iii) mejorar los diseños de las concesiones y los procesos de adjudicación; iv) gestionar y asignar mejor los riesgos, asignándolos con prudencia; v) mejorar la capacidad de los organismos reguladores y otras instituciones; y vi) elegir el régimen regulador adecuado a cada situación.

## C. Recursos con cargos al usuario

Los recursos con cargos para los usuarios se pueden dividir principalmente en dos clases: los *peajes* y *demás tarifas*, y los *impuestos* y *tasas*.

En cuanto a los *peajes*, mecanismo normal de repago de los usuarios por el uso de la infraestructura vial, Lucioni (2009) señala los siguientes elementos a tener en cuenta:

**Requiere altos niveles de tráfico:** aquí se destaca el problema de evaluar inicialmente de manera correcta el volumen de tránsito y su dinámica futura, pues esto influenciará directamente en las estimaciones de ingreso. Errores importantes en estas previsiones pueden generar mayores erogaciones (en algunos casos imprevistas) por parte del Estado.

**Actitud de los usuarios:** en este punto el autor menciona la falta de costumbre que se observa en los países de la región de pagar por las carreteras cuando son gestionadas por el sector público, y que muchas veces tampoco existe voluntad de hacer los pagos en los casos de concesiones al sector privado.

**Costos administrativos de cobro:** en este caso Lucioni (2009) destaca que en una de las formas de compensar pérdidas de rentabilidad en las concesiones puede derivar en incrementos artificiales de los costos administrativos ante un diseño deficiente de la concesiones.

**Capacidad de pago:** aquí el autor señala que deben evitarse las reacciones contrarias a las concesiones mediante el establecimiento de pagos razonables establecidos por la autoridad concedente. Con respecto a este punto, pero considerando un espectro ampliado de las tarifas vinculadas a los servicios de infraestructura, el Banco Mundial (2007) señala que si bien las posibilidades de recuperación de costos varían según el sector y subsector, la asequibilidad no es un problema grave en la mayor parte de los países de América Latina y el Caribe, lo que implica que las tarifas podrían elevarse para alcanzar niveles que permitan la recuperación de los costos. Adicionalmente, el incremento de las tarifas tendría un efecto notable en la incidencia de la pobreza sólo en algunos países de la región.

En la utilización de financiamiento por medio de los impuestos y tasas, Lucioni (2009) menciona que “el impuesto a los combustibles o los hidrocarburos es el gravamen de mayor potencialidad para el financiamiento de la infraestructura. Es un impuesto fácil de recaudar y donde no hay muchas posibilidades de evasión. La justificación económica de este impuesto proviene del hecho de que es una forma indirecta de que los usuarios paguen por el uso de las carreteras. Como es difícil cobrar directamente en cada una de las carreteras, se utiliza el consumo de combustibles como un indicador del uso global de carreteras”.

## D. Instrumentos especiales para el financiamiento

Dentro de esta categoría Lucioni (2009) señala los siguientes instrumentos: 1) compañías con propósito especial, estructuras “unbundled”, 2) desarrollo de mercados de capitales locales, 3) fondos fiduciarios nacionales.

1) Las *estructuras “unbundled”* se basan en: i) separar la financiación del proyecto de las actividades de construcción, explotación y mantenimiento; ii) la creación de distintas entidades legales a las que se encomienda cada una de dichas actividades; y iii) la creación de una unidad financiera de carácter especial con el objetivo exclusivo de financiar el proyecto de infraestructura. Este tipo de esquemas, según Lucioni (2009), presenta ciertas ventajas en proyectos de infraestructura regional como IIRSA.

2) En el financiamiento de proyectos de infraestructura un papel clave es desempeñado por los *mercados de capitales*. Estos permiten tener un horizonte de financiación de más largo plazo al incrementar la oferta de recursos financieros. También, un efecto favorable proviene de la disminución del riesgo cambiario si se logran establecer las fuentes nominándolas en moneda local.

Asimismo, tanto el Banco Mundial (2007) como Lucioni (2009) coinciden en que los fondos privados de pensión pueden aportar un volumen importante de financiamiento al mercado de capitales. Lucioni (2009) señala que “*en la mayoría de los casos, por disposiciones regulatorias, únicamente pueden adquirir bonos privados que tengan la clasificación de “investment grade”. Al respecto, el respaldo a estas emisiones por parte de los organismos regionales de crédito como el BID y la CAF mediante garantías, supondría un notable incremento de la base de potenciales inversores y del tamaño de la emisión*”. Por su parte el Banco Mundial (2007) destaca que estas fuentes de financiamiento adquieren especial importancia para los proyectos pequeños que pocas veces merecen el interés de compañías multinacionales.

3) Con relación a los *Fondos Fiduciarios Nacionales*, Lucioni (2009) menciona que son instituciones financieras especializadas creadas para garantizar el financiamiento de programas y proyectos. Este tipo de fondos se financian con recursos fiscales y pueden recibir la transferencia de bienes muebles e inmuebles del Estado factibles de securitización, pero también pueden recibir préstamos y garantías de los organismos financieros internacionales. Por otra parte, incentivar las asociaciones públicas privadas en infraestructura es un objetivo claro de estos fondos, que aportan financiamiento como accionista o prestamista o actuando como garante de riesgos políticos, de ingresos mínimos o de futuros pagos del sector público.

## E. Asociaciones público-privadas (APP)

Lucioni (2009) señala que “la principal característica de las asociaciones público-privadas es que el sector privado puede proveer infraestructura y servicio en áreas tradicionalmente atendidas por los gobiernos. En especial en carreteras, puertos, agua y saneamiento, hospitales, escuelas y cárceles. Bajo este esquema el gobierno define el servicio que requiere y el socio privado diseña el proyecto, construye, financia y opera el servicio en oposición a los esquemas “diseño, construcción”, relacionados con la obra pública tradicional”. Además el autor menciona que, en muchas oportunidades, es el propio gobierno el que se presenta como el único demandante del servicio operado por el sector privado.

Por otra parte, una de las ventajas de este tipo de asociaciones es que les permite a los gobiernos proveer de nueva infraestructura y sus servicios asociados sin incrementar los gastos de capital en el presupuesto, puesto que pasan a ser financiados por el sector privado. Luego, una vez que el proyecto se encuentra finalizado y en operación, el sector privado reembolsa su inversión mediante tarifas, cánones, y alquileres. Otras ventajas que señala Lucioni (2009) son que “*este mecanismo no solamente permite incorporar capital sino que facilita a los gobiernos distribuir el costo de las inversiones en ejercicios futuros. Por otra parte, a través de las APP los*

*gobiernos no sólo asignan actividades al sector privado, sino también determinados tipos de riesgos asociados a esas actividades”.*

Asimismo, el autor destaca el cambio en los roles tradicionales de “cliente – contratista” que requiere la adopción de las APP. En este sentido, el sector público atiende las tareas de supervisión y regulación del servicio y el ejercicio de prácticas de buen gobierno, mientras que al sector privado le corresponde asumir los riesgos en la ejecución, operación y financiamiento del proyecto. Dentro de los riesgos asociados a este tipo de asociaciones, que son transferidos legalmente del sector público al privado, Lucioni (2009) señala los siguientes: construcción (demoras y sobrecostos), financieros (tasas de interés y tipo de cambio), provisión del servicio (*performance risk*), *demand risk*, y, valor residual del activo.

