



**UNIVERSIDAD  
DEL PACÍFICO**  
FACULTAD DE ECONOMÍA  
Y FINANZAS

**CUELLOS DE BOTELLA EN INFRAESTRUCTURA DE  
TRANSPORTE Y SUS EFECTOS SOBRE EL CRECIMIENTO  
ECONÓMICO EN EL PERÚ**

**Trabajo de Suficiencia Profesional presentado para optar al Título profesional de  
Licenciada en Economía**

**Presentado por**

**Celine Jayme Mosquera**

**Adriana Salas Guillén**

**Lima, enero 2021**

## RESUMEN

La búsqueda del crecimiento económico se encuentra en la agenda de todo país, de modo que, a la fecha, se tienen múltiples teorías sobre las estrategias para alcanzarlo. El presente estudio analiza una posible vía para ello: la inversión en infraestructura de transporte. De acuerdo con la evidencia teórica y empírica, existe una relación positiva entre el crecimiento económico y la productividad, considerando a la infraestructura de transporte como un componente clave en su incremento. Tras examinar la situación del Perú, se encuentra la necesidad de cerrar brechas e identificar los cuellos de botella que obstaculizan una mejora. En ese sentido, se consideraron dos posibles cuellos de botella: *(i)* la metodología de priorización; y, *(ii)* la gestión de los proyectos de infraestructura. A fin de validar las hipótesis, se evaluó la propuesta diseñada por el Gobierno del Perú en el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC) publicado el 2019 y se analizó el caso de dos megaproyectos de infraestructura; *(i)* la Línea 2 del Metro de Lima; y *(ii)* el Aeropuerto Internacional de Chinchero. Con ello, este trabajo concluye que la ineficiente gestión de proyectos representa un cuello de botella, siendo la estructuración y la asignación de riesgos, algunas de las principales deficiencias. Se sugiere mantener la metodología de priorización, implementar instrumentos de gestión y, a largo plazo, crear un Ministerio de Infraestructura como política que busque asegurar el nivel y la calidad de infraestructura, incrementar la productividad y, en consecuencia, lograr crecimiento económico.

## ABSTRACT

The search for economic growth is on the agenda of every country and has triggered multiple theories on strategies to achieve it. This study analyzes one possible way to follow: the investment in transportation infrastructure. According to theoretical and empirical evidence, there is a positive relationship between economic growth and productivity, considering transportation infrastructure as a key component in its increase. After examining the situation in Peru, it is necessary to close gaps and identify bottlenecks that hinder improvement. In this regard, two possible bottlenecks were considered: *(i)* the prioritization methodology; and *(ii)* the management of infrastructure projects. In order to validate the hypotheses, the proposal designed by the Peruvian Government in the National Infrastructure Plan for Competitiveness (PNIC) published in 2019 was evaluated and the case of two infrastructure megaprojects was analyzed; *(i)* Line 2 of the Lima Metro; and *(ii)* the Chinchero International Airport. After the review, this paper concludes that inefficient project management represents a bottleneck, being contract design and risk allocation some of the main deficiencies. It is suggested to maintain the prioritization methodology, implement management instruments and, in the long term, create a Ministry of Infrastructure as a policy that seeks to ensure the level and quality of infrastructure, increase productivity and, consequently, achieve economic growth.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN .....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS.....</b>	<b>vi</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
1.    Los componentes del crecimiento económico .....	4
1.1.    La mayor acumulación de capital .....	5
1.2.    La mayor productividad.....	6
1.2.1.    El rol de la infraestructura.....	8
1.2.1.1.    La infraestructura de transporte .....	9
<b>CAPÍTULO II. MARCO EMPÍRICO.....</b>	<b>11</b>
1.    La productividad y el crecimiento económico .....	11
2.    La infraestructura y la productividad .....	14
2.1.    A nivel general.....	14
2.2.    Foco en el sector transporte .....	15
<b>CAPÍTULO III. ESTATUS DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ .....</b>	<b>18</b>
1.    El crecimiento económico y la productividad del Perú.....	18
2.    La calidad y nivel de infraestructura del país.....	20
2.1.    Cuellos de botella en la priorización de proyectos.....	22
2.2.    Cuellos de botella en la gestión de los proyectos.....	25
<b>CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Caso Europa Occidental: el crecimiento y sus determinantes .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabla 2 PBI potencial (var % anual, puntos porcentuales) .....</b>	<b>19</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1: Ratio de crecimiento de la productividad y el capital (físico y humano</b>	<b>11</b>
<b>Gráfico 2: Determinantes del crecimiento del valor agregado durante el periodo durante el periodo 1990-2010.....</b>	<b>13</b>
<b>Gráfico 3: Calidad de Infraestructura y PBI per cápita.....</b>	<b>14</b>
<b>Gráfico 4: Contribución de la brecha de infraestructura a la brecha de producto relativa a Asia Este, 1980-97 .....</b>	<b>15</b>
<b>Gráfico 5: Vínculos entre la infraestructura, productividad y crecimiento.....</b>	<b>17</b>
<b>Gráfico 6: Crecimiento del PBI per cápita (% anual).....</b>	<b>18</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo N°1.- Posición y Ranking del Pilar Infraestructura de Informe WEF .....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo N°2: Resultados del Ranking de Competitividad y de Pilares de los países latinoamericanos 2020 .....</b>	<b>39</b>
<b>Anexo N°3: Impacto de la inversión en infraestructura .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo N°4.- Valor de la brecha de acceso básico a infraestructura en corto y largo plazo (en millones de USD) .....</b>	<b>40</b>
<b>Anexo N°5.- Descomposición de la varianza .....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo N°6: Tasa de crecimiento versus Productividad inicial (1973-86).....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo N°7.- Resultado de la estimación de la productividad total de factores.....</b>	<b>41</b>
<b>Anexo N°8: Tasa de crecimiento del PBI per cápita en el Perú y en otros países (1960-2004/05) .....</b>	<b>42</b>
<b>Anexo N°9: Descomposición de crecimiento, siguiendo a Solow, en el Perú y América Latina (1960-2004/05) .....</b>	<b>42</b>
<b>Anexo N°10: Descomposición de crecimiento a la Solow en el Perú por décadas (1960-2005) .....</b>	<b>43</b>
<b>Anexo N°11: PBI potencial: aporte del crecimiento (puntos porcentuales).....</b>	<b>43</b>
<b>Anexo N°12: Overview del desempeño 2019 .....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo N°13: Distribución de pesos en la tabla de priorización.....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo N°14: Distribución de pesos en la tabla de priorización.....</b>	<b>44</b>
<b>Anexo N°15: Infografía Línea 2 del Metro de Lima.....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo N°16: Esquema de financiamiento .....</b>	<b>45</b>
<b>Anexo N°17: Benchmark de Ministerio de Infraestructura y Ministerio de Transporte .....</b>	<b>45</b>

