

Coremberg, Ariel

Article

"No es la inversión, son los servicios" : haciendo visible el verdadero impacto de la infraestructura en América Latina

Desarrollo económico

Provided in Cooperation with:

ZBW OAS

Reference: Coremberg, Ariel (2023). "No es la inversión, son los servicios" : haciendo visible el verdadero impacto de la infraestructura en América Latina. In: Desarrollo económico 63 (239), S. 30 - 55.

<https://ojs.ides.org.ar/index.php/desarrollo-economico/article/download/615/334/1334>.

doi:10.59339/de.v63i239.615.

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/11159/652880>

Kontakt/Contact

ZBW – Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft/Leibniz Information Centre for Economics

Düsternbrooker Weg 120

24105 Kiel (Germany)

E-Mail: [rights\[at\]zbw.eu](mailto:rights[at]zbw.eu)

<https://www.zbw.eu/>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Dieses Dokument darf zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Sofern für das Dokument eine Open-Content-Lizenz verwendet wurde, so gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der Lizenz gewährten Nutzungsrechte. Alle auf diesem Vorblatt angegebenen Informationen einschließlich der Rechteinformationen (z.B. Nennung einer Creative Commons Lizenz) wurden automatisch generiert und müssen durch Nutzer:innen vor einer Nachnutzung sorgfältig überprüft werden. Die Lizenzangaben stammen aus Publikationsmetadaten und können Fehler oder Ungenauigkeiten enthalten.

Terms of use:

This document may be saved and copied for your personal and scholarly purposes. You are not to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public. If the document is made available under a Creative Commons Licence you may exercise further usage rights as specified in the licence. All information provided on this publication cover sheet, including copyright details (e.g. indication of a Creative Commons license), was automatically generated and must be carefully reviewed by users prior to reuse. The license information is derived from publication metadata and may contain errors or inaccuracies.



<https://savearchive.zbw.eu/terms-of-use>

“No es la Inversión, son los Servicios”

Haciendo visible el verdadero impacto de la infraestructura en América Latina

Ariel Coremberg*

Resumen

La infraestructura es clave para el crecimiento y competitividad de un país y del bienestar de su sociedad. Su importancia se la ha medido tradicionalmente por la participación en el PIB de la inversión en infraestructura. Sin embargo, los servicios que provee la infraestructura a los hogares y empresas no se integran al análisis. Estos servicios incluyen tanto los contratados (“for hire”) como autoprovistos (“in house”), que por lo general no son clasificados como tales en el PIB. Las actividades “in house” incluyen la autoproducción de energía, el transporte de las empresas con su propia flota de carga y nuevos fenómenos tales como la Uberización, el “commuting” y turismo de los hogares realizados con sus propios vehículos. Este trabajo propone una metodología para estimar el PIB funcional de los servicios de infraestructura económica, pionera en América Latina. Las estimaciones se realizaron para los tres principales países de la región por su tamaño geográfico, PIB y población: Argentina, Brasil y México. El PIB funcional de los servicios de infraestructura representa en promedio 14% del PIB en los tres países, cifra que multiplica por ocho la tradicional inversión en infraestructura de solo el 2% del PIB. El transporte “autoprovisto” equivale a casi el 50% del PIB tradicional de esta actividad.

Palabras clave: Servicios públicos, Infraestructura vial, Infraestructura y transporte, Cuentas Nacionales, Desarrollo Económico

“IT’S NOT THE INVESTMENT, IT’S THE SERVICES” MAKING VISIBLE THE TRUE IMPACT OF INFRASTRUCTURE IN LATIN AMERICA

Abstract

Infrastructure is key for growth, competitiveness and well-being. Its importance has been traditionally measured by infrastructure investment. However, the services that infrastructure capital provides to households and firms are not integrated into the analysis. These activities include services contracted (“for hire”) and self-provided (“in house”), which are not classified as such in the GDP. Activities “In house” are auto production of energy, transport of companies with their own cargo fleet and new phenomena such as Uberization and “commuting” and tourism of households carried out by their own vehicles. This paper proposes a methodology to estimate the functional GDP of infrastructure services, pioneering in Latin America. The estimates were made for the three main countries of Latin America their geographical size, GDP and population: Argentina, Brazil and Mexico. Functional GDP of infrastructure services represents an average 14% of GDP for the three countries. This outstanding figure multiplies by eight the traditional infrastructure investment, almost 2% of GDP. Transport by own account is almost 50% of the traditional GDP of this activity.

Keywords: Public Services, Road Infrastructure, Infrastructure and Transportation, National Accounts, Economic Development

Esta obra se publica bajo licencia Creative Commons 4.0 Internacional.
(Atribución-No Comercial-Compartir Igual)

<https://doi.org/10.59339/de.v63i239.615>

Fecha de recepción: 27 de marzo de 2023
Fecha de aprobación: 5 de julio de 2023



* Instituto Interdisciplinario de Economía Política de Buenos Aires-Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Director del Centro Estudios de la Productividad. Coordinador de ARKLEMS+LAND Growth, Productivity and Competitiveness Project Contacto: acorem@econ.uba.ar Este trabajo contó con la supervisión y comentarios de Eduardo Cavallo y Tomás Serebrisky, cuyo valioso apoyo ha sido fundamental para la concreción de esta investigación. El autor contó con la valiosa colaboración de Franco Mastelli y Juan Pablo Brichetti en las labores de investigación. Se agradecen igualmente los comentarios y sugerencias de Federico Dorin y José Barbero.

INTRODUCCIÓN

La infraestructura social y económica es clave para explicar el bienestar, crecimiento y competitividad de un país. Su importancia se mantuvo tradicionalmente por el nivel y participación de la inversión en infraestructura como porcentaje del PIB.

Sin embargo, los servicios que provee el capital de infraestructura utilizados por los hogares y empresas no se integran al análisis. La operación del capital de infraestructura generado gracias a la inversión produce una serie de servicios públicos tales como agua y saneamiento, energía, transporte y comunicaciones. De no incluirse la producción de estos servicios, la importancia y efecto de la infraestructura en la economía puede sesgarse negativamente, ya que como veremos su participación duplica y hasta triplica la inversión realizada en la misma.

La provisión de los Servicios de Infraestructura (SI) en el Producto Interno Bruto (PIB) se los mide habitualmente por aquellos que son contratados *for hire* tanto por hogares como por empresas y sector público. Pero ello excluye los servicios de infraestructura autoprovistos o generados por cuenta propia *in house*. La autoproducción de energía por los hogares, por el sector agropecuario, la industria y otros sectores de actividad económica cobra especial importancia en la actualidad. El transporte de las empresas con su propia flota de vehículos de carga no se clasifica como actividad de transporte en las cuentas nacionales del PIB. Asimismo, el transporte realizado por los hogares con sus propios vehículos no está medido en el PIB, y es sumamente importante como actividad de *commuting* y turismo.

El destino por uso económico de los SI resulta importante para analizar el consumo de los hogares en SI, así como la inversión realizada por los sectores proveedores de SI.

Por lo tanto, la importancia de la infraestructura en la economía y su impacto en el bienestar, productividad y competitividad se subestima al excluir del análisis los servicios de infraestructura contratados como autoprovistos. Por ello, resulta fundamental cuantificar la importancia de los SI en una economía por su funcionalidad, independiente de su modo de provisión.

Este trabajo propone la metodología para estimar los SI de infraestructura económicas contratadas y autoprovistas en América Latina. Ello implica un reagrupamiento de actividades y productos por funcionalidad con el objetivo de medir y analizar los SI contratados y autoprovistos de las cuatro tipologías más importantes de la infraestructura económica: agua y saneamiento, energía, transporte y comunicaciones.

La medición se realiza para los casos de la Argentina, Brasil y México. En el caso de la Argentina y Brasil, los datos disponibles de las cuentas nacionales permiten medir la oferta de SI contratada, a los cuales se adiciona una metodología y estimación propia de los SI autoprovistos en el caso de energía y transporte. En el caso de México, la disponibilidad de la matriz de inversión por sector de actividad y tipología permitió estimar la demanda final de SI en sus componentes de consumo de los hogares e inversión de los sectores de infraestructura.

Esta investigación constituye un trabajo pionero no solo por cuantificarlos por primera vez para estos tres importantes países de la región sino también por abarcar los cuatro componentes de los SI de la infraestructura económica: agua y saneamiento, energía, transporte y comunicaciones. Pero, además, su carácter inédito se debe a la metodología y medición de los SI por modo de provisión para energía y transporte: contratados y por cuenta propia o autoprovistos. En efecto, a nivel internacional, a la fecha, solo hay cuatro casos correspondientes únicamente al transporte *on hire* en Bélgica, Canadá, Francia y para ambos modos de transporte para los Estados Unidos.

El artículo se compone de cuatro secciones. La segunda sección analiza los servicios de infraestructura desde el punto de vista de la oferta y de la demanda mediante la clasificación funcional y por modo de provisión de los diversos servicios de infraestructura económica, definiendo de esta manera el PIB funcional de SI. La tercera sección describe la metodología específica y analiza los resultados de la estimación del PIB funcional de los SI para la Argentina, Brasil y México. La cuarta sección analiza la metodología y los principales resultados de la estimación de la demanda final: consumo e inversión de SI para el caso de México. Por último, se realizan las conclusiones.

LA OFERTA Y DEMANDA DE SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA

La oferta de SI está constituida por la producción doméstica de SI más las importaciones de los cuatro grandes sectores de la infraestructura económica: *utilities*: (energía, agua y saneamiento), transporte y comunicaciones.