Con respecto a las implicancias fiscales que las APP pueden generar en los presupuestos Lucioni (2009) acentúa dos cuestiones: las obligaciones contractuales y las garantías de los gobiernos. Las obligaciones contractuales, que se refieren a los pagos que los gobiernos deberán realizar cuando haya un compromiso de compra del servicio que el sector privado provee, el autor señala que *“en muchos países estas erogaciones no son contabilizadas y de hecho tienen implicancias fiscales ya que constituyen erogaciones futuras. Para el FMI estos pagos a futuro operan como si los gobiernos se hubieran endeudado para financiar la inversión, ejecutarla y manejarla por sí cuenta propia”*. Respecto de las garantías, debe tenerse presente que el riesgo fiscal se incrementa con el compromiso de los gobiernos de compartir los riesgos de los proyectos, ya que en muchos casos se brindan garantías públicas que reducen o eliminan los riesgos privados. Lucioni (2009) plantea el ejemplo de los préstamos al sector privado garantizados por los gobiernos que reducen el riesgo financiero mientras que las garantías de compra reducen el riesgo de demanda. En este sentido, el autor advierte sobre la explicitación de estos costos contingentes, proponiendo que las garantías deberían incluirse en las proyecciones fiscales y de la deuda pública, debido al riesgo de que finalmente sean de un mayor costo que otro tipo de financiamiento público.

Conjuntamente con las fuentes de financiamiento mencionadas, en una perspectiva de mediano y largo plazo deben también considerarse los efectos positivos sobre la recaudación que provendrían del canal de transmisión de un mayor PBI y consumo derivados de las inversiones en infraestructura<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Véase por ejemplo, Calderón y Servén (2004)



## VIII. Cuantificando la brecha en las inversiones recientes

---

En la sección IV se describió el comportamiento reciente de la inversión en infraestructura para un conjunto de países<sup>44</sup>, posteriormente —sección VII— se estimaron los requerimientos necesarios de inversiones surgidos de las dimensiones horizontal y vertical. Estos últimos valores fueron presentados a dólares constantes de 2000 y como montos promedio anuales. En este apartado se los presenta a dólares corrientes para el promedio de los años 2007 y 2008, con el fin de compararlo con la inversión observada en igual período.

Para lograr este cometido se asume<sup>45</sup> que las erogaciones en infraestructura de la muestra de los siete países son factibles de expandirse al resto de la región.

Por su parte, las necesidades de inversión que surgen de las diferentes metodologías de estimación de la brecha —las cuales se encuentran originalmente expresadas a dólares constantes de 2000— han sido indexadas utilizando el deflactor implícito de la Formación Bruta de Capital Fijo obtenido de las series de PBI a dólares corrientes y constantes de 2000 para América Latina y el Caribe de CEPAL<sup>46</sup>.

Adicionalmente, las necesidades de inversión se obtuvieron de los resultados de las estimaciones específicas para los años 2007 y 2008, es decir que ya no se corresponden al promedio de todo el período de estimación, tal como fueron presentados los valores hasta el momento<sup>47</sup>.

---

<sup>44</sup> Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Colombia, México y Perú.

<sup>45</sup> Con un margen considerable de error, aunque los siete países representaron el .del PBI corriente del promedio de los años 2007 y 2008 de la región.

<sup>46</sup> CEPALStat.

<sup>47</sup> En el caso de la metodología de Fay y Yepes, los modelos permiten estimaciones quinquenales. Por ello lo que se hizo es anualizar mediante una tendencia lineal los valores entre los quinquenios estimados para tener montos anuales puntuales.

Los resultados referentes a la brecha vertical —exhibidos en el Cuadro 23— indican que entre los años 2007 y 2008 se habría producido —en promedio— una diferencia de 2,5% del PBI entre la inversión requerida (4,7%) y la concretada (2,2%), lo cual se traduce en un monto cercano a los cien mil millones de dólares para toda la región.

**CUADRO 23**  
**INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA – BRECHA VERTICAL**

	Mill. de US\$	Porcentaje PBI corriente
<b>1- Inversión anual requerida *</b>		
Promedio 2007-2008	186 034	4,7
* Monto actualizado según evolución del Índice de Precios Implícitos de la Inversión		
<b>2- Inversión anual observada **</b>		
Promedio 2007-2008	86 092	2,2
** Valores de América Latina y el Caribe expandidos a partir de muestra de siete países		
<b>3- Brecha (1-2)</b>		
Promedio 2007-2008	99 942	2,5

Fuente: Elaboración de los autores con datos propios y CEPAL – CEPALStat.

La dimensión horizontal presentaría una brecha cercana a los ciento cuarenta mil millones de dólares para igual período, siendo en este caso la diferencia de 3,5% del PBI regional, con una inversión requerida de 5,6%, manteniéndose la efectivizada en 2,2%, tal como se detalla en el Cuadro 24:

**CUADRO 24**  
**INVERSIÓN EN INFRAESTRUCTURA - BRECHA HORIZONTAL**

	Mill. de US\$	porcentaje PBI corriente
<b>1- Inversión anual requerida *</b>		
Promedio 2007-2008	222 739	5,6
* Monto actualizado según evolución del Índice de Precios Implícitos de la Inversión		
<b>2- Inversión anual observada **</b>		
Promedio 2007-2008	86 092	2,2
** Valores de América Latina y el Caribe expandidos a partir de muestra de ocho países		
<b>3- Brecha (1-2)</b>		
Promedio 2007-2008	136 647	3,5

Fuente: Elaboración de los autores con datos propios y CEPAL – CEPALStat.

Las cifras anteriores indicarían que a pesar de haberse incrementado en los últimos años las erogaciones destinadas a la infraestructura, los montos invertidos serían insuficientes para cubrir los requerimientos que permitan disminuir las brechas en sus diferentes dimensiones.

## Conclusiones

---

En los últimos años, en América Latina y el Caribe las inversiones en infraestructura económica y sus servicios derivados han sido insuficientes. Si bien los determinantes que generaron esta situación han sido variados (por ejemplo, la elevada volatilidad macroeconómica, la falta de políticas integrales, problemas regulatorios, y problemas de financiamiento, entre otros), esta estrechez física se evidenció desde diferentes perspectivas. Desde el punto de vista interno, la demanda de infraestructura (aproximada por las necesidades de los consumidores y las empresas o por la evolución del volumen de comercio) careció de ser plenamente satisfecha. Por otra parte, las menores respuestas de la oferta también repercutieron en ampliar la brecha con relación a otras regiones y países, particularmente los del Este de Asia.