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento económico mejora el nivel de vida de las personas, por lo cual, es el anhelo de todo país (Valenzuela, 2008). Desde tiempos remotos se han estudiado los componentes del desarrollo económico con la finalidad de identificar una estrategia para conseguir altas tasas de aumento. Perú no es ajeno a la búsqueda, sobre todo porque en los últimos años ha evidenciado tasas menores a las obtenidas desde los noventa (Mendoza, 2017).

De acuerdo con la teoría económica, las vías de crecimiento son: *(i)* la mayor acumulación de capital; y, *(ii)* la mayor productividad; sin embargo, a largo plazo no es sostenible crecer a través de la primera estrategia (BCRP, 2008). Al igual que muchos países en desarrollo, el desempeño de la economía peruana ha sido explicado en mayor medida por la acumulación de factores y en menor medida por la productividad (BCRP, 2008). Entonces, surge la interrogante, ¿Cuál es el camino para incrementar la productividad y así lograr crecimiento económico?

Uno de los pilares que determina el nivel de competitividad de un país es la infraestructura, la cual impacta positivamente en la productividad, tanto de manera directa como indirecta. A su vez, la infraestructura de transporte es clave debido a que reduce los costos de producción, promueve la competitividad, entre otros beneficios. En resumen, se identifica el círculo virtuoso entre la inversión en infraestructura y el crecimiento económico. Lamentablemente, Perú ocupa la posición 65° de 141 países evaluados a nivel de competitividad, 88° en el pilar de Infraestructura y 97° en el subíndice Infraestructura de transporte según *Global Competitive Index (GCI)* del *World Economic Forum (WEF)* (2019). El notable rezago respecto a la situación promedio de la región, fundamentalmente en infraestructura, y particularmente la infraestructura de transporte, postula la presencia de cuellos de botella que dificultan la mejora del sector en el país.

El objetivo de la presente investigación es evidenciar la importancia de atender los cuellos de botella en la Infraestructura, específicamente en el sector transporte, para lograr crecimiento económico. A partir de la identificación de la Infraestructura como medio, se evaluará la situación de ella en el Perú con el fin de reconocer puntos de mejora y proponer políticas alineadas.

A nivel macroeconómico, se postula la hipótesis de apostar por un crecimiento económico respaldado por una mejora de productividad, cuyo incremento responde, entre otros, a la inversión en Infraestructura. Se considera necesario evaluar la relación de manera microeconómica a través de la revisión de la situación del país. A partir de la revisión de la Infraestructura en el Perú, se

presentan dos hipótesis sobre posibles cuellos de botella: *(i)* la metodología de priorización de proyectos no está alineada a la necesidad del país; y, *(ii)* la gestión de los proyectos es ineficiente. Para validar las hipótesis, se revisará el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC), elaborado por el Gobierno de Perú, y la situación de dos megaproyectos<sup>1</sup> relevantes para la economía del país, la Línea 2 del Metro de Lima y el Aeropuerto Internacional de Chinchero, Cusco.