La provisión doméstica de SI se desagrega por su origen o modo de provisión: los sectores contratados y los autoprovistos por cuenta propia de empresas y hogares.

Las Cuentas Nacionales incluyen en el sector SI solo sectores proveedores contratados *for hire* pero no identifica explícitamente los SI generados por cuenta propia *in house*, es especial el transporte con vehículos propios.¹

El transporte autoprovisto por empresas de no SI y por hogares con sus propios vehículos no se incluye como tal en los sectores SI de las cuentas nacionales. El servicio de transporte de las empresas y hogares realizados con sus propios vehículos está implícito en la demanda intermedia de combustible, sin embargo, el valor agregado de estos SI no se identifica ni clasifica funcionalmente como es necesario realizar para medir su importancia e impacto en una economía.

Por lo tanto, resulta necesario medir el transporte realizado con su propia flota de vehículos de carga o pasajeros por sectores tales como comercio, industria, agropecuario o producción petrolera y los hogares con sus propios vehículos, así como también reclasificar la autogeneración de energía como parte del sector respectivo de servicios de infraestructura económica.²

La medición y análisis de los modos de contratación de SI permite una mejor comprensión de los procesos de decisión de las empresas en la

1 Con excepción de la energía autoprovista captada muy parcialmente en la matriz de insumo-producto.

2 En algunos países de América Latina se mide, por ejemplo, Nicaragua en la industria azucarera o Uruguay con la industria de las pasteras.

elección entre compra y contratación de servicios de transporte o energía o su prestación interna por cuenta propia.

Dos ejemplos pueden ilustrar claramente la importancia de esta definición amplia: el transporte de mercaderías de un supermercado y la generación de energía por parte de la industria manufacturera.

El transporte que realiza un supermercado con su flota de camiones que mueve mercadería desde sus almacenes a los puntos de venta se contabiliza en el PIB no como producción del sector transporte sino como producción del sector comercio. Como resultado, la magnitud de los servicios de la infraestructura económica por su funcionalidad estaría subrepresentada en la contabilidad nacional.

Una empresa industrial decide producir energía por cuenta propia en lugar de abastecerse vía el suministro de compañías de energía eléctrica. Una empresa petrolera decide contratar a una flota de camiones para realizar el transporte de su petróleo al *downstream* que hasta ahora se realizaba con su flota propia.

Si el supermercado decidiera la contratación *in hire* de servicios de transporte de mercaderías a terceros en lugar de seguir utilizando su propia flota de camiones, ello implicaría un aumento del PIB del sector transporte y una disminución del PIB de comercio.

Asimismo, si el establecimiento industrial cambia a operaciones internas *in house* para sus necesidades de energía, las estimaciones del PIB de las cuentas nacionales implicarían una reducción de la producción del sector de suministro de energía y un aumento del PIB de la industria manufacturera.

Sin embargo, el transporte y el suministro de energía como actividad y función se realizan siempre, es decir, independientemente del modo de provisión. En otras palabras, para que la mercadería llegue al consumidor final resulta necesario incurrir en costos de logística y transporte sean propios o contratados. La producción industrial siempre necesita energía y, por lo tanto, incurre en costos energéticos sea que el suministro se contrate a una central de energía o se produzca por cuenta propia.

La literatura económica de costos de transacción ha analizado la posible externalización versus operación por cuenta propia como consecuencia del *outsourcing* y *reshoring* de actividades económicas especialmente los servicios de infraestructura. Williamson (1975, 1985), Grossman & Hart (1986), Grossman & Helpman (2002, 2005), entre otros, enfatizan la importancia de la decisión de producir mediante integración vertical o comprar *make or buy* insumos por parte de una firma, sector o cadena global de valor.

La intensidad de uso de servicios de infraestructura por contratación o por provisión interna dependerá de diversos factores clave, entre otros las diferencias relativas en las estructuras de insumos y en el crecimiento de la producción entre usos de los diversos sectores productivos usuarios.

La decisión de una empresa del modo de proveerse del servicio de transporte debe comparar los costos relativos entre proveerse *for hire* o *in house*. La provisión por cuenta propia de transporte significa tomar en cuenta el coste de compra o alquiler de equipo de transporte, frecuencia del servicio de operación requeridos, tamaño del área geográfica cubierta, requisitos especiales tales como refrigeración, disponibilidad de medios de transporte

alternativos y la compatibilidad entre las operaciones de transporte y otras actividades empresariales.

La cuenta de autoproducción de servicios de infraestructura también incluye los servicios de transporte de los hogares provistos con su propio vehículo como por ejemplo en el caso del *commuting* (migración pendular) al lugar de trabajo, residencia o estudio e incluso al turismo.

La estimación e inclusión de los servicios de transporte de los hogares con sus propios vehículos implica la expansión del límite de producción del PIB y de las matrices de insumo-producto tradicionales ya que estas no son consideradas actividad económica por las cuentas nacionales. En efecto, los servicios de bienes durables utilizados por los hogares tales como los automotores, no se los mide como tal en el consumo de los hogares sino como por el valor de su compra, con excepción de la imputación de los servicios de vivienda propia.³

Por lo tanto, para cuantificar los servicios de transporte y energía generados con vehículos y equipos de los hogares debe imputarse un sector de autoprovisión de los servicios desde el punto de vista de la oferta y por lo tanto “crear” un nuevo sector y sumarlo al PIB tradicional.

En cambio, la inclusión de los SI autoprovistos por las empresas no implica una modificación en el PIB agregado. La imputación del Valor Agregado Bruto (VAB) a los insumos utilizados para los SI por cuenta propia es a costa de la reducción de los VAB sectoriales de origen de esos insumos.

Desde el punto de vista de la demanda, los SI incluyen el consumo de los hogares en SI, su demanda como insumos de las empresas, la inversión necesaria para proveerlos (infraestructura y equipos) y las exportaciones. Sin embargo, la demanda final de SI aquí estimada no resulta necesariamente equivalente al PIB funcional desde el punto de vista de la oferta, el cual, se presenta como valor agregado, en cambio la demanda final se toma en cuenta por su valor final de compra. Asimismo, la demanda final excluye los SI de uso intermedio por las empresas de no SI y por lo tanto no se contabiliza en la demanda final.

Analíticamente:

$$O_{SI} = VBP_{SI} \text{contratados} + VBP_{SI} \text{autoproducidos} + M_{SI}$$

Donde:

SI: servicios de infraestructura económica por tipología: agua y saneamiento, suministro de energía, transporte y comunicaciones.

O_{SI} : oferta de SI

3 De acuerdo al SCN08, los bienes de consumo durables no se consideran activos dentro del SCN porque los servicios que prestan no están dentro de la frontera de la producción (SCN08 párrafo 3.47) ya que, en la práctica, el SCN mide el consumo de los hogares solo por los gastos y adquisiciones. No obstante, el SCN08 posibilita la inclusión de los servicios de bienes durables como el transporte provisto con vehículos propios de los hogares. “La única forma en que podría reconocerse la utilización repetida de los bienes durables por los hogares sería ampliando la frontera de la producción, postulando que los bienes durables se utilizan o agotan gradualmente en procesos de producción hipotéticos cuyos productos finales son servicios. Estos servicios se podrían registrar como si fueran adquiridos por los hogares en el curso de períodos sucesivos de tiempo. Sin embargo, en el SCN, los bienes durables no se tratan de esta manera. Una extensión complementaria al SCN puede permitir esta ampliación de la frontera de la producción, la cual puede tener lugar en una cuenta satélite (SCN08 párrafo 9.44).

El PIB funcional de los servicios de infraestructura se puede definir como:

$$PIB_{SI}^{funcional} = VAB_{SI}$$

Siendo

$$VAB_{SI} = VBP_{SI}^{contratados} + VBP_{SI}^{autoproducidos} - DI_{SI}$$

VAB_{SI} = valor agregado de los SI

En tanto que la demanda final de SI resulta:

$$DF_{SI} = C_{SI} + I_{SI} + DI_{SI} + X_{SI}$$

Donde

VBP_{SI} : producción doméstica de SI=VBP contratados +VBP autoproducido.

M_{SI} : importaciones de SI.

D_{SI} : demanda de SI de otros sectores productivos (industria, agro, minería, etc.) y hogares.

DF_{SI} : demanda final de SI

C_{SI} : consumo de hogares.

I_{SI} : la inversión de los sectores SI.

DI_{SI} : la demanda de SI por parte de otros sectores productivos (industria, agro, minería, etc).

X_{SI} : exportaciones.

Este trabajo realiza la estimación del PIB funcional de los SI de infraestructura económica: energía, agua y saneamiento, transporte y comunicaciones, incluyendo la autoprovisión. De esta manera, la metodología y estimaciones que aquí se presentan son pioneras tanto por la medición de la Argentina, Brasil y México, como por la medición del conjunto exhaustivo de SI desde el punto de vista funcional y del modo de provisión.⁴

En las dos siguientes secciones, se presentan los principales resultados de la aplicación de la metodología propuesta a los casos de la Argentina, Brasil y México.

EL PIB FUNCIONAL DE LOS SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA EN LA ARGENTINA, BRASIL Y MÉXICO

Fuentes y Compilación de Datos

El objetivo de esta sección es estimar el PIB funcional de los SI para la Argentina, Brasil y México por modo de provisión: contratados *for hire* y por cuenta propia o autoprovistos *in house* por tipo de infraestructura económica: agua y saneamiento, suministro de energía, transporte y comunicaciones.