El objetivo principal del trabajo ha sido medir la brecha de infraestructura y los requerimientos de inversión necesarios desde ambas perspectivas. En este sentido, las diferentes metodologías abordadas tuvieron un denominador común para cuantificar los montos de inversión requeridos: la utilización de costos de infraestructura ajustados a América Latina y el Caribe.

En términos del producto bruto de la región se determinó que habría que invertir<sup>48</sup> en torno al 5,2% anual para afrontar las necesidades que surgirán de las empresas y los particulares entre los años 2006 y 2020, asumiendo un crecimiento económico medio de 3,9% anual en el período. Por otra parte, si la intención fuera cerrar la brecha con un conjunto de países del Este de Asia las erogaciones ascenderían al 7,9% del PBI anual.

---

<sup>48</sup> De suma importancia es el hecho de reconocer a América Latina y el Caribe como un bloque heterogéneo de países, con dotaciones de stock de infraestructura y necesidades de inversión diferentes. Las estimaciones presentadas son a nivel regional. En particular, la metodología de Fay y Yepes es según sus autores un enfoque “mejor para producir resultados agregados, que para producir predicciones a nivel de países” Fay y Yepes (2003).

En ambos casos los montos deben considerarse como un piso de los requerimientos efectivos debido a que, por cuestiones de disponibilidad de información, contemplan solamente una parte, aunque mayoritaria, del total de la infraestructura económica<sup>49</sup>. Asimismo, y por idénticas razones, se han considerado únicamente los gastos destinados a inversión y mantenimiento, excluyéndose las erogaciones en rehabilitación y mejora del stock existente.

Las tendencias de inversión recientes en infraestructura para un conjunto acotado de países, muestran que las erogaciones efectuadas entre 2007 y 2008 se habrían incrementado con relación al periodo previo (1,5% promedio entre 2002-2006) alcanzando al 2% del PBI. A pesar de ello se encontrarían por debajo de los requerimientos aquí estimados.

La diferencia entre las necesidades y el gasto realizado plantean inmediatamente el interrogante de las posibilidades de financiamiento de los incrementos requeridos. Con este fin se mencionaron algunos mecanismos de financiamiento, tanto para el sector público como para el privado<sup>50</sup>. En el caso de este último, se insiste con la vigencia de las propuestas señaladas por el informe del Banco Mundial (2007), por ejemplo, generar garantías parciales contra riesgos, ofrecidas por instituciones multilaterales, que pueden proteger a los prestamistas y titulares de bonos frente a otros riesgos percibidos, lo que reduce notoriamente el costo de la deuda de los proyectos de infraestructura y permite contemplar financiamientos con plazos más largos. Por otra parte, el análisis de la obtención del financiamiento para la infraestructura también se encuentra comprendido en las prioridades de la CEPAL dentro de un concepto más amplio denominado “*financiamiento para el desarrollo*” el cual constituye uno de los pilares del programa de trabajo de la institución para el bienio 2012-2013.

A manera de cierre se recuerda que la sola puesta en marcha de los requerimientos de inversión estimados no garantizan su pasaje a crecimiento, sino que, como destacan Rozas y Sánchez (2004), “*las inversiones en infraestructura son una condición necesaria para el desarrollo, pero no es una condición suficiente per se, más aún, el impacto de las inversiones en infraestructura sobre el crecimiento dependerá de su articulación con otros factores, tales como el grado de desarrollo del capital humano, la disponibilidad de recursos naturales, y el acceso al financiamiento y a la tecnología, entre otros*”. En particular, es fundamental abordar las políticas de infraestructura de forma integral, escalar la intervención pública hacia regulaciones más efectivas y eficientes, promover la sostenibilidad y especialmente elevar la calidad institucional en una nueva ecuación de Estado, Mercado y Sociedad. La forma en que se afronten todas estas cuestiones será un determinante clave del modo de inserción que tendrá América Latina y el Caribe en el siglo XXI sobre la economía mundial y en la calidad de vida de sus habitantes.

---

<sup>49</sup> En el sector energético solo contemplan los requerimientos de energía eléctrica. En transporte solamente se incluyen erogaciones para transporte terrestre. En agua y saneamiento no se contemplan las erogaciones destinadas al tratamiento de efluentes. Tampoco se han incluido estimaciones en cuanto a la calidad de infraestructura (solamente se presentan en el Anexo 7, algunos resultados de la encuesta de calidad de infraestructura que elabora el World Economic Forum). Sin embargo en este último punto se destaca que en el trabajo de Calderón y Servén (2004 a y b) los efectos de la calidad de infraestructura guardan relación directa con la cantidad suministrada.

<sup>50</sup> En los últimos años también se observó que varios países de la región exhibieron superávit al nivel del SPNF. Si bien la literatura tradicional asume que debe mantenerse la condición de transversalidad fiscal de los gobiernos, utilizar parte de dicho superávit con destino a la inversión en infraestructura podría traer aparejados mayores beneficios en el mediano plazo y una mejora neta en la sostenibilidad fiscal, debido a los efectos que ejerce este tipo de inversión sobre el nivel de actividad, según ha sido señalado en la literatura, aunque estas presunciones requerirán ciertamente de estudios específicos en mayor profundidad.

## Bibliografía

---

- Aschauer, D.A. (1989), "Is Public expenditure productive?" *Journal of Monetary Economics* N° 23, Federal Reserve Bank of Chicago, septiembre, Chicago, USA.
- Banco Interamericano de Desarrollo (2000), "Un nuevo impulso a la integración de la infraestructura regional en América del Sur", septiembre, Brasilia, Brasil.
- \_\_\_ (2003), "Las Metas del Milenio y las necesidades de inversión en América Latina y el Caribe", presentado en la "Conferencia internacional: Financiación de los servicios de agua y saneamiento: opciones y condicionantes", efectuado el 10 y 11 de noviembre, en Ciudad de Guatemala, Guatemala.
- Banco Mundial (1993), "The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy. - book reviews". ORBIS.
- \_\_\_ (2010), <http://www.worldbank.org/>. Datos accedidos durante el mes de Junio de 2010.
- Calderón, C. y Servén, L. (2002), "The output cost of Latin America's infrastructure gap"; Banco Central de Chile, *Working Paper N° 186*, Santiago, Chile.
- Calderón, C. y Servén, L. (2004a), "The effects of infrastructure development on growth and income distribution"; Banco Central de Chile, *Working Paper N° 270*, Santiago, Chile.
- \_\_\_ (2004b), "Trends in infrastructure in Latin America, 1980-2001"; Banco Central de Chile, *Working Paper N° 269*, Santiago, Chile.
- \_\_\_ (2010), "Infrastructure in Latin America"; Banco Mundial, *Policy Research Working Paper N° 5317*, mayo.
- Cámara Chilena de la Construcción (2010), "Balance de la infraestructura en Chile, Análisis de la evaluación sectorial y proyección 2010-2014", Santiago, Chile.