El presente documento se divide de la siguiente manera. El capítulo I presenta el marco teórico de los componentes para el crecimiento económico, diferenciando la acumulación de capital de la mayor productividad. Respecto a la última, se profundiza en el rol de la Infraestructura en el sector transporte. Luego, el capítulo II expone la relación entre la productividad, el nivel de Infraestructura y el crecimiento económico del país según la evidencia empírica. A continuación, el capítulo III describe el estado de la Infraestructura del Perú e indaga las causas que lo explican, presentando a la metodología de priorización y la gestión de proyectos como posibles cuellos de botella. Finalmente, se presentan las conclusiones, políticas recomendadas y limitaciones.

La investigación aporta a la literatura a través del análisis del PNIC, publicado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) en julio del 2019. Adicionalmente, se complementa con propuestas de políticas requeridas para el corto, mediano y largo plazo en aras de velar por una adecuada Infraestructura, aumento de la productividad y, por ende, crecimiento económico.

Para una lectura más fluida y un mejor entendimiento, se ha incluido un glosario con los principales términos y abreviaturas empleados en el trabajo.

---

<sup>1</sup> Se define a los proyectos de inversión con componente de infraestructura u obra donde los montos de inversión sean iguales o mayores a S/ 325 millones; a los que se ejecuten bajo la modalidad de Asociaciones Público Privados (APP); y a los que, por la especialidad, complejidad o impacto socioeconómico, deban ser controlados dentro del segmento de megaproyecto (Contraloría General de la República del Perú, 2020).



## GLOSARIO

Abreviatura	Significado
<b>APP</b>	Asociación Público-Privada
<b>BID</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BBVA Research</b>	Área de investigación del banco BBVA.
<b>BCRP</b>	Banco Central de Reserva del Perú
<b>CAF</b>	Corporación Andina de Fomento
<b>CEPAL</b>	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
<b>EIP</b>	Estudio de Impacto Patrimonial
<b>EE.UU</b>	Estados Unidos
<b>GCI</b>	<i>Global Competitive Index</i>
<b>IIG</b>	Instituto Infraestructura Institucional y Gestión
<b>IPE</b>	Instituto Peruano de Economía
<b>IMD</b>	<i>Institute of Management Development</i>
<b>MEF</b>	Ministerio de Economía y Finanzas
<b>MTC</b>	Ministerio de Transportes y Comunicaciones
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Humano
<b>OSITRAN</b>	Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público
<b>PEA</b>	Población Económicamente Activa
<b>PBI</b>	Producto Bruto Interno
<b>PCM</b>	Presidencia del Consejo de Ministro
<b>PMBOK</b>	Guía de desarrollo por el Project Management Institute (PMI)
<b>PMO</b>	Project Management Office
<b>PNIC</b>	Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad
<b>UNESCO</b>	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
<b>WEF</b>	<i>World Economic Forum</i>

## CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

### 1. Los componentes del crecimiento económico

Lograr un desarrollo económico sostenido es uno de los grandes deseos de todo país. De acuerdo con Xavier Sala-I-Martin (2000), la teoría del crecimiento económico es la rama de mayor importancia en la economía y, por ello, ha de ser objeto de mayor atención entre los investigadores, lo cual coincide con la vasta literatura encontrada.

Desde los siglos XVI y XVII, junto al nacimiento del mercantilismo y el pensamiento económico, se comenzó a estudiar la teoría del crecimiento. Año tras año, economistas y pensadores económicos han añadido conceptos fundamentales y nuevas vertientes con el fin de entender el desarrollo económico.

El crecimiento económico no está sujeto a una interpretación universal. De acuerdo con el Instituto Peruano de Economía (IPE), este se entiende como la variación porcentual (positiva) del producto bruto interno (PBI) de una economía en un período determinado (IPE, 2020). Por otro lado, también es analizado a través del PBI per cápita, y se interpreta como el proceso que conlleva el alza del nivel de vida de la población (Valenzuela, 2008).

El pensamiento clásico explica el crecimiento a la luz de la relación entre los rendimientos decrecientes y la acumulación de capital (físico o humano), así como de la relación entre el progreso tecnológico y la especialización del trabajo (Sala-I-Martin, 2000). Por su parte, Schumpeter (1934) considera que el desarrollo económico está dado por dos tipos de fuerzas: *(i)* materiales, como los factores de producción (capital, trabajo y tierra); e, *(ii)* inmateriales, es decir, los factores técnicos y sociales. En la misma línea, Loayza señala que el crecimiento económico depende, a su vez, del crecimiento de los factores que participan en el proceso productivo. Por un lado, este se encuentra sujeto a factores tangibles como el capital físico y humano y, por otro lado, intangibles, esto es, en la productividad de los factores (Céspedes, Lavado, & Ramírez-Rondán, 2016).

En síntesis, la teoría económica determinó dos premisas cuya vigencia perdura, que la economía crece por *(i)* la mayor acumulación de factores de producción; y, *(ii)* por la mayor productividad (BCRP, 2008). Debido al supuesto neoclásico de rendimientos decrecientes, la primera estrategia no es sostenible en el largo plazo. Respecto a la segunda estrategia, esta ha sido determinada tanto como un factor tecnológico exógeno o como endógeno si es resultado de la inversión en investigación y desarrollo (Sala-I-Martin, 2000).