La magnitud de los SI *in house* se determinó por el método de *tracking* de los insumos típicos utilizados por cada sector para sus actividades de

4 La excepción solo para transporte de los casos de Bélgica, Canadá, Francia y los Estados Unidos. En el caso de los primeros tres países, según Goffin & Naves (2011), TSCAN (2006), TSAF (2011) y TSAUS (2012, 2015) excluyen transporte *in house* para los hogares; con excepción de los Estados Unidos (Fang & Han, 1998; 1999; 2000).

autoprovisión de energía y transporte.⁵ Para ello, se imputó la composición de la función de producción de los SI contratados a los autoprovistos mediante la desagregación de los insumos típicos utilizados en la actividad de transporte y energía: básicamente combustibles de acuerdo a las tablas de utilización correspondientes a los Cuadros de Oferta y Utilización (COU) de cada país.

La imputación de la función de producción se realizó vía costos, es decir agregando el resto de los insumos primarios: mano de obra, depreciación e impuestos y resto de los insumos intermedios al gasto de combustible excluyendo el excedente, dado que se trata de servicios autoprovistos de no mercado.

Por último, la distribución del combustible demandado entre autoprovisión –de energía y de transporte– se realizó mediante la información de los balances energéticos por país.

Para la estimación de los servicios de energía y transporte *in house* resulta clave la magnitud de la demanda de combustible por sector destino. Esta demanda se encuentra declarada en las tablas de utilización de cada país que forman parte de los COU y de las Matrices Insumo Producto (MIP) publicadas por las cuentas nacionales de cada país.

La producción y demanda de combustible tal como se definen en la clasificación CIIU y por lo tanto en las COU de las cuentas nacionales incluyen todos los combustibles: los fósiles y los de origen bio como la de origen forestal (Uruguay), la alconafta (Brasil) y el etanol de caña, maíz o soja (Argentina) de uso común en la producción en la región.⁶ Por consiguiente, el método y estimación empleado aquí incluye la autoprovisión de energía y transporte a partir de combustibles de origen biológico.

La producción de energía con base a fuentes renovables tales como la eólica y la solar se encuentran incluidas en la provisión contratada. Sin embargo, la producción de energía solar y eólica por cuenta propia, de no captarse correctamente en los balances energéticos, quedan por fuera de esta estimación al basarse en insumos no típicos que no se encontrarían desagregados en las COU originales. Su posterior identificación permitiría ampliar el análisis a este importante sector nuevo de baja magnitud, pero de elevado potencial futuro dado el sesgo hacia el uso de energías renovables que están imprimiendo las políticas públicas en apoyo de la sostenibilidad medioambiental.

El método adoptado implica implícitamente incorporar actividades de autoproducción, pero también informales, es decir, de empresas no constituidas en sociedad o de aquellas actividades o ingresos de empresas formales que se subdeclaran ante la autoridad impositiva y otros registros. El método aquí planteado puede diferir del criterio de captación de la actividad no registrada u no observada (NOE) adoptado en las cuentas nacionales.⁷

5 A diferencia del caso de los Estados Unidos (TSA 1999) para el caso de transporte, aquí se amplía la estimación para la energía contratada y autoprovista y también para la autoprovisión de SI de los hogares.

6 Ver Coremberg (2021) para el caso Uruguay y Costa et al., 2015. para la Argentina.

7 Mientras que aquí se trata de estimar el valor de producción y valor agregado de la autoproducción por el método de tracking de insumos; en las cuentas nacionales se estima por lo general mediante el método del empleo y por ajuste por subdeclaración de excedente. Ver Wierny (2006) y OECD (2002).

Las fuentes de información detalladas utilizadas se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Fuentes de información

PAÍSES	SERIES Y VARIABLES	FUENTE
ARGENTINA	CUENTA GENERACIÓN DEL INGRESO 2016	INDEC
	CUENTAS DE PRODUCCIÓN 2012	
	CUADROS DE OFERTA Y UTILIZACIÓN	
	BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2012	Ministerio de Energía
BRASIL	CUENTA GENERACIÓN DEL INGRESO 2012	IBGE
	CUENTAS DE PRODUCCIÓN 2012	
	CUADROS DE OFERTA Y UTILIZACIÓN 2010	
	MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO 2010	
	BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2012	Ministerio de Energía
MÉXICO	CUENTA GENERACIÓN DEL INGRESO 2012	INEGI
	CUENTAS DE PRODUCCIÓN 2012	
	CUADROS DE OFERTA Y UTILIZACIÓN 2012	
	MATRIZ DE INSUMO PRODUCTO 2012	
	MATRIZ DE INVERSIÓN 2012	
	BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL 2012	Ministerio de Energía

Fuente: Elaboración propia.

Resultados

Las estimaciones realizadas del PIB Funcional de Servicios de Infraestructura para la Argentina, Brasil y México, y mediante la metodología propuesta se presentan en detalle a continuación:^{8 9}

- 8 Las estimaciones no incluyen las exportaciones netas de SI por falta de disponibilidad de datos para los tres países.
- 9 Esta comparación incluye subsidios netos de impuestos a la producción en los sectores contratados como los subsidios netos de impuestos a la actividad de suministro de energía y transporte. Los subsidios generalizados a la producción (no a un producto concreto) son sumamente importantes ya que tienen el objeto de compensar el excedente negativo del productor cuando la política pública busca subsidiar la oferta de servicios públicos a bajo costo compensando las posibles pérdidas por producir por debajo de los costos de producción. La incidencia es únicamente relevante y de magnitud importante en la Argentina.

Tabla 2. PIB funcional de los servicios de infraestructura en la Argentina

	MILLONES DE u\$s	%PIB	% TOTAL	% SECTOR
TOTAL SI	65.618	13.3%	100%	
UTILITIES	12.5	2.5%	19%	100%
Utilities contratadas	12.466	2.5%	9.7%	51.1%
Agua y Saneamiento	849	0.2%	1.3%	6.8%
Electricidad y Gas	5.539	1.1%	8.4%	44.3%
Impuestos netos de subsidios	6.078	1.2%	9.3%	48.6%
Energy In house	34	0%	0.1%	0.3%
Hogares	0.3	0%	0%	0%
Empresas y Gobierno	34	0%	0.05%	0.3%
TRANSPORTE	38.325	7.8%	58.4%	100%
Transporte Contratado	18.441	3.7%	28.1%	48.1%
Impuestos netos de subsidios	5.255	1.1%	8.0%	13.7%
Transporte In house	14.629	3.0%	22.3%	38.2%
Hogares	8.108	1.6%	12.4%	21.2%
Empresas y Gobierno	6.522	1.3%	9.9%	17.0%
COMUNICACIONES	14.793	3.0%	22.5%	100%

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012.

Tabla 3. PIB de los servicios de infraestructura en Brasil

	MILLONES DE U\$S	(%) PIB	(%) TOTAL	(%) SECTOR
TOTAL SI	285,012	14.8%	100%	
UTILITIES	50,868	2.6%	24%	100%
Utilities contratadas	50,668	2.6%	23.9%	99.6%
Electricidad y Gas	35,139	1.8%	16.6%	69.1%
Agua y Saneamiento	16,182	0.8%	7.6%	31.8%
Impuestos netos de subsidios	-652	0%	-0.3%	-1.3%
Energy In house	200	0%	0.1%	0.4%
Hogares	2	0%	0%	0%
Empresas y Gobierno	198	0%	0.1%	0.4%
TRANSPORTE	61,037	8.4%	76%	100%
Transporte Contratado	92,483	4.8%	43.6%	57.4%
Transporte ferroviario y ductos	9,769	0.5%	4.6%	6.1%
Transporte Automotor de Carga	35,403	1.8%	16.7%	22.0%
Transporte Automotor de Pasajeros	15,563	0.8%	7.3%	9.7%
Transporte Acuático	2,439	0.1%	1.2%	1.5%
Transporte Aéreo	3,602	0.2%	1.7%	2.2%
Almacenamiento, Correo y otros	26,956	1.4%	12.7%	16.7%
Impuestos netos de subsidios	-1,248	-0.1%	-0.6%	-0.8%
Transporte In house	68,554	3.6%	32.4%	42.6%
Hogares	42,787	2.2%	20.2%	26.6%
Empresas y Gobierno	25,767	1.3%	12.2%	16.0%
COMUNICACIONES	73,107	3.8%	34.5%	100%
Medios de Comunicación	13,136	0.7%	6.2%	18.0%
Telecomunicaciones	32,846	1.7%	15.5%	44.9%
Servicios Informáticos	30,337	1.6%	14.3%	41.5%
Impuestos netos de subsidios	-3,212	-0.2%	-1.1%	

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012.

Tabla 4. PIB funcional de los servicios de infraestructura en México

	MILLONES DE U\$S	(%) PIB	(%) TOTAL	(%) SECTOR
TOTAL SI	159,622	13.8%	100%	
UTILITIES	17,563	1.5%	11%	100%
Utilities contratadas	17,205	1.5%	10.8%	98%
Electricidad y Gas	13,293	1.1%	8.3%	75.7%
Agua y Saneamiento	4,095	0.4%	2.6%	23.3%
Impuestos netos de subsidios	182	0%	-0.1%	-1%
Energy in house	358	0%	0.2%	2%
Hogares	4	0%	0%	0%
Empresas y Gobierno	354	0%	0.2%	2%
TRANSPORTE	117.46	10.1%	73.6%	100%
Transporte Contratado	64,944	5.6%	40.7%	55.3%
Transporte ferroviario	1,838	0.2%	1.2%	1.6%
Transporte Automotor de Carga	32,551	2.8%	20.4%	27.7%
Transporte Auto. de Pasajeros	20,479	1.8%	12.8%	17.4%
Ductos	623	0.1%	0.4%	0.5%
Transporte Acuático	703	0.1%	0.4%	0.6%
Transporte Aéreo	1,201	0.1%	0.8%	1%
Almacenamiento, Correo y otros	7,514	0.6%	4.7%	6.4%
Impuestos netos de subsidios	36	0%	0%	0%
Transporte In house	52,516	4.5%	32.9%	44.7%
Hogares	22.92	2.0%	14.4%	19.5%
Empresas y Gobierno	29,596	2.6%	18.5%	25.2%
COMUNICACIONES	24,599	2.1%	15.4%	100%
Medios de Comunicación	2,241	0.2%	1.4%	9.1%
Telecomunicaciones	22,226	1.9%	13.9%	90.4%
Servicios Informáticos	308	0%	0.2%	1.3%
Impuestos netos de subsidios	-176	0%		

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012.