- Campos, R. y Gayá, R. (2009), “La brecha en el crecimiento de la infraestructura y el comercio de América Latina. El caso de Argentina, Brasil, Chile y México (1995-2010)”, Boletín Fal N° 276, CEPAL, agosto, Santiago, Chile.
- Canning, D. (1998), “A Database of World Infrastructure Stocks, 1950-95”, Banco Mundial, Policy Research Working Paper N° 1929, june.
- Carciofi, R. y Gayá, R. (2007), “Una nota acerca de la expansión del comercio y las necesidades de infraestructura en América del Sur”; Carta Mensual Intal N° 135 - octubre, Instituto para la integración de América latina y el Caribe. Bid-Intal.
- Chatterton, I. y Puerto, O. (2007) “Estimation of Infrastructure Investment Needs in the South Asia Region”, Banco Mundial. Página web [http://siteresources.worldbank.org/intsarregtoptransport/Resources/Inf\\_Investment\\_Needs\\_IC\\_version4.pdf](http://siteresources.worldbank.org/intsarregtoptransport/Resources/Inf_Investment_Needs_IC_version4.pdf)
- CEPAL, (2010a), “Aportes para un diagnóstico sobre las restricciones al desarrollo y a una integración económica más profunda”, *Boletín Fal N° 287*, CEPAL, Santiago, Chile.
- \_\_\_ (2010b), “Estudio Económico de América Latina y el Caribe 2009-2010”, LC/G.2458-P, CEPAL, Santiago, Chile.
- \_\_\_ (2010c), “La reacción de los gobiernos de las Américas frente a la crisis internacional: una presentación sintética de las medidas de política anunciadas hasta el 31 de marzo de 2009”, presentado en la *Quinta Cumbre de las Américas*, CEPAL Puerto España, 17 a 19 de abril.
- \_\_\_ (2010d), “Objetivos de desarrollo del milenio: avances en la sostenibilidad ambiental del desarrollo en América Latina y el Caribe” coordinado por Alicia Bárcena y José Luis Samaniego, LC/G.2428-P, CEPAL, Santiago, Chile.
- \_\_\_, (2010), <http://www.CEPAL.org/>. Datos accedidos durante el segundo semestre de 2010.
- Cipoletta Tomassian G. y Sánchez R. (2009), “Análisis del Régimen de Concesiones Viales en Argentina 1990-2008”. *Serie DRNI N°145*, CEPAL, Santiago, Chile.
- Cipoletta Tomassian G, Rozas Balbontín P., Sánchez R y Tromben V, (2010) “Políticas de Infraestructura y Transporte en América Latina: Restricciones al Desarrollo y a la Integración”, Mundo Nuevo.
- Correa, G. y Rozas, P. (2006), “Desarrollo urbano e inversiones en infraestructura: elementos para la toma de decisiones”. *Serie DRNI N° 108*. CEPAL. Santiago, Chile.
- Diario Financiero de Chile (2010), “Telefónica dio a conocer plan de fibra óptica residencial”, Sección Empresa, Diario Financiero de Chile del 03/09/2010, septiembre. Santiago, Chile.
- Fay, M. (2001), “Financing the Future: Infrastructure Needs in Latin America, 2000-05”; Policy Research Working Paper N°2545, Banco Mundial. Washington, Estados Unidos.
- Fay, M y Yepes, T (2003), “Investing in Infrastructure - What is Needed from 2000 to 2010?”, Policy Research Working Paper N°3102, Banco Mundial. Washington, EEUU.
- Fay, M. y Morrison, M (2007), “Infrastructure in Latin America and the Caribbean, Recent Developments and Key Challenges”, Banco Mundial, Report No. 32640-LCR, Washington, EEUU.
- Gramlich, E. (1994), “Infrastructure Investment: A Review Essay”, *Journal of Economic Literature*, Vol. 32 N°3. Estados Unidos.
- Hofman, A. (2000), “The Economic Development of Latin America in the Twentieth Century”, Edward Elgar, Cheltenham. Estados Unidos.
- Instituto Peruano de Economía (2009), “El reto de la Infraestructura al 2018”, Lima, Perú.
- International Telecommunication Union (ITU), (2009), “World Telecommunications Indicators 2009”, Geneva, Switzerland.
- Lucioni L. (2009), “La provisión de infraestructura en América Latina: tendencias, inversiones y financiamiento”. *Serie macroeconomía del desarrollo N°72*. CEPAL. Santiago, Chile.
- Ministerio de Comunicaciones de Brasil (2009), “Um Plano Nacional para Banda Larga - O Brasil em Alta Velocidade”, Brasilia, Brasil.
- Ministerio de Minas y Energía de Brasil (2009), "Plano Nacional de Eficiencia Energética", Brasilia, Brasil.
- Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios de Argentina, Grupo de Planeamiento Estratégico (2008), "Elementos para el Diagnóstico y Desarrollo de la Planificación Energética Nacional 2008-2025". Grupo de Planeamiento Estratégico, Buenos Aires, Argentina.
- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), (2010), <http://www.olade.org/>. Datos accedidos durante el mes de Junio de 2010.
- Rozas, P. y Sánchez R. (2004), “Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual”, *Serie DRNI N°75*, CEPAL. Santiago, Chile.

- Rozas, P. (original 2008, publicación 2010), "Problemas y desafíos en el financiamiento de la infraestructura en América Latina"; Revista de la Cepal N°101, CEPAL. Santiago, Chile.
- Sánchez, R y Wilmsmeier, G. (2005), "Provisión de infraestructura de transporte en América Latina: experiencias recientes y problemas observados", Serie DRNI N°94, CEPAL. Santiago, Chile.
- Secretaría de Energía de México (2009), "Prospectiva del Sector Eléctrico 2009-2024", México DF, México.
- Yepes, T. (2005), "Expenditure on Infrastructure in East Asia Region, 2006-2010". commissioned for the ADB-JBIC-World Bank East Asia Pacific Infrastructure Flagship Study, Banco Mundial, Washington, Estados Unidos.
- World Economic Forum, (2010) "Global Competitiveness Report 2010-2011". Washington, Estados Unidos.