Pese a conocer la dirección más oportuna y sin perjuicio de la estrategia de crecimiento elegida, en la práctica existen óbices que tornan el estancamiento inevitable. Uno de ellos es el denominado cuello de botella, relativo al estrechamiento que ralentiza el paso por algún lugar (RAE, 2021). Los cuellos de botella, estén manifestados en los factores de producción o en la productividad, tienen un efecto negativo sobre el crecimiento económico del país debido a la generación de brechas, demoras y sobrecostos.

De acuerdo con el Banco Central de Reserva del Perú (BCRP), los principales cuellos de botella, o limitantes del crecimiento económico del Perú son la rigidez del mercado laboral, la escasa calidad de las instituciones, las deficiencias del sector educativo y la pobre calidad infraestructura pública (BCRP, 2008). Los mismos impactan tanto en la acumulación de capital como en el nulo incremento de la productividad.

A continuación, se desagrega la literatura existente para ambos mecanismos de crecimiento económico. Una vez expuestos, la presente investigación enfocará el contenido en la rama de productividad. Particularmente, se evaluarán dos hipótesis sobre los componentes del crecimiento económico y su impacto:

- *Hipótesis 1: La productividad impulsa el crecimiento económico.*
- *Hipótesis 2: La Infraestructura aumenta la productividad.*

### **1.1. La mayor acumulación de capital**

Desde la segunda mitad del siglo XX, a partir del trabajo de Solow (1956) y Swan (1956), la revolución neoclásica influyó en la teoría del crecimiento económico. El modelo neoclásico de Solow-Swan busca explicar el crecimiento económico basado en el capital físico, en el cual la inversión representa el motor fundamental del crecimiento. De acuerdo con Xavier Sala-I-Martin (2000), los modelos representan la simplificación de la realidad a través de abstracciones que permiten aislar el fenómeno de estudio, tratándose, en este caso, del crecimiento.

En los años noventa, la situación internacional justificaba relacionar la inversión en capital y el crecimiento económico. Los países del continente asiático tenían tasas de inversión mayores al 20% de su PBI y gozaban de altos niveles de crecimiento, mientras que los del continente africano presentaban inversiones menores al 10% y su crecimiento era casi nulo (Sala-I-Martin, 2000).

La economía peruana no fue ajena a dicho comportamiento. En los años noventa, el Perú vivió una prosperidad económica sucesiva como el “boom” del guano y de la caña de azúcar, el impulso de la minería y la pesca por el libre mercado y el “boom” de los altos precios de los minerales y las exportaciones (Mendoza, 2017). De acuerdo con el BCRP (2008), el crecimiento registrado

respondió en mayor medida a la acumulación de factores productivos, por las altas tasas de inversión y, en menor medida por ganancias en productividad. Asimismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) reconoce que en los años 80 y 90s el stock de capital fue el componente de mayor contribución al crecimiento, específicamente al PBI (MTC, 2019).

Dos supuestos del análisis neoclásico son los rendimientos decrecientes y el que los agentes ahorran e invierten una fracción constante de la producción. La coexistencia de ambos supuestos determinó que el crecimiento a largo plazo basado en la acumulación de factores sea insostenible. El argumento recae en que, conforme el stock de capital es bajo, cada incremento genera un mayor aumento en la producción dada su alta productividad marginal. Sin embargo, debido al rendimiento decreciente, cada unidad adicional del factor produce menores incrementos en el producto conforme el capital aumenta. Dado que los agentes siguen ahorrando un porcentaje constante, los aumentos adicionales disminuyen hasta llegar a un nivel de capital per cápita constante que deriva en un estado estacionario (Sala-I-Martin, 2000).

El BCRP (2008) comentó que el crecimiento económico basado en la acumulación de factores es típico en las economías en desarrollo. Asimismo, considera que existen riesgos potenciales de seguir dicha estrategia, tales como la exposición a fluctuaciones cíclicas que generen mayor volatilidad o, en el largo plazo, el agotamiento en el rendimiento del capital (BCRP, 2008).

De acuerdo con De Mattos (1999), la tasa de crecimiento del producto per cápita a largo plazo depende fundamentalmente de la incorporación del progreso técnico, a diferencia de la acumulación de capital, que no tiene mayor incidencia en el crecimiento. En otros términos, y tal como lo expuso Solow durante su discurso de aceptación del Premio Nobel en 1987, *“La tasa de crecimiento permanente de la producción por unidad de insumo de mano de obra es independiente de la tasa de ahorro (inversión), y depende por entero de la tasa de progreso tecnológico en el sentido más amplio”*.

Por ende, debido a la limitante en el largo plazo, la mayor acumulación de capital no se empleará como vía de crecimiento. De acuerdo con lo comentado previamente, la estrategia alternativa es mayor productividad, por lo cual, en la siguiente sección, se revisará la literatura existente.