El siguiente cuadro presenta una síntesis de los principales resultados:

Tabla 5. PIB funcional de los servicios de infraestructura por país y tipo de provisión

POR PAÍS Y TIPO DE PROVISIÓN						
	ARGENTINA		BRASIL		MÉXICO	
	%PIB	TOTAL	%PIB	TOTAL	%PIB	TOTAL
TOTAL	13.3	100	14.8	100	13.8	100
CONTRATADOS	10.4	78.2	10.2	68.9	9.2	66.7
AUTOPROVISTOS	3	22.6	3.6	24.3	4.5	32.6
AGUA Y SANEAMIENTO	0.2	1.5	0.8	5.4	0.3	2.2
ENERGÍA	2.4	18	1.8	12.2	1.1	8
Contratados	2.4	18	1.8	12.2	1.1	8
Autoprovistos	0.01	0.1	0.01	0.1	0.03	0.2
TRANSPORTE	7.8	58.6	8.4	56.8	10.1	73.2
Contratados	4.8	36.1	4.8	32.4	5.6	40.6
Autoprovistos	3	22.6	3.6	24.3	4.5	32.6
COMUNICACIONES	3	22.6	3.8	25.7	2.1	15.2

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012.

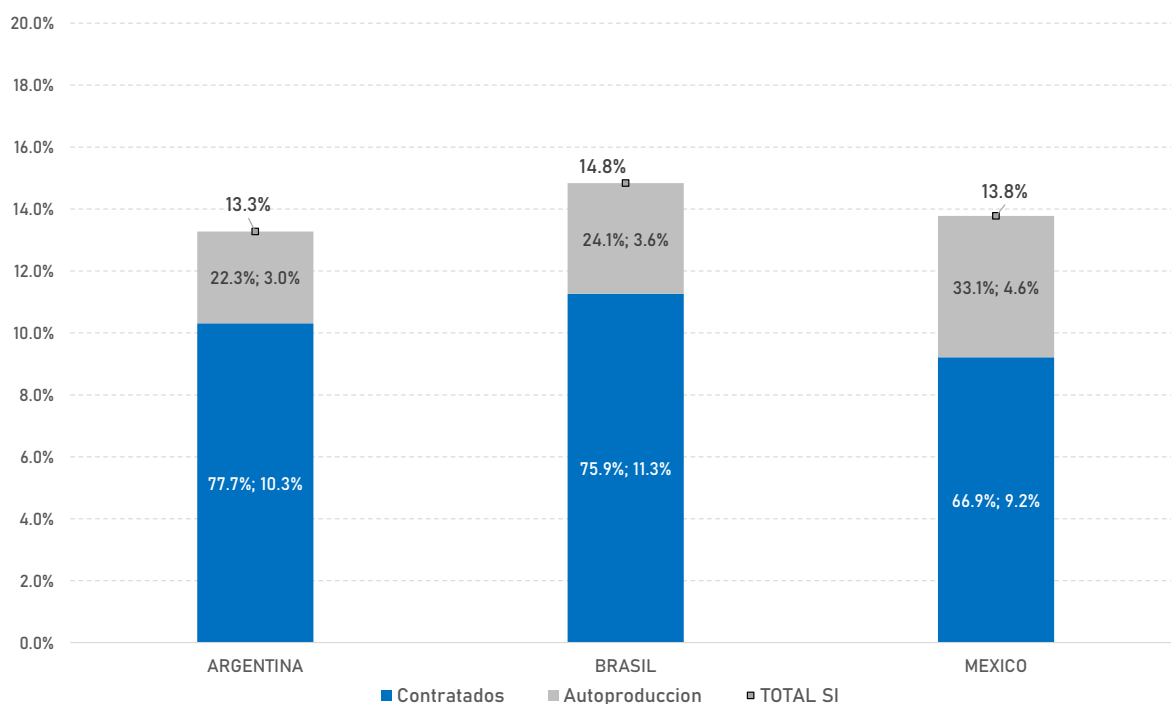
La importancia de los servicios de infraestructura en la economía de los tres países analizados es notable: el PIB funcional de SI supera el 13% del PIB de cada país. El sector transporte, almacenamiento y correos es el sector que mayor importancia tiene en los tres países, seguido de comunicaciones, energía, y agua y saneamiento.

La incidencia relativa de los sectores en cada país está vinculada con los precios y costos relativos, así como también la densidad demográfica y características geográficas propias de cada uno, cuestión que se analizará más adelante en este documento. Los elevados costos energéticos y una matriz energética basada en un uso intensivo de combustibles fósiles en la Argentina, estaría explicando en parte la mayor incidencia relativa del sector suministros de electricidad, gas y agua respecto de Brasil y México.

Los resultados indican la importancia de incluir la autoprovisión de SI con impactos no solo en los SI sino también en el PIB agregado. Los SI autoprovistos superan el 3% del PIB de cada país, como se muestra en el siguiente gráfico:

La autoprovisión de infraestructura tiene un impacto notable a nivel macroeconómico ya que tiene una incidencia significativa del PIB: 3% en la Argentina, 3,6% en Brasil y un 4,5% en México. La inclusión de los SI autoprovistos aumenta la incidencia de los SI en la economía: la participación en el PIB se incrementa de 9,2% a 13,3% en el caso de la Argentina, del 11,3% al 14,8% en el caso de Brasil y del 9,2% al 13,8% en México. La provisión por cuenta propia representa aproximadamente un 22,3% en la Argentina, 24,1% en Brasil y un 33,1% en México. De no estimarse este modo de provisión, el PIB funcional de los SI estaría subestimado en promedio un 25% del total como resultado de captar únicamente la actividad contratada.

La estimación de los SI *in house* también cambia la composición sectorial de los SI, básicamente por el sector transporte tal como se presenta en

Gráfico 1. Servicios de Infraestructura por Tipo de Provisión

Elaboración propia con base en cuentas nacionales y balances de energía por país. Año 2012.

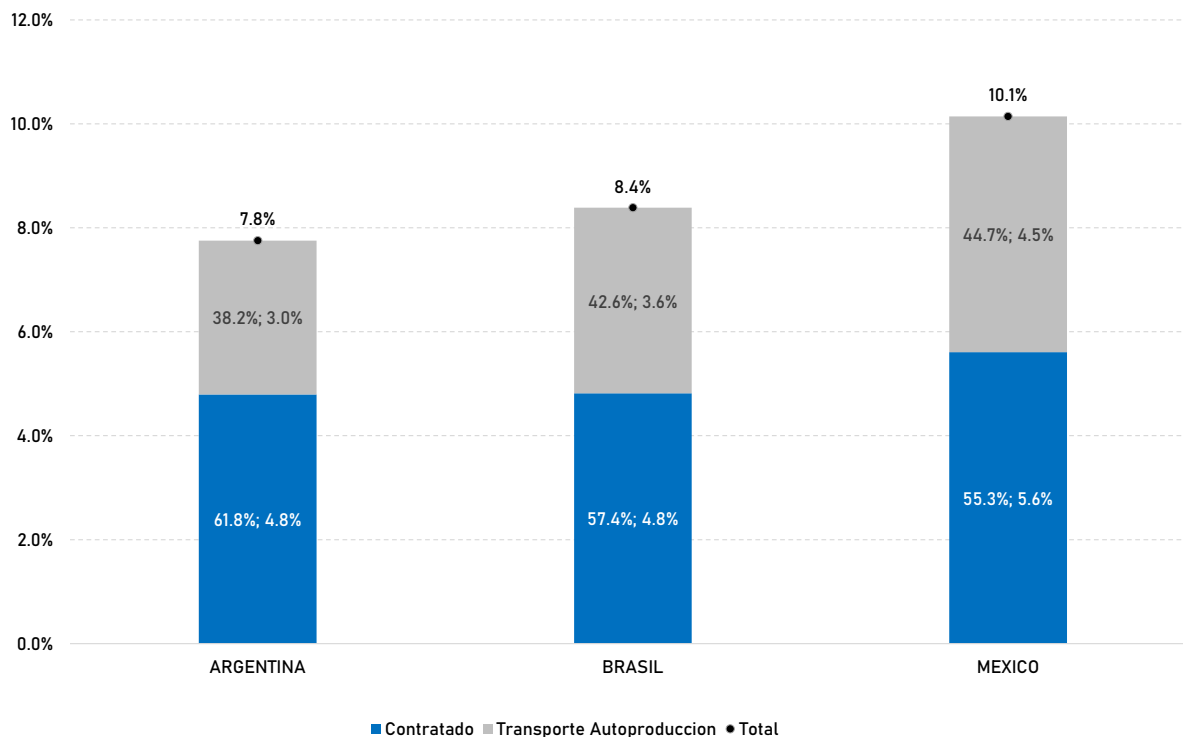
las tablas detalladas. Mientras que en la Argentina representaba un 46% del total de SI contratados de acuerdo a la clasificación de cuentas nacionales, su incidencia después de la inclusión del *in house* aumenta al 58% del total de los SI. Los servicios de transporte en Brasil representaban un 43% y pasan a representar un 56% del total del SI y en México pasan del 60% al 73,6%.