## **Anexos**

---

## Anexo 1. Indicadores generales - agrupamientos

Los integrantes de los conjuntos comparativos son:

**CUADRO A1**  
**LISTADO DE PAÍSES POR AGRUPAMIENTO**

Este de Asia y Pacífico	América Latina & Caribe	Altos Ingresos de OCDE
Australia	Antigua y Barbuda	Alemania
Brunei Darussalam	Antillas Holandesas	Australia
Camboya	Argentina	Austria
China	Bahamas	Bélgica
Corea, Dem. Rep.	Barbados	Canadá
Corea, Rep.	Belice	Corea, Rep.
Fiji	Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	Dinamarca
Filipinas	Brasil	España
Guam	Chile	Estados Unidos
Indonesia	Colombia	Finlandia
Islas Marianas del Norte	Costa Rica	Francia
Japón	Cuba	Grecia
Kiribati	Dominica	Hungría
Malasia	Ecuador	Irlanda
Micronesia	El Salvador	Islandia
Mongolia	Granada	Italia
Myanmar	Guatemala	Japón
Nueva Caledonia	Guyana	Luxemburgo
Nueva Zelanda	Haití	Noruega
Palau	Honduras	Nueva Zelanda
Papua Nueva Guinea	Islas Vírgenes (EE.UU.)	Países Bajos
Polinesia francesa	Jamaica	Polonia
R.D.P. de Lao	México	Portugal
Samoa	Nicaragua	Reino Unido
Singapur	Panamá	República Checa
Tailandia	Paraguay	República Eslovaca
Timor-Leste	Perú	Suecia
Tonga	Puerto Rico	Suiza
Vanuatu	República Dominicana	
Vietnam	San Kitts y Nevis	
Hong Kong, China	San Vicente	
Islas Marshall	Santa Lucía	
Islas Salomón	Suriname	
Macao, China	Trinidad y Tobago	
Samoa Americana	Uruguay	
	Venezuela (Rep. Bol. de)	
	Aruba	
	Islas Caimán	

Fuente: Banco Mundial – WDI.

## **Anexo 2. Tendencias de inversión recientes – fuentes de información**

Las fuentes de información utilizadas referente a las inversiones privadas en infraestructura provienen de la base de datos de Participación Privada en Infraestructura del Banco Mundial.

La información pública sobre inversión en infraestructura se detalla en los cuadros siguientes (mayormente se accedió a las fuentes durante el tercer trimestre de 2010):

**CUADRO A2**  
**FUENTES DE INFORMACIÓN DE INVERSIÓN PÚBLICA EN INFRAESTRUCTURA**

País	Nivel Estadual de las Erogaciones Incluidas	Método de Medición	Limitaciones Sectoriales	Fuente de Información	Otros
Argentina	Administración Nacional	Millones de dólares corrientes.	Incluye: Inversión real directa, transferencia de capital e inversión financiera. Los sectores incluidos son: agua potable y alcantarillado, transporte, energía, combustibles y minería, y comunicaciones.	Presupuesto de la Administración Nacional – Ministerio de Economía y Producción, Secretaria de Hacienda – Oficina Nacional de Presupuesto	<a href="http://www.mecon.gov.ar/onp/html/series/Serie6506.pdf">http://www.mecon.gov.ar/onp/html/series/Serie6506.pdf</a> <a href="http://www.mecon.gov.ar/onp/html/series/Serie2007.pdf">http://www.mecon.gov.ar/onp/html/series/Serie2007.pdf</a> <a href="http://www.mecon.gov.ar/onp/html/series/serie2008.pdf">http://www.mecon.gov.ar/onp/html/series/serie2008.pdf</a>
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	Incluye también ejecución estimada de los Gobiernos Municipales	Millones de dólares corrientes	Incluye: Agua y saneamiento, Energía Eléctrica, Transporte, Telecomunicaciones	Instituto Nacional de Estadística	
Brasil	Gobierno Federal. Recursos Autorizados – se excluyen los gastos con Transferencias Constitucionales y legales, Beneficios pensionarios y operaciones oficiales de crédito.	Millones de dólares corrientes	Incluye: Saneamiento, Energía, Comunicaciones, Transporte	Secretaria de Tesoro Nacional Recursos asignados por Gasto e Inversión.	<a href="https://consulta.tesouro.fazenda.gov.br/cofin/dotacao_vs_d_esp_funcao_custeio_inv.asp">https://consulta.tesouro.fazenda.gov.br/cofin/dotacao_vs_d_esp_funcao_custeio_inv.asp</a>
Chile	Gasto Sectorial.	Millones de dólares corrientes	Incluye los sectores de Agua (Abastecimiento de agua) y Saneamiento, Energía (Combustible y energía), Transporte.  Gasto sectorial realizado en Estudios y Obras de infraestructura pública de los servicios que componen el Ministerio de Obras Publicas	Ministerio de Obras Públicas – Dirección de Planeamiento – Dpto. Presupuesto y Gestión.	<a href="http://dirplan.mop.cl/presupuesto/Serie_Historica_Inversion.es.asp">http://dirplan.mop.cl/presupuesto/Serie_Historica_Inversion.es.asp</a>

(continúa)

Cuadro A2 (continuación)

País	Nivel Estadual de las Erogaciones Incluidas	Método de Medición	Limitaciones Sectoriales	Fuente de Información	Otros
Colombia	Presupuesto de Inversión de la Nación	Millones de dólares corrientes	Incluye: Comunicación ( Intersubsectorial Comunicación, servicios de valor agregado de comunicaciones);  Energía (Intersubsectorial energía, Generación eléctrica, Transmisión eléctrica, distribución eléctrica, recursos naturales energéticos no renovables); Transporte; (intersubsectorial transporte, red troncal nacional, red secundaria, caminos vecinales, red urbana, transp. Férreo, transp. Fluvial, transp. marítimo, transp. Aéreo); Saneamiento (Intersubsectorial saneamiento básico, acueducto y alcantarillado).	Departamento Nacional de Planeación	
México	Gasto ejecutado, incluye Gobierno Federal, Estatal y municipal	Millones de dólares corrientes	Incluye: Energía; Agua; Comunicaciones y Transportes.	Presupuesto de Egresos de la Federación  Inversiones reportadas por sector de origen del recurso: Federal, Estatal, Municipal.  Inversiones de gobierno federal y sus contrapartes ejecutadas a través de los programas a cargo de CONAGUA. Hasta 2001 solo se incluían estos conceptos.	<a href="http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/index.html">http://www.apartados.hacienda.gob.mx/presupuesto/index.html</a>  <a href="http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/LibroAnexosYTablas-SituacionC3%B3nSAPAS.pdf">http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/LibroAnexosYTablas-SituacionC3%B3nSAPAS.pdf</a>
Perú	Inversión Pública por sector	Millones de dólares corrientes	Incluye: Agua y saneamiento; energía eléctrica; Transporte; Telecomunicaciones.  En Transporte, se toma el devengado: Fase del ciclo del gasto donde se registra la obligación de pago, como consecuencia del compromiso contraído. Incluye transporte Aéreo, Terrestre, Ferroviario, Hidroviario y Urbano.	Ministerio de Economía y Finanzas	<a href="http://www.mef.gob.pe">www.mef.gob.pe</a>

Fuente: Elaboración de los autores.

### **Anexo 3. Revisión de la literatura sobre brecha de infraestructura**

Por razones editoriales y de espacio, este anexo solamente se encuentra disponible en la página web de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de CEPAL: <http://www.eclac.org/dрни/>

## Anexo 4. Supuestos para las proyecciones

Las proyecciones utilizadas sobre crecimiento del PBI y de la población han sido las siguientes:

**CUADRO A4-1**  
**CRECIMIENTO PBI PROYECTADO**  
(Porcentajes)

Valores Anualizados	2005-2020
Argentina	5,3
Barbados	3,3
Belize	3,4
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	3,8
Brazil	3,8
Chile	4,1
Colombia	4,0
Costa Rica	4,1
República Dominicana	4,4
Ecuador	3,7
El Salvador	3,6
Guatemala	3,8
Guyana	3,7
Haití	3,3
Honduras	3,9
Jamaica	3,0
México	2,6
Panamá	4,7
Paraguay	3,9
Perú	6,6
Trinidad y Tobago	4,3
Uruguay	5,4
Venezuela	4,5
Región	3,9
* Observado hasta 2009	

Fuente: CEPAL.