## **1.2. La mayor productividad**

A pesar de que la productividad es un término frecuentemente utilizado, no existe una única interpretación sobre este. El concepto ha ido evolucionando a lo largo de la historia del pensamiento económico, desde los fisiócratas del siglo XVII hasta la actualidad. En palabras de

Krugman (1990), “*la productividad no lo es todo pero a largo plazo es casi todo. La capacidad de un país para mejorar su nivel de calidad a lo largo del tiempo depende casi por completo de la habilidad para aumentar la producción por trabajador*”. En la misma línea, el WEF (2019) define como productividad a la fracción no explicada del crecimiento económico y lo considera el mejor vaticinador de las variaciones del producto entre países.

Existen diversas tácticas de medición de la productividad en función a los factores productivos: indicador parcial (un solo factor de producción) e indicador multifactorial (más de un factor de producción) (Fernández, 2015). Una de las metodologías más relevantes es la contabilidad de crecimiento en la cual se descompone el desarrollo de una economía a partir de la suma de las contribuciones del factor capital, trabajo y productividad sobre el crecimiento. La ecuación es la siguiente:

$$\Delta \ln Y_t = v_t^K \Delta \ln K_t + v_t^L \Delta \ln L_t + \Delta \ln A_t^Y$$

Donde:

- $Y_t$ : producto agregado
- $K$ : capital
- $L_t$ : trabajo
- $A_t^Y$ : productividad total de factores
- $v_t^K$ : participación del capital en la remuneración de los factores
- $v_t^L$ : participación del trabajo en la remuneración de los factores
- $v_t^K + v_t^L = 1$

Bajo la metodología señalada, el crecimiento de la productividad total se halla de manera residual tras calcular el capital, trabajo y los inputs intermedios, esto es, la participación de los factores en la remuneración. Según el WEF (2019), la productividad es el conjunto de factores, políticas e instituciones que definen la competitividad de un país y, por tanto, el grado de prosperidad que podrá alcanzar. Específicamente, el GCI (2019) considera doce pilares<sup>2</sup>; estando entre ellos la infraestructura. Por su lado, Loayza (2016) definió cuatro determinantes de la productividad: (i) innovación, (ii) educación, (iii) eficiencia en el uso de recursos productivos; y, (iv) infraestructura física e institucional.

El MEF (2019) y el MTC (2021) coinciden con la premisa presentada respecto a la infraestructura como uno de los factores elementales para adquirir niveles de competitividad óptimos. A continuación, se abordará a detalle el rol de la infraestructura sobre el crecimiento.

---

<sup>2</sup> Considera los siguientes pilares: Instituciones, Infraestructura, adopción de ICT, Estabilidad macroeconómica, Salud, Habilidades, Mercado de bienes, Mercado laboral, Sistema Financiero, Tamaño de mercado, Dinamismo de negocios y Capacidad de Innovación.

### 1.2.1. El rol de la infraestructura

Como mencionó anteriormente, índices de competitividad y entidades reconocen el aporte de la infraestructura sobre la productividad del país; lo cual, de acuerdo con la evidencia hallada, repercute en el crecimiento económico. El nivel de infraestructura de un país se define como la acumulación de bienes durables de uso público o privado, compuesta por un conjunto de estructuras de ingeniería, equipos e instalaciones de larga vida útil; siendo necesaria para que una economía funcione adecuadamente (Arpi, 2015).

El impacto de la infraestructura sobre la productividad y, consecuentemente, en el crecimiento económico, ha sido ampliamente estudiado en la teoría económica. El profesor Straub (2008) propuso un modelo donde se analiza la relación mencionada:

$$Q = A(\theta, K_I) \cdot F(K, L, G(K_I))$$

Donde:

- $Q$ : *producto real agregado*
- $K$ : *nivel de capital sin incluir infraestructura*
- $K_I$ : *nivel de infraestructura*
- $L$ : *horas trabajadas agregadas por la fuerza laboral*
- $A(\cdot)$ : *término estándar de productividad*

De acuerdo con Straub (2008), el nivel de infraestructura ( $K_I$ ) está incluido dentro de la función de producción a través de los servicios provistos por este tipo de capital, equivalente a  $G(K_I)$ , en vez de un factor adicional de producción. Además, el economista identificó dos fuentes de aumento de productividad en el parámetro  $A$ : *(i)* las externalidades genéricas de eficiencia representadas por  $\theta$ ; y, *(ii)* las externalidades de eficiencia específicas a la acumulación del stock de infraestructura.

La acumulación de infraestructura genera externalidades positivas en el crecimiento económico de manera directa e indirecta. Por un lado, ante un incremento de  $K_I$  aumenta la productividad de los factores de forma directa. Por otro lado, puede darse el caso de impulso a la inversión privada por complementariedad en los servicios brindados. Por ejemplo, las carreteras o puentes brindan acceso a áreas remotas o incomunicadas, posibilitando la inversión privada. Otros canales indirectos son el mantenimiento del stock de capital, la productividad laboral (reducción del tiempo perdido en desplazamientos), economías de escala y alcance, entre otros.