El transporte *in house* no solo es relevante a nivel macroeconómico sino también sectorial.^{10 11} Efectivamente, la autoproducción de transporte casi

10 La autoprovisión de energía si bien no resulta relevante a nivel macroeconómico tiene importancia sectorial. La autoprovisión de energía en las cuentas nacionales se mide básicamente por censos, registros y encuestas que focalizan la captación de la producción por empresa y establecimiento, compatible con la contabilidad empresarial. Ello implica que si bien las empresas pueden estar realizando autoproducción de energía pueden no declararla como tal, sino solo como gasto en combustible como parte de sus costos totales. Por lo tanto, la autoproducción de energía podría estar subestimada en las IO, COU y PIB de las cuentas nacionales, aunque se capte parcialmente, si así lo declarasen las empresas. En efecto la autoprovisión de energía estimada con la metodología (tracking de insumos) aquí propuesta supera en varios múltiplos al captado en las cuentas nacionales. La magnitud de la autoprovisión de energía aquí estimada multiplica por 8,3 la producción por cuenta propia de energía eléctrica captada en el PIB de México, cuadruplica la autoproducción declarada en Brasil y equivale al 83% de la autoproducción registrada en la Argentina.

11 Las cifras refieren al cálculo en términos de valor agregado. En términos de valor de producción la incidencia de la autoprovisión es algo mayor. El coeficiente de valor agregado aplicado a la autoproducción es menor que aquel que se refiere a las centrales energéticas proveedoras de mercado por dos razones. La primera es que las centrales contratadas son el agregado ponderado de numerosas fuentes de energía, entre ellas, las hidroeléctricas donde la incidencia del gasto en

Gráfico 2. Actividad de Transporte por Tipo de Provisión



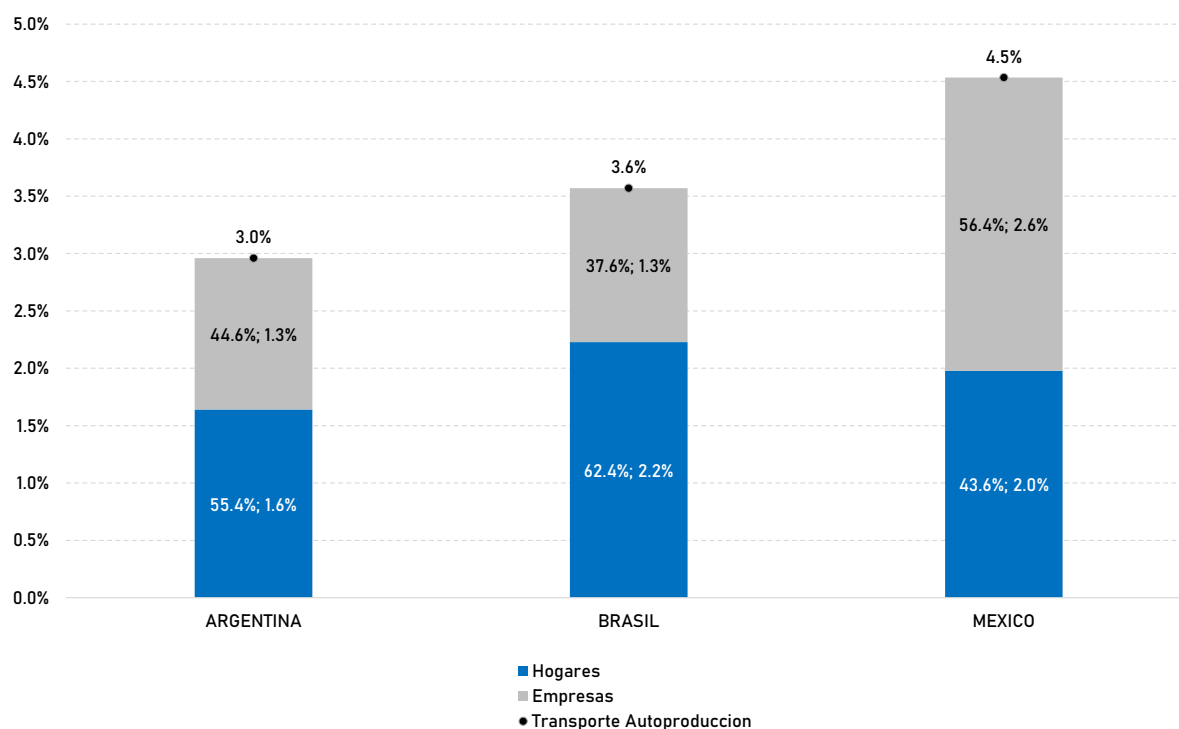
Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012.

equivale al PIB de las empresas de transporte en los tres países analizados. El valor agregado del transporte *in house* explica aproximadamente el 40% del total de la actividad del transporte, aumentando notablemente su incidencia en el PIB: del 4,8% al 7,8% en el caso de la Argentina, del 4,8% al 8,4% en Brasil y del 5,6% al 10,1% en México, como demuestra el gráfico 2.

Por lo tanto, el PIB sectorial de las cuentas nacionales estaría subestimando en un 40% la actividad ("función") del transporte al medir solo el valor agregado de las empresas de transporte y excluir el realizado por empresas de otros sectores y hogares con sus propios vehículos.

La estimación de los SI *in house* incluye la autoprovisión tanto de empresas como de hogares, cuya desagregación por sector institucional se presenta en el gráfico 3.

combustible es mucho menor que en las centrales a combustible fósil que es la función de producción aplicada al caso de la autoproducción. La segunda razón adicional del bajo valor agregado de estas últimas ha sido la exclusión de excedente.

Gráfico 3. Transporte In house por Sector Institucional

Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012.

De no medir la actividad de transporte de los hogares realizada con vehículos propios para *commuting*, turismo, Uber, remises y otras actividades como alternativa al transporte público se estaría subestimando el total de la actividad de transporte realizada por los hogares y, por lo tanto, también su excedente del consumidor y su bienestar.

La incorporación de la autoprovisión de transporte de los hogares a los SI implica incrementar el PIB de las cuentas nacionales por la inclusión de este “nuevo” sector a la producción y como bien final.¹² El PIB se incrementa un 1,1% en la Argentina, 1,7% en Brasil y un 1,6% en México, representando la mitad o más del transporte *in house*: 55,4% en la Argentina, 62,4% en Brasil y un 43,6% en México.

Los SI provistos por cuenta propia de las empresas un 1,6% del PIB en la Argentina (44% del total *in house*), 2,9% en Brasil (37,6%) y un 1,2% en México (56,4%).

El PIB Funcional del Transporte por Cuenta Propia. Comparación Internacional

Esta sección compara los casos de la Argentina, Brasil y México con Francia, Bélgica, Estados Unidos y Canadá que realizan esta métrica solo para el transporte. En todos estos países, las estimaciones incluyen solo la

12 Ver sección 3.1.

Tabla 6. Transporte por tipo de provisión (%PIB). Contratados y Cuenta Propia de Empresas

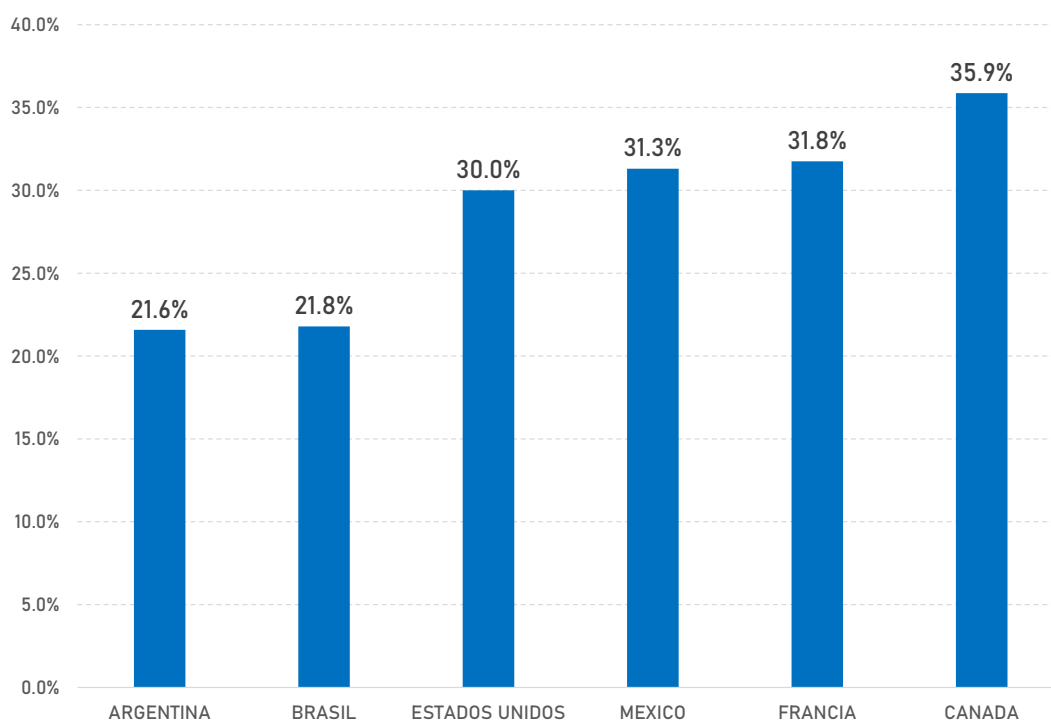
CONTRATADOS Y CUENTA PROPIA DE EMPRESAS				
	Año	Contratados	Cuenta Propia Empresas	Total
BÉLGICA	2005	5.4%	3.1%	8.5%
MÉXICO	2012	5.6%	2.6%	8.2%
FRANCIA	2009	4.3%	2.0%	6.3%
BRASIL	2012	4.8%	1.3%	6.2%
ARGENTINA	2012	4.8%	1.3%	6.1%
ESTADOS UNIDOS	2012	2.8%	1.2%	4.0%
CANADÁ	2013	1.8%	1.0%	2.8%

Fuente: Elaboración propia con base en Goffin & Naves (2011), TSCAN (2006), TSAF (2011) y TSAUS (2014).

autoproducción de transporte de las empresas, con excepción de los Estados Unidos, con metodologías similares. El transporte tiene una elevada incidencia en términos del PIB en Bélgica (8,5%), México (8,2%) seguidos por Francia, Brasil y la Argentina: aproximadamente 6% y, por último, los Estados Unidos, 4% y Canadá 2,8% de acuerdo con la Tabla 6.