**CUADRO A4-2**  
**CRECIMIENTO POBLACIÓN PROYECTADO**  
*(Porcentajes)*

Valores Anualizados	2005-2020	
	Total	Urbana
Argentina	0,9	1,1
Barbados	0,2	1,5
Belize	1,9	2,9
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	1,6	2,2
Brazil	0,8	1,1
Chile	0,9	1,1
Colombia	1,3	1,7
Costa Rica	1,3	2,2
República Dominicana	1,2	2,0
Ecuador	1,1	1,7
El Salvador	0,6	1,3
Guatemala	2,4	4,6
Guyana	-0,2	0,5
Haití	1,6	3,0
Honduras	1,9	2,9
Jamaica	0,4	1,0
México	0,9	1,3
Panamá	1,5	2,2
Paraguay	1,6	2,5
Perú	1,1	1,3
Trinidad y Tobago	0,3	3,0
Uruguay	0,3	0,4
Venezuela	1,5	1,6
Región	1,0	1,4
* Observado hasta 2008		

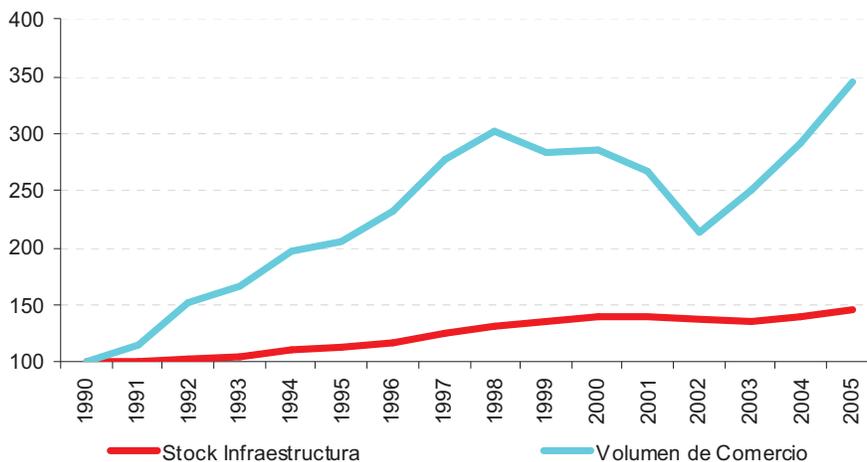
Fuente: Celade.

En el caso de las participaciones de la industria y la agricultura al PBI, por falta de proyecciones disponibles a este nivel de apertura, se han mantenido constantes los últimos valores observados.

## Anexo 5. Evolución del stock de infraestructura y volumen de comercio a nivel de países seleccionados

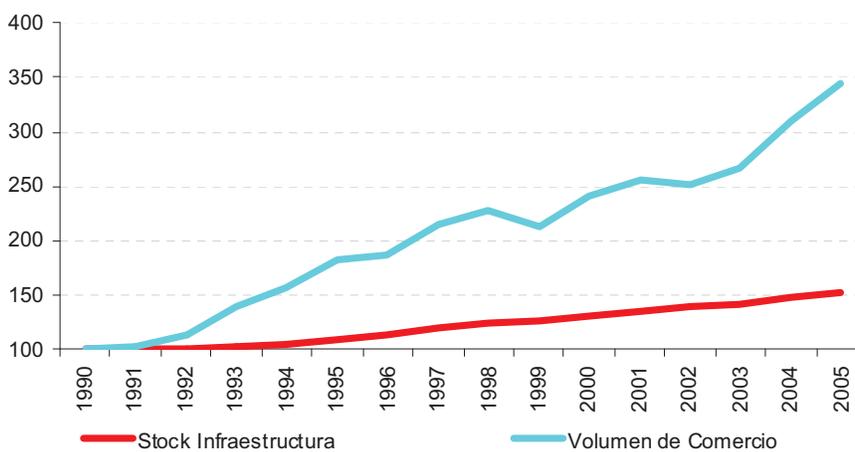
A continuación se presenta la evolución del stock de infraestructura y del volumen de comercio para los países con los que se ha contado información del stock (proveniente de Hofman, 2000, y actualizaciones previstas por Hofman):

**GRÁFICO A5-1**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – ARGENTINA**  
*(Índices base 1990 = 100)*



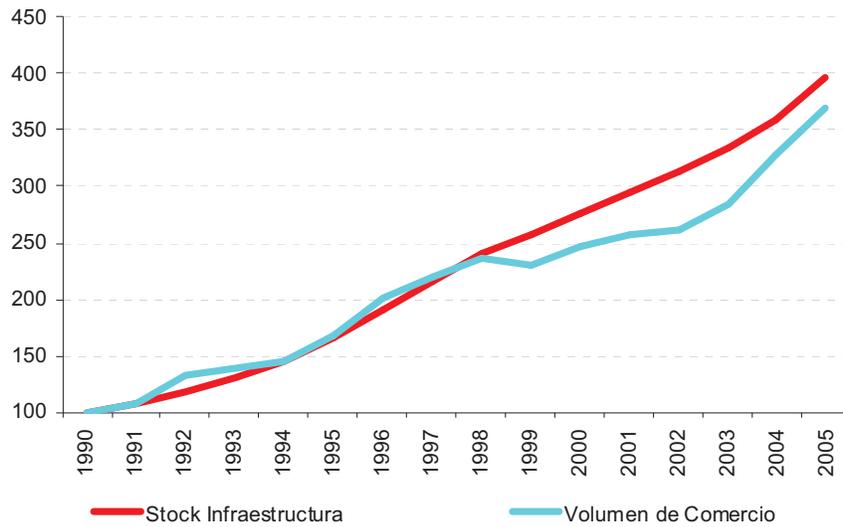
Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

**GRÁFICO A5-2**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – BRASIL**  
*(Índices base 1990 = 100)*



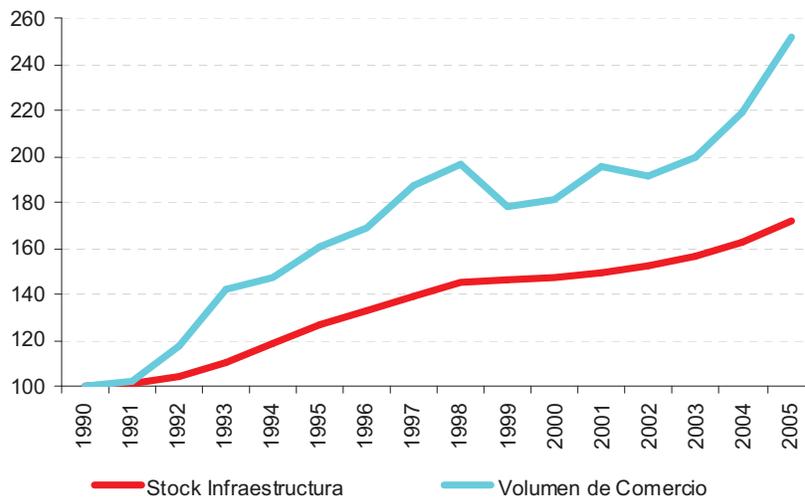
Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