En consecuencia, Rozas & Sánchez (2004), oficiales de Asuntos Económicos de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe

(CEPAL), indican que un mayor nivel y calidad de los servicios de infraestructura contribuye a una mayor productividad de los factores. El nivel y calidad de los servicios de infraestructura se miden en términos de telecomunicaciones, red vial, servicios de transporte, abastecimiento de agua potable, energía eléctrica y saneamiento (Rozas, 2010). Desde la productividad se impacta en la formación del PBI; sin embargo, el incentivo a la inversión privada también genera beneficia el crecimiento potencial del producto.

Adicionalmente, Devlin & Yee (2005) y Bonifaz, Urrunaga & Urquizo (2015) indicaron que la inversión en infraestructura crea un círculo virtuoso de menores costos de transporte, mayor comercio y economías de escala en la producción. A su vez, brinda un mejor acceso a los mercados y distribución de bienes, lo que conllevaría a un progreso en la calidad de los servicios provistos a la población. Por tal motivo, se perfila como una política *win-win* para la mejora de la productividad y el crecimiento, tanto a corto como largo plazo.

Uno de los indicadores más importantes de la productividad (o competitividad) de los países es el *Global Competitive Index* (GCI) realizado por el WEF (2019). Como se comentó anteriormente, el índice reconoce la importancia de la infraestructura al incluirla como uno de los doce pilares que impulsan la competitividad de un país y la distingue en dos aspectos: infraestructura de transportes e infraestructura de servicios públicos (agua y electricidad).

Respecto a la situación del Perú, el país ocupa la posición 88 de 141 países en el pilar infraestructura en la edición 2019 del GCI del WEF (Ver Anexo 1). Según el Ranking de Competitividad Mundial (IMD), se encuentra al final del ranking: puesto 60° de 63 incluidos (Ver Anexo 2). En consecuencia, se evidencia el rezago del país en el nivel de infraestructura y la necesidad de aumentar la inversión de manera estratégica y alineada a las áreas con mayor deficiencias (Marquina, y otros, 2020). Además, se requiere incrementar tanto el nivel como la calidad de la infraestructura (Fay, Morrison, Andrés, & Lora, 2012).

#### **1.2.1.1. La infraestructura de transporte**

El rol de la infraestructura de transporte y su relación con la mejora de la productividad es un tema clave que ha recibido gran atención en la literatura económica. La mayoría de las investigaciones confirman que el sector transporte es uno de los factores que contribuye en mayor medida al crecimiento económico, reconociendo una significativa relación positiva entre ambos.

La infraestructura de transporte ha sido un instrumento de política de los gobiernos con la finalidad de reducir la brecha y promover el desarrollo económico (Cigu, Aheorghiesei,

Gavriluta, & Toader, 2018). En esa línea, Canning & Pedroni (2008) exponen que la infraestructura sí causa crecimiento en el largo plazo; sin embargo, el gasto compite con otros sectores. Se recomienda invertir persiguiendo el nivel óptimo requerido para maximizar el aumento económico. De acuerdo con Nicholas Crafts (2009), en la práctica se considera más probable una inversión superior en transportes en países en desarrollo dado el mayor déficit en infraestructura.

Según Odar (2019), la provisión óptima de servicios de transporte es un requisito para el crecimiento económico. El transporte es un determinante de los costos de transacción del comercio, sea interno o externo, de bienes y servicios. En ese sentido, Guasch (2004) apunta que para fomentar el sistema logístico se debe impulsar la inversión en caminos, puertos, aeropuertos y red ferroviaria, pues simboliza la infraestructura física necesaria para transportar y comercializar los bienes de forma eficaz.

Asimismo, Bonifaz & Urrunaga (2008) sostienen que la inversión en infraestructura de servicios de transporte genera externalidades positivas en otros aspectos. Entre ellas destacan la mejora de la competitividad y la conectividad; la promoción del comercio, el turismo y la producción; el desarrollo urbano y la generación de nuevos empleos; entre otros. Tal conectividad de la población y mejora en las redes de comercio hará posible el acceso a servicios básicos indispensables para el desarrollo de la sociedad (Ver Anexo N° 3) (Bonifaz J. L., Urrunaga, Aguirre, & Urquiza, 2015).

Como se señaló previamente, el Perú se ubica en la posición 97° en el subíndice infraestructura de transportes del GCI (2019). A partir de ello, resaltó la premura de indagar sobre la situación del país y la implicancia a nivel de costos de cubrir la necesidad, así pues, se estimó la brecha de acceso a la infraestructura de corto y largo plazo. De acuerdo con los resultados, se identificó que el sector transportes demandaría el mayor porcentaje (%) de recursos respecto al resto de áreas de inversión: US\$10,900 millones en el corto plazo (30.7%) y US\$47,555 millones en el largo plazo (44.0%) (Ver Anexo N°4) (Bonifaz J. L., Urrunaga, Aguirre, & Quequezana, 2020).