La producción por cuenta propia es significativa en el conjunto de países analizados tal como se presenta más claramente en el siguiente gráfico:

Gráfico 4. Importancia del Transporte de Empresas por Cuenta Propia en la Actividad de Transporte



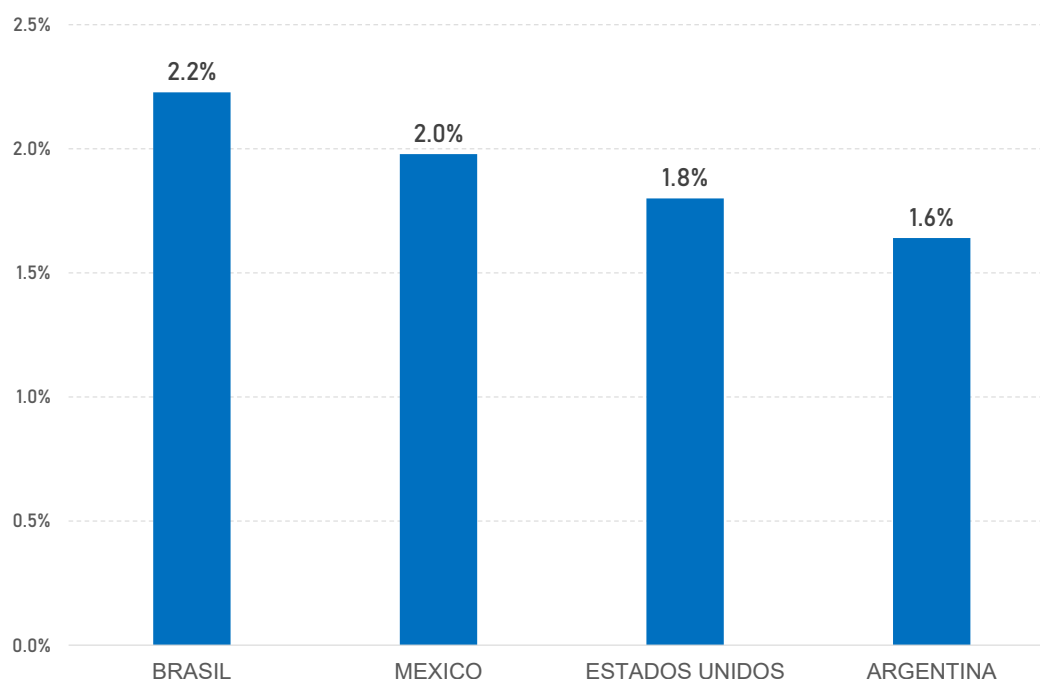
Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales. Año 2012. Goffin & Naves (2011), TSCAN (2006), TSAF (2011) y TSAUS (2014).

Canadá, Francia, México, los Estados Unidos y Bélgica son los países donde la producción por cuenta propia de empresas no SI tiene mayor incidencia en el total de la actividad de transporte: entre 36% a 29% respectivamente,¹³ mientras que incide un 21% en la Argentina y en Brasil.

Nuestro estudio incluye también la medición del transporte de los hogares con sus propios vehículos. Esta estimación puede ser comparada únicamente con la medición de los Estados Unidos que es el único país que presenta estimaciones de la producción por cuenta propia de los hogares, como se presenta en el gráfico 5.

Todos los países presentan una importancia similar del transporte de los hogares por cuenta propia en el PIB. Brasil es el país con mayor incidencia del transporte de los hogares con vehículos propios en el PIB: 2,2%; seguido por México, 2%; los Estados Unidos, 1,8% y la Argentina, 1,6%.

Gráfico 5. Importancia del Transporte de Hogares con Vehículos propios en el PIB



Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales de la Argentina y TSAUS (2014).

13 Canadá en el año 2006 publicó una estimación del 41% para el año 2000, similar al porcentaje de los servicios de transporte por cuenta propia de los Estados Unidos para el año 1999.

Comparación con el enfoque tradicional de inversión en infraestructura

El enfoque tradicional se concentra exclusivamente en la inversión en infraestructura, sea para mejorarlas, reponerlas o mantenerlas, pero no el *output* o *outcome* de la infraestructura. Gracias a las estimaciones aquí realizadas se dispone ahora de la de los SI provistos gracias a la operación del capital de infraestructura cuya ampliación y mantenimiento se debe a la inversión.

La inversión en infraestructura en los tres países aquí analizados representa un 1,8% del PIB de la Argentina, un 3,4 de Brasil y un 1,6 de México de acuerdo a la base INFRALATAM (Tabla 7).

El sector público es el gran inversor en infraestructura económica en la Argentina y México, mientras que en Brasil el sector privado presenta un rol predominante. El sector privado es el principal inversor en la infraestructura de telecomunicaciones, principal sector de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación).

Tabla 7. Inversión en infraestructura

	(%) PIB	ARGENTINA	BRASIL	MÉXICO
Total	Total	1.8	3.4	1.6
	Pública	1.4	1.2	1
	Privada	0.5	2.2	0.6
Agua y Saneamiento	Total	0.2	0.41	0.12
	Pública	0.2	0.24	
	Privada		0.17	0.11
Energía Eléctrica y Gas	Total	0.5	1.6	0.4
	Pública	0.4	0.4	0.2
	Privada	0.1	1.2	0.2
Transporte	Total	0.6	0.9	0.7
	Pública	0.6	0.6	0.6
	Privada	0.0	0.4	0.1
Telecomunicaciones	Total	0.5	0.5	0.4
	Pública	0.1	0.0	0.0
	Privada	0.4	0.5	0.3

Fuente: INFRALATAM 2012.^{14,15}

14 Ver INFRALATAM. <http://infralatam.info/>. Iniciativa conjunta de BID, CAF y CEPAL. Lardé, , Marconi, y Oleas-Montalvo (2014) para definición y clasificación de infraestructura por sector y tipo de activo.

15 La inversión en infraestructuras puede estar subestimada porque la base no incluye las inversiones realizadas por las provincias y municipios con fondos propios en el caso de la Argentina o de algunas áreas subnacionales en el caso de Brasil. En el caso de México, no se contemplan las inversiones de PEMEX ya que el sector petrolero y petroquímico no forma parte de los sectores aquí analizados. Tal como se verá en la siguiente sección, el concepto tradicional incluye solo las infraestructuras, pero excluye las estructuras edilicias y las maquinarias y equipos necesarios para su operación. La metodología propuesta permite la inclusión de inversión en infraestructuras por el lado de la demanda a la inclusión de estos bienes de capital asociados.

Sin embargo, el *look* de la infraestructura en una economía resulta sustancialmente mayor cuando se toma en cuenta los SI que se generan gracias a la inversión en capital de infraestructura y su operación (Tabla 8).

Al tomar en cuenta los servicios que provee el capital de infraestructura su importancia supera el 13% del PIB en lugar del 2,2% promedio si se tomara solamente la inversión. La importancia de los SI supera a la inversión en todos los rubros de la infraestructura económica.

Tabla 8. Inversión y servicios en infraestructura

	(%) PIB	ARGENTINA	BRASIL	MÉXICO
Total	Inversión	1.8	3.4	1.6
	Servicios	13.3	14.8	13.8
Agua y Saneamiento	Inversión	0.2	0.41	0.12
	Servicios	0.2	0.8	0.3
Energía Eléctrica y Gas	Inversión	0.5	1.6	0.4
	Servicios	2.4	1.8	1.1
Transporte	Inversión	0.6	0.9	0.7
	Servicios	7.8	8.4	10.1
Telecomunicaciones	Inversión	0.5	0.5	0.4
	Servicios	3	3.8	2.1

Fuente: Elaboración propia con base a Goffin & Naves (2011), TSCAN (2006), TSAF (2011) y TSAUS (2014).

LA DEMANDA FINAL DE SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURA PARA EL CONSUMO Y LA INVERSIÓN. EL CASO DE MÉXICO

Metodología

El PIB funcional de infraestructura puede ser analizado desde el punto de vista de la demanda final para el consumo y la inversión.

El consumo se corresponde con el gasto en SI de los hogares. El mismo incluye los SI contratados y autoprovistos por cuenta propia de los hogares, entre ellos, el transporte contratado y autoprovisto con vehículos propios para el *commuting*, proveer servicios de Uber remises y turismo.