**GRÁFICO A5-3**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – CHILE**  
*(Índices base 1990 = 100)*



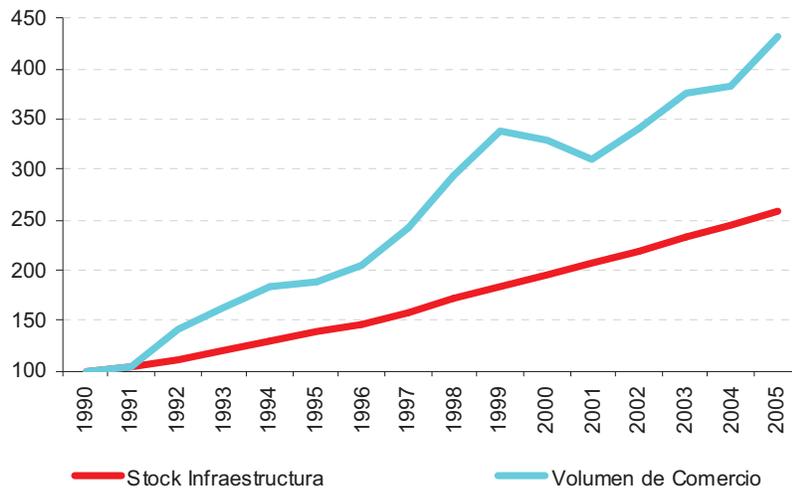
Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

**GRÁFICO A5-4**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – COLOMBIA**  
*(Índices base 1990 = 100)*



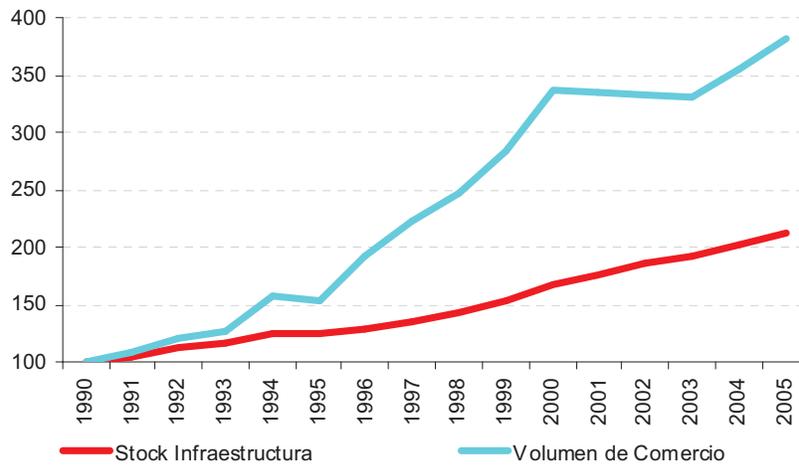
Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

**GRÁFICO A5-5**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – COSTA RICA**  
*(Índices base 1990 = 100)*



Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

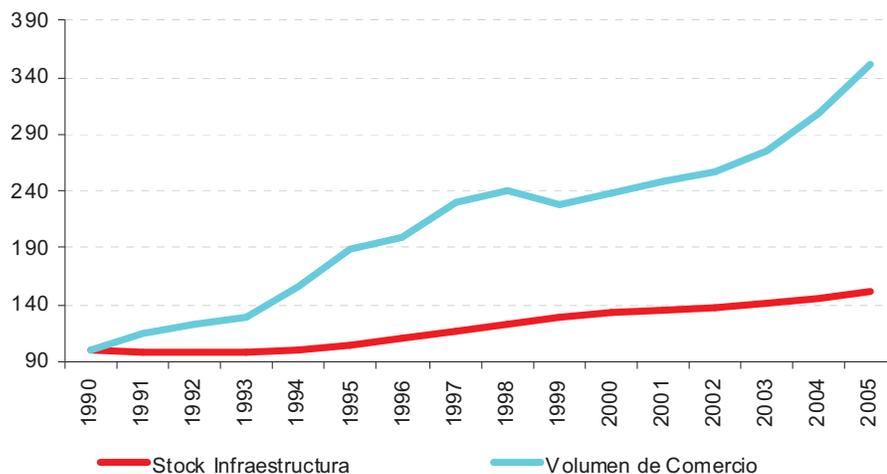
**GRÁFICO A5-6**  
**BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – MÉXICO**  
*(Índices base 1990 = 100)*



Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

**GRÁFICO A5-7  
BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – PERÚ**

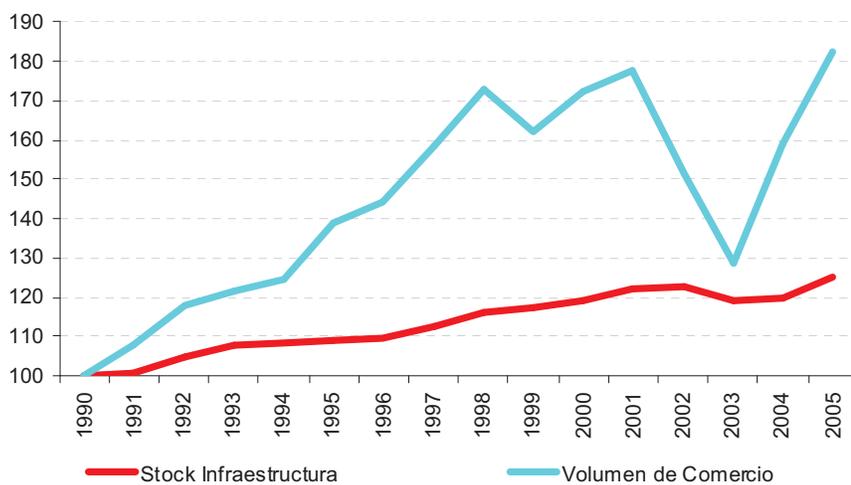
(Índices base 1990 = 100)



Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

**GRÁFICO A5-8  
BRECHA DE INFRAESTRUCTURA – VENEZUELA**

(Índices base 1990 = 100)



Fuente: Elaboración de los autores sobre la base de información de CEPAL y Hofman (2000).