## CAPÍTULO II. MARCO EMPÍRICO

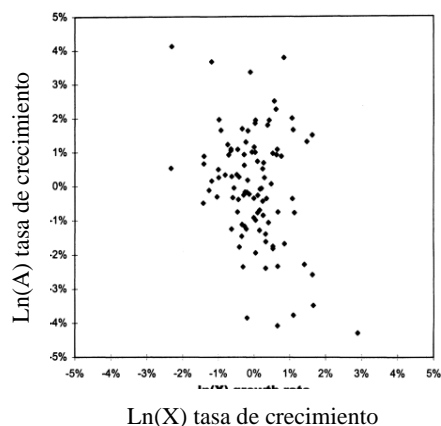
En esta sección se expondrá la evidencia empírica que exhiba la relación entre el crecimiento económico y la productividad, sobre la cual se evaluará el aporte específicamente de la infraestructura. Se recurrirá a índices de medición global y estudios empíricos que estimen las relaciones señaladas. De acuerdo con lo mencionado previamente, se indagará sobre la estrategia de aumentar la productividad a partir de la infraestructura, con foco en el sector transportes. En cada subsección, se incluirán cifras respecto al Perú, a fin de tener una base sólida que permita, en el Capítulo III, contrastar lo expuesto e identificar los cuellos de botella existentes.

### 1. La productividad y el crecimiento económico

A continuación se sustentará la relación de la productividad y el crecimiento económico a partir de estudios empíricos. La literatura internacional, la cual se expondrá a continuación, ha documentado que el desarrollo económico está positivamente relacionado con el crecimiento de la productividad y la correlación alcanza otras esferas como la reducción de la pobreza (Céspedes, Lavado, & Ramírez-Rondán, 2016).

En efecto, Klenow y Rodríguez-Clare (1997) encontraron evidencia de la importancia de la productividad versus el capital (físico y humano) en explicar las diferencias en el crecimiento del producto. A partir de una muestra de 98 países para el período de 1960-1995, estimaron que alrededor del 90% de la diferencia en el crecimiento del producto por trabajador era atribuible a diferencias en el aumento de la productividad, tras considerar la acumulación de capital humano basado en la escolaridad y experiencia laboral (Klenow & Rodríguez-Clare, 1997) El Gráfico 1 manifiesta cómo los cambios en el aumento de la producción per cápita derivan mayormente de las diferencias en las tasas de la productividad.

**Gráfico 1: Ratio de crecimiento de la productividad y el capital (físico y humano)**



Fuente: Klenow y Rodríguez-Clare (1997).

Asimismo, Easterly y Levine (2001) emplearon el método de descomposición de la varianza para hallar el valor de las diferencias de la productividad y la acumulación de los factores sobre las tasas de crecimiento. La data muestra que las variaciones en el incremento de la productividad entre países explican más del 60% del aumento del producto (Ver Anexo 5). De acuerdo con los hallazgos, la diferencia en el crecimiento de la productividad, más que los ratios de acumulación de factores, es el punto base para explicar los cambios de tasas de crecimiento de largo plazo entre países (Easterly & Levine, 2001).

También se evaluó la relación en zonas específicas del mundo, donde el aporte significativo de la productividad se mantiene, pero surgen nuevas observaciones. Por una parte, Valenzuela (2008) analizó el aporte de la productividad sobre la tasa de crecimiento del producto per cápita para el caso de diferentes países. La Tabla 1 muestra la información de Europa Occidental, en la cual la productividad fue crucial y, en ella, se identifica un proceso de reproducción ampliada intensiva. El crecimiento permite reducir la jornada laboral multiplicando el producto agregado por habitante; la reproducción es ampliada en la medida que el producto sigue aumentando e intensiva ya que dicho incremento se asienta en la mayor productividad del trabajo (Valenzuela, 2008).

**Tabla 1: Caso Europa Occidental: el crecimiento y sus determinantes**

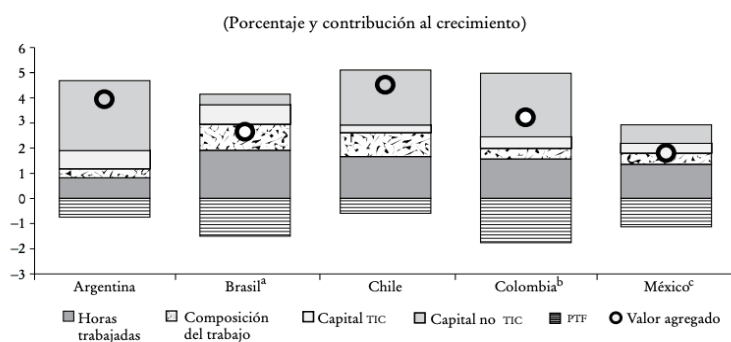
Año	F	JTa	Po	d	PAqh	F	Rgh
1870	1.61 100.0	2919 100.0	0.444 100.0	1.25 100.0	2086 100.0		
1913	3.12 193.8	2586 88.6	0.457 12.9	1.19 95.2	3688 176.8	1.55	1.33
1950	5.54 344.1	2083 71.4	0.434 97.7	1.30 104.0	5013 240.3	1.56	0.83
1973	16.21 1006.8	1734 59.4	0.433 97.5	1.31 104.8	12159 582.0	4.78	3.92
1990	24.06 1494.4	1558 53.4	0.450 101.4	1.22 97.6	16868 808.6	2.35	1.95
1998	28.53 1771.0	1511 51.8	0.435 98.0	1.30 104.0	18742 898.5	2.15	1.33

F = productividad por hora trabajada (en dólares internacionales de 1990); JTa= jornada de trabajo anual, en horas; po= población ocupada sobre población total; d= población no ocupada sobre población ocupada; PAqh = producto agregado por habitante (en dólares de 1990); f= tasa de crecimiento de la productividad (tasa anual, en porcentos); rgh= tasa de crecimiento del producto per cápita (tasa anual, en porcentos).