La inversión para proveer SI tanto *“or hire”* como *in house* incluye no solo la infraestructura, sino también los equipos durables de producción tales como los vehículos de transporte, las centrales de generación y transporte de energía y los bienes TIC (hardware, software y equipos de telecomunicaciones (antenas, equipos, celulares)) necesarios para la provisión del transporte, energía y comunicaciones respectivamente.

La estimación exige disponer de la asignación de los gastos en combustible y reparaciones para la autoprovisión de SI realizados por los hogares. Asimismo, para la inversión, se necesita el destino de la infraestructura y compras de equipos por sector usuario. Específicamente, se necesita disponer de una matriz de origen y destino de la inversión que permita incluir en cada sector de SI las obras de infraestructura y los equipos específicos

utilizados, pero también la asignación al uso SI de los bienes de capital de uso difundido como las TIC.

Para ello, se debe disponer no solamente de la matriz de insumo-producto y/o los cuadros de oferta y utilización, sino también la matriz de inversión de origen y destino por tipo de bien de capital, por sector usuario, siendo el caso de México, el único que presenta ambas matrices publicadas.

Principales Resultados

La tabla siguiente presenta la demanda final de SI desagregados por tipo de infraestructura y producto según su uso económico, consumo o inversión.¹⁶

Tabla 9. Demanda final de servicios de infraestructura en México

AÑO 2012	MILLONES DE U\$S	(%) PIB	(%) TOTAL	(%) SECTOR
TOTAL	274,866	23.7%	100%	
UTILITIES	21,571	1.9%	7.8%	100%
Consumo	11,081	1%	4.0%	51.4%
Electricidad y Gas	9,358	0.8%	3.4%	43.4%
Agua y Saneamiento	1,697	0.1%	0.6%	7.9%
Energy In house	25	0.002%	0.009%	0.116%
Inversión	10,491	0.9%	3.8%	48.6%
Infraestructura	3,885	0.3%	1.4%	18%
Equipos	6,606	0.6%	2.4%	30.6%
Hogares	2,564	0.2%	0.9%	11.9%
Empresas y Gobierno	4,042	0.3%	1.5%	18.7%
TRANSPORTE	199,544	17.2%	72.6%	100%
Consumo	132.31	11.4%	48.1%	66.3%
Transporte Terrestre y Ductos	67,898	5.9%	24.7%	34%
Transporte Acuático	738	0.1%	0.3%	0.4%
Transporte Aéreo	7,495	0.6%	2.7%	3.8%
Almacenamiento y otros	4,009	0.3%	1.5%	2%
Correo	791	0.1%	0.3%	1.5%
Transporte In house	51,379	4.4%	18.7%	25.7%
Inversión	67,234	5.8%	24.5%	33.7%
Infraestructura	9,966	0.9%	3.6%	5%
Equipos	57,268	4.9%	20.8%	28.8%
Hogares	32,581	2.8%	11.9%	16.3%
Empresas y Gobierno	24,687	2.1%	9.0%	12.4%
COMUNICACIONES	53,751	4.6%	19.6%	100%
Consumo	28759	2.5%	10.5%	53.5%
Publicaciones	738	0.1%	0.3%	1.4%
Medios	4,803	0.4%	1.7%	8.9%
Telecomunicaciones	23,182	2.0%	8.4%	43.1%
Servicios Informáticos	36	0.0%	0%	0.1%
Inversión	24,992	2.2%	9.1%	45.8%
Infraestructura	2,463	0.2%	0.9%	4.6%
Equipos	22,529	1.9%	8.2%	41.9%
Hogares	4,838	0.4%	1.8%	9%
Empresas y Gobierno	17.691	1.5%	6.4%	32.9%

Fuente: Elaboración propia con base en cuentas nacionales.

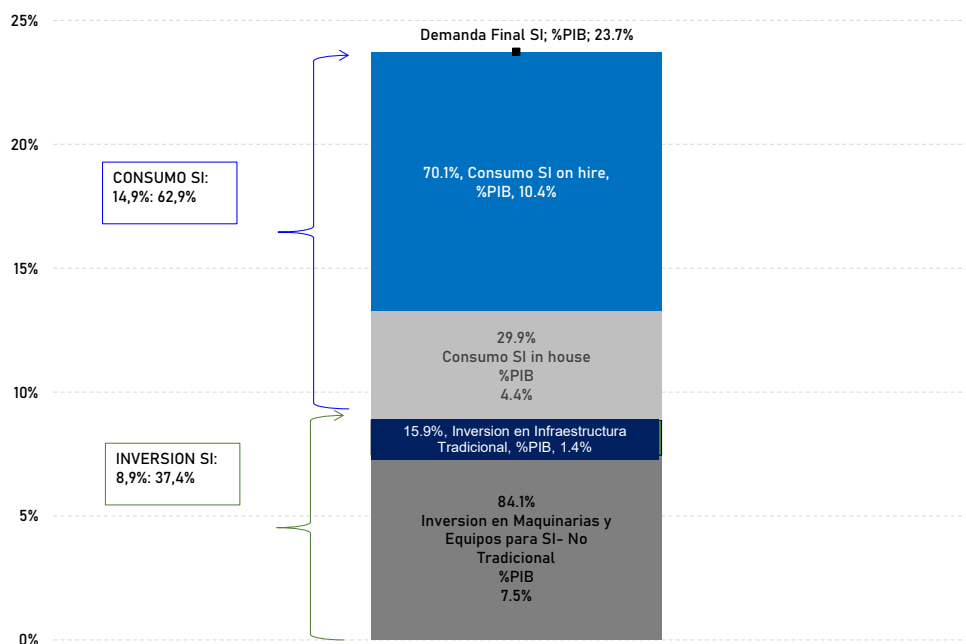
¹⁶ No se incluyen las exportaciones netas de SI debido a la falta de datos disponibles para los tres países.

La demanda final de SI para la economía mexicana en valores corrientes fue de u\$s 274.866 millones en el año 2012, equivalente al 23,7% del PIB, como muestra el siguiente gráfico.

El consumo de los hogares resulta 14,9% del PIB funcional de SI, un 62,9% del total de la demanda final, mientras que la inversión representa un 8,9% del PIB, el 37,4% restante. El consumo de los SI provistos *for hire* resulta un 70,1% del total. El consumo de SI autoprovistos representa 4,4% del PIB, su exclusión significaría una subestimación del 30% del total del consumo.

La inversión para proveer SI representa un 8,9% del PIB, 37,4% del total de la demanda final. La inversión en obras de infraestructura tradicionalmente adscripta su impacto de la infraestructura en la economía, representa solo un 1,4% del PIB; un 15,9% del total de la inversión. Sin embargo, la metodología propuesta amplía los límites a la inclusión de los equipos también necesarios para la provisión de SI tanto contratados como autoprovistos, un relevante 7,5% del PIB que de no medirse se estaría subestimando el total por un 84,1% del total de la inversión.

Gráfico 6. Composición de la Demanda Final de SI por tipo, en México

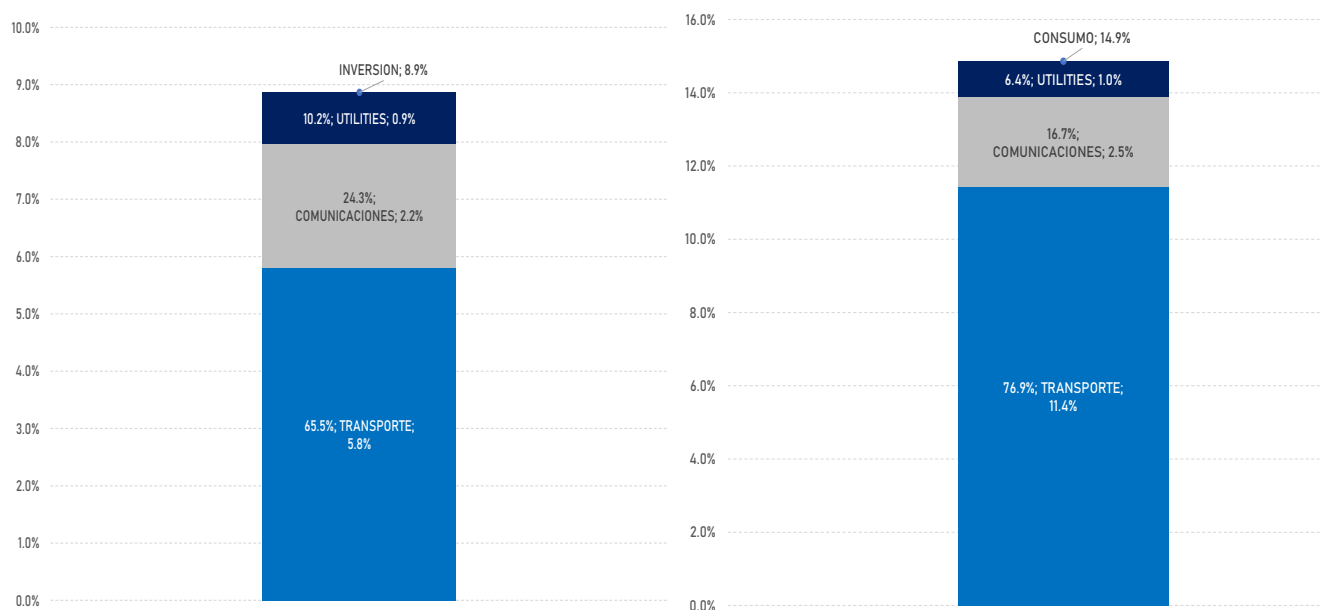


Fuente: Elaboración propia con base en la matriz IO y en la matriz de inversión de las cuentas nacionales de México. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).