## Anexo 6. Brecha horizontal con otros países como objetivos

El cierre de la brecha de infraestructura existente en 2005 con países desarrollados como Australia, Estados Unidos y Noruega requeriría un monto de inversión anual hasta 2020 muy significativo, tal como puede apreciarse en el siguiente cuadro:

**CUADRO A6**  
**COSTOS PARA EL CIERRE DE BRECHA CON PAÍSES SELECCIONADOS**  
(Costos anuales en porcentaje del PBI)

Sector	Australia	Estados Unidos	Noruega
Capacidad de Generación Eléctrica	6.7	9.1	17.5
Telefonía Fija	0.3	0.4	0.3
Telefonía Móvil	0.5	0.4	0.6
Suscriptores Banda Ancha	0.3	0.5	0.6
Caminos Pavimentados <i>per cápita</i>	11.3	9.5	10.4
Vías Férreas <i>per cápita</i>	0.9	1.6	1.8
Acceso a Aguas Mejoradas	0.1	0.1	0.1
Acceso a Mejoras Sanitarias	0.1	0.1	0.1
Total	20.3	21.7	31.5

Fuente: Estimaciones propias de los autores.

## Anexo 7. Indicadores subjetivos de calidad de infraestructura

A continuación se presentan algunos indicadores de la calidad de infraestructura, de carácter subjetivo, para un conjunto de países de la región, elaborados con información del *Global Competitiveness Report 2010-2011*, del *World Economic Forum*.

**CUADRO A7-1**  
**RANKING SOBRE 139 PAÍSES**

	Calidad de la Infraestructura en general	Calidad de las carreteras	Calidad de la infraestructura ferroviaria	Calidad de la infraestructura portuaria	Calidad de la infraestructura aeroportuaria	Calidad de la oferta eléctrica	Líneas de telefonía fija	Líneas de telefonía móvil
Argentina	102	89	82	88	115	93	53	25
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	109	121	94	127	103	79	99	94
Brasil	84	105	87	123	93	63	62	76
Chile	24	12	77	24	26	30	63	64
Colombia	97	108	102	105	89	57	77	74
Costa Rica	77	111	100	132	80	43	38	119
Guatemala	50	61	114	57	49	61	95	30
México	79	62	76	89	65	91	72	93
Perú	92	92	91	113	78	68	94	82
Promedio Simple	79	85	91	95	78	65	73	73

Fuente: Los autores sobre la base de The Global Competitiveness Report 2010-2011.

**CUADRO A7-2**  
**INDICADORES SOBRE LA CALIDAD DE LA INFRAESTRUCTURA - PAÍSES DE AMÉRICA LATINA Y CENTRO AMÉRICA SELECCIONADOS**

	Calidad de la Infraestructura en general	Calidad de las carreteras	Calidad de la infraestructura ferroviaria	Calidad de la infraestructura portuaria	Calidad de la infraestructura aeroportuaria	Calidad de la oferta eléctrica
	1: Insuficiente      7: Suficiente y confiable					
Argentina	3,5	3,3	2,1	3,8	3,6	3,8
Bolivia (Est. Plur. Nac. de)	3,3	2,6	1,7	2,9	3,8	4,4
Brasil	3,8	2,9	1,9	2,9	4	5,1
Chile	5,7	5,9	2,2	5,5	5,9	6
Colombia	3,6	2,9	1,5	3,5	4,1	5,2
Costa Rica	3,9	2,8	1,6	2,7	4,4	5,7
Guatemala	4,8	4,1	1,1	4,5	5,4	5,1
México	3,9	4,1	2,3	3,7	4,7	3,9
Perú	3,6	3,3	1,9	3,3	4,5	4,8
Promedio Simple	4,0	3,5	1,8	3,6	4,5	4,9

Fuente: Los autores sobre la base de *The Global Competitiveness Report 2010-2011*.

## Anexo 8. Abreviaturas utilizadas

ALC	=	AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
AL	=	AMÉRICA LATINA
CEPAL	=	COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
EAP	=	PAÍSES DEL ESTE DE ASIA Y EL PACÍFICO
ITU	=	INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION
OCDE	=	ORGANIZACIÓN PARA LA COOPERACIÓN ECONÓMICA Y EL DESARROLLO
OLADE	=	ORGANIZACIÓN LATINOAMERICANA DE ENERGÍA
WB	=	BANCO MUNDIAL
WDI	=	WORLD DEVELOPMENT INDICATORS (INDICADORES DE DESARROLLO DEL BANCO MUNDIAL)





NACIONES UNIDAS

Serie

CEPAL

recursos naturales e infraestructura

## Números publicados

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

[www.cepal.org/publicaciones](http://www.cepal.org/publicaciones)

153. La brecha de infraestructura en América Latina y el Caribe, Daniel Perrotti y Ricardo J. Sánchez, (LC/L.3342), 2011.
152. Eficacia institucional de los programas nacionales de eficiencia energética: los casos del Brasil, Chile, México y el Uruguay, Beno Ruchansky, Odón de Buen, Gilberto Januzzi, Andrés Romero, (LC/L.3338), 2011.
151. El alza del precio del petróleo y su impacto en los fletes marítimos de productos exportados por Chile en contenedores, Sebastián Faúndez, Nanno Mulder, Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez, (LC/L.3322), 2011.
150. Políticas integradas de infraestructura, transporte y logística: experiencias internacionales y propuestas iniciales, Georgina Cipoletta Tomassian, Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez (LC/L.3226), 2010.
149. La industria del transporte marítimo y las crisis económicas, Georgina Cipoletta Tomassian, Ricardo J. Sánchez (LC/L.3206), 2010.
148. Puntos de conflicto de la cooperación e integración energética en América Latina y el Caribe, Ariela Ruiz-Caro, (LC/L.3187), 2010.
147. Gestión de la industria petrolera en período de altos precios del petróleo en países seleccionados de América Latina, Humberto Campodónico, (LC/L.3162), 2009.
146. Contabilidad regulatoria, sustentabilidad financiera y gestión mancomunada: temas relevantes en servicios de agua y saneamiento, Diego Fernández, Andrei Jouravlev, Emilio Lentini, Angel Yurquina (LC/L.3098), 2009.
145. Análisis del régimen de concesiones viales en Argentina 1990-2008, Georgina Cipoletta Tomassian, Ricardo J. Sánchez (LC/L.3056), 2009.
144. El papel de la mujer en la industria minera de Centroamérica y el Caribe, Eduardo Chaparro (LC/L.3036), 2009.
143. Crisis económica y energética en América Latina: su impacto en las operadoras españolas, Patricio Rozas Balbontín (LC/L.3032), 2009.
142. Los desafíos del sistema de transporte en los países sin litoral de América del Sur, Gordon Wilmsmeier y Ricardo J. Sánchez (LC/L.3013), 2009.
141. Fomento de la eficiencia de las empresas estatales de agua potable y saneamiento, Raquel Alfaro Fernandois (LC/L.3011), 2009.

- El lector interesado en adquirir números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, correo electrónico: [publications@cepal.org](mailto:publications@cepal.org).

Nombre: .....

Actividad: .....

Dirección: .....

Código postal, ciudad, país: .....

Tel.: ..... Fax: ..... E.mail: .....