El siguiente gráfico muestra la composición del Consumo y la Inversión de SI por tipo de infraestructura. El transporte es el servicio de infraestructura más consumido por los hogares: 76,4% del total del consumo de SI (11,4% del PIB), seguido por servicios de comunicaciones 17,2% (2,5% del PIB) y en *utilities* el restante, 6,4% (1%).

La inversión para proveer SI presenta una composición similar al consumo de SI. La mayor parte de la inversión es en el sector transporte 65,5% del total (5,8% del PIB), seguido por los proveedores de servicios TIC (sector comunicaciones) 24,3% (2,2% del PIB) y en *utilities* el restante, 10,2% (1% del PIB).

Gráfico 7. Consumo e Inversión por tipo de Infraestructura en México (%PIB y %total)



Fuente: Elaboración propia con base en la matriz IO y en la matriz de inversión de las Cuentas Nacionales de México (INEGI).

CONCLUSIONES

El análisis económico ha enfatizado diferentes dimensiones donde la infraestructura impacta en el bienestar, la competitividad y el crecimiento de una nación. Sin embargo, los enfoques tradicionales han utilizado únicamente la inversión en capital de infraestructura sin incluir los servicios que esta genera.

El trabajo propone una métrica innovadora y consistente que permite medir la magnitud de los servicios de infraestructura desde el punto de vista funcional tanto de los SI *for hire* de las empresas que proveen SI como de los SI por cuenta propia *in house* de los hogares y empresas de otros sectores. En consecuencia, la metodología permite analizar las decisiones de los cambios de los modos de provisión que origina el *outsourcing* o la integración vertical de etapas productivas de una empresa o cadena de valor.

La metodología y estimación realizada para la infraestructura económica (agua y abastecimiento, energía, transporte y comunicaciones) resulta inédita no solo en América Latina sino también a nivel internacional. Los escasos ejemplos disponibles a la fecha, de Bélgica, Canadá, Francia y los Estados Unidos, contemplan solo el transporte, excluyendo el que es por cuenta propia de los hogares, con la excepción de los Estados Unidos.

El PIB funcional de los SI incluye el transporte interno de las empresas con su propia flota de transporte, y la energía producida por cuenta propia por sectores tales como: la industria, el comercio, el sector agropecuario entre otros. El transporte de los hogares con vehículos propios por *commuting*, turismo, Uber, remises y otros fines, así como también la autoprovisión de energía quedan incluidos como resultado de la métrica propuesta.

El enfoque funcional permite medir y analizar los SI independientemente del modo de provisión mientras que el enfoque tradicional de las cuentas nacionales del PIB, excluye la provisión por cuenta propia dentro del límite de producción de la actividad de SI generando distorsiones en el análisis.

El PIB funcional de los SI obtenido representa un 13,3% del PIB de la Argentina, 14,8% en el caso de Brasil y un 13,8% en México, cifra que multiplica por ocho la tradicional inversión en infraestructura de solo el 2% del PIB. La producción por cuenta propia de SI fue significativo en los tres países entre 3% y 4% del PIB. Las cuentas nacionales tradicionales al captar solo los SI contratados, subestimarían la contribución de SI al PIB, en casi un tercio de su valor agregado.

El consumo de SI de los hogares en México resultó un 14,8% del PIB, 4,4% mayor que el consumo de cuentas nacionales (10,4%) debido a que se incorpora el consumo en SI autoprovistos no medido por el PIB de las cuentas nacionales.

La inversión de SI representa el 9% del PIB de México. El enfoque tradicional mide la inversión exclusivamente en la construcción de infraestructura siendo un 1,5% del PIB de México, pero excluye los equipos durables de producción. La inversión en maquinarias y equipos para la provisión de SI representa más del 80% del total de la inversión necesaria para realizar la actividad de SI. Esta cifra impactante brinda una noción de la importancia

del efecto multiplicador de demanda y productividad que tiene la inversión en SI, y cómo el enfoque tradicional lo estaría subestimando.

El transporte *in house* equivale a casi el 50% del PIB sectorial de los tres países analizados, que solo mide el transporte contratado. La comparación internacional con los pocos ejemplos disponibles referidos únicamente al sector transporte brindan magnitudes similares y son homólogas metodológicamente a los aquí presentados.

La metodología permite captar y analizar nuevos fenómenos tales como la Uberización, el *commuting* y el transporte autoprovisto de los hogares con fines turísticos. A futuro, resulta importante a partir de las actividades de SI cuantificadas incluir la movilidad sustentable, los autos eléctricos y el transporte por vehículos autodirigidos.

Asimismo, la metodología se podría expandir a los servicios de capital de la infraestructura vial tales como las carreteras y las autopistas.

Los servicios de las TIC (computadoras, *softwares*, celulares) provistos por cuenta propia de los hogares, es otra ampliación relevante a futuro permitiendo expandir la frontera de producción del sector comunicaciones.

La metodología permite captar la autoproducción basada en la utilización de combustibles fósiles y con base bio. Asimismo, si bien la producción de centrales con base a energía eólica y solar del sector energético ha sido captada como actividad de producción de energía contratada, a futuro resulta necesario incluir también la autoprovisión de energías renovables como la solar y la eólica.

BIBLIOGRAFÍA

- CNCA. (2014). *Una aproximación económica a la cultura en Chile. Evolución del componente económico en el sector cultural (2006-2010)*. Chile: Publicaciones Cultura, Consejo Nacional de la Cultura y las Artes, Gobierno de Chile.
- Coremberg, A. (2021). *Haciendo visible la bioeconomía. Guía metodológica para la estimación de la cuenta satélite de la bioeconomía en América Latina y el Caribe: el caso de Uruguay*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Coremberg, (¿Inicial del nombre?), Costa, (¿Inicial del nombre?). & Regúnaga (¿Inicial del nombre?). (2015). Measuring the Bioeconomy. Quantifying the Argentine case. Bolsa de Cereales de Buenos Aires (¿Es una revista? ¿un informe? ¿un libro?)
- Costa, R., Wierny, M., Coremberg, A., Trigo, E. & Regúnaga, M. (2015). The Argentinean Bioeconomy-Scope, present state and opportunities for its sustainable development. Bolsa de Cereales de Buenos Aires. (¿Es una revista? ¿un informe? ¿un libro?)
- DANE. (2014). Ficha Metodológica Cuenta Satélite de Cultura-CSC. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.
- DANE. (2015). CSS: Cuenta Satélite Salud. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.
- DANE. (2017a). CST: Metodología General Cuenta Satélite de Turismo. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.
- DANE. (2017b). CSA: Metodología General Cuenta Satélite Ambiental. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.
- DANE. (2017c). Matriz De Trabajo Ampliada: Cuenta Satélite Economía del Cuidado. Departamento Administrativo Nacional de Estadística, Colombia.
- Fang, B. & Han, X. (1998). Measuring transportation in the US economy. *Journal of Transportation and Statistics*, 1(1), 93-102.
- Fang, B. & Han, X. (1999). *Transportation Satellite Accounts: A New Way of Measuring Transportation Services in America*. Washington, D.C.: U.S. Department of Transportation, Bureau of Transportation Statistics.
- Fang, B. & Han, X. (2000). Four measures of transportation's economic importance. *Journal of Transportation and Statistics*, 3(1), 15-30.
- Grossman, S. J. & Hart, O. (1986). The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration. *The Journal of Political Economy*, XCIV, 691-719.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (2002). Integration versus outsourcing in industry equilibrium. *The Quarterly Journal of Economics*, 117, 85-120.
- Grossman, G. M. & Helpman, E. (2005). Outsourcing in a global economy. *The Review of Economic Studies*, 72, 135-159.
- Lardé, J., Marconi, S. y Oleas-Montalvo, J. (2014). Aspectos metodológicos para el tratamiento estadístico de la infraestructura en América Latina y el Caribe. Serie Recursos Naturales e Infraestructura N° 168, CEPAL, Naciones Unidas.
- OECD. (2002). *Measuring the Non-Observed Economy. A Handbook*. Paris: OECD Publishing.
- ISWGNA. (2008). *System of National Accounts (SNA)*. Inter-Secretariat Working Group on National Accounts. New York.
- Goffin, D. & Naves, E. (2011). *Planning Paper 109-Comptes satellites des transports en 2005*. Federal Planning Bureau, Belgium.
- TSCAN. (2006). Economic Importance of Transportation in Canada. Statistics Canada 2006.
- TSCAN. (2018). Canadian transportation economic account, 2013, Statistics Canada 2018.
- TSAF. (2011). *Les comptes des transports en 2010*. Tome 1 48e rapport à la Commission des comptes des transports de la Nation Commissariat Général Au Développement Durable. Francia, junio 201.
- TSAUS. (2014). *Industry Snapshots: Uses of Transportation. Transportation Satellite Accounts*. Bureau of Transportation Statistics. United States Department of Transportation.
- TSAUS. (2015). *Industry Snapshots: Uses of Transportation. Transportation Satellite Accounts*. Bureau of Transportation Statistics. United States Department of Transportation.
- Wierny, M. (2006). La economía no observada en la Industria manufacturera argentina. *Desarrollo Económico*, 46(183), 441-458.

- Williamson, O.E. (1975). *Markets and Hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. New York: Free Press.
- Williamson, O. E. (1985). *The Economic Institutions of Capitalism: Firms, Markets, Relational Contracting*. New York: Free Press.