Fuente: Valenzuela (2008) Elaboración propia

Por otra parte, Hofman, Mas, Aravena y Fernández de Guevara (2017) investigaron las contribuciones de (i) la mano de obra (las horas trabajadas y la calidad del capital) y (ii) de la productividad total al crecimiento del valor agregado de 5 países latinoamericanos para el período 1990-2010. El Gráfico 2 expone los resultados obtenidos.

**Gráfico 2: Determinantes del crecimiento del valor agregado durante el periodo durante el periodo 1990-2010**



<sup>a</sup> Brasil 1995-2009; <sup>b</sup> Colombia 1991-2010; <sup>c</sup> México 1990-2009  
Fuente: Hofman, Mas, Aravena y Fernández de Guevara (2017)

Un rasgo común entre los países analizados es el valor negativo de la productividad, lo cual expone que el modelo de crecimiento se basó en la acumulación de factores de producción y en el incremento del capital humano. Además, se expone que las economías no aprovechan la mejora en la eficiencia productiva fruto del progreso técnico (Hofman, Mas, Aravena, & Fernández de Guevara, 2017).

Adicionalmente, existe evidencia de una correlación negativa entre la tasa de crecimiento y el nivel de productividad inicial, lo cual postula que los países con menor productividad tendrán un crecimiento más rápido (Ver Anexo 6) (Holtz-Eakin, 1992). Frente al caso de la mayoría de los países de Latinoamérica, lo expuesto resulta una oportunidad para enfrentar el problema de productividad a través de la identificación de barreras y obstáculos, para así alcanzar una mayor eficiencia del sector productivo (Hofman, Mas, Aravena, & Fernández de Guevara, 2017).

Tras la revisión de literatura, se concluye que la *Hipótesis 1: La productividad impulsa el crecimiento económico* es verdadera.

## 2. La infraestructura y la productividad

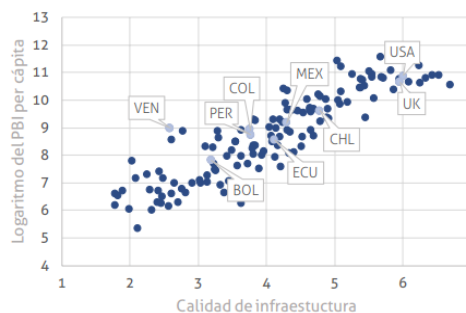
### 2.1. A nivel general

A continuación, se sustentará la relación de la infraestructura y la productividad a partir de estudios empíricos. La literatura ha documentado las contribuciones positivas y significativas entre la infraestructura, la productividad y el consecuente crecimiento económico (Calderón & Servén, 2002).

A partir de una muestra de 55 países para el período 1960-2010, Céspedes, Lavado y Ramírez-Rondán (2016) estimaron la tasa de crecimiento de la productividad considerando cuatro grupos de determinantes: convergencia transicional, políticas estructurales, políticas de estabilización y condiciones externas (Ver Anexo 7). Entre los resultados destaca la relevancia de cerrar las brechas existentes y el que las políticas estructurales tienen un efecto positivo y significativo en el incremento de la productividad, por lo cual, países de ingresos medios como el Perú deberían apostar por una fuerte inversión en el desarrollo de infraestructura pública (Céspedes, Lavado, & Ramírez-Rondán, 2016).

A fin de cuantificar el efecto de la inversión en infraestructura, Calderón & Servén (2004) analizaron el cambio de stock de infraestructura agregada de 0.4, exhibido por Ecuador y Colombia, hacia uno de 1.7, por Corea y Nueva Zelanda, para el periodo de 1996-2000. De acuerdo con los hallazgos, el incremento en el stock generaría un aumento en la tasa de crecimiento de la economía de 2.9 puntos porcentuales. Al replicar el ejercicio para la calidad de infraestructura, la mejora generaría un aumento de 0.68 puntos porcentuales. Por lo tanto, acumular mayor stock de infraestructura combinada con mejora de calidad elevaría el crecimiento en 3.6 puntos porcentuales. En adición, Bonifaz, Urrunaga, Aguirre y Quequezana (2020) identificaron una relación positiva entre el índice de calidad de infraestructura y el PBI per cápita (Ver Gráfico 3).

**Gráfico 3: Calidad de Infraestructura y PBI per cápita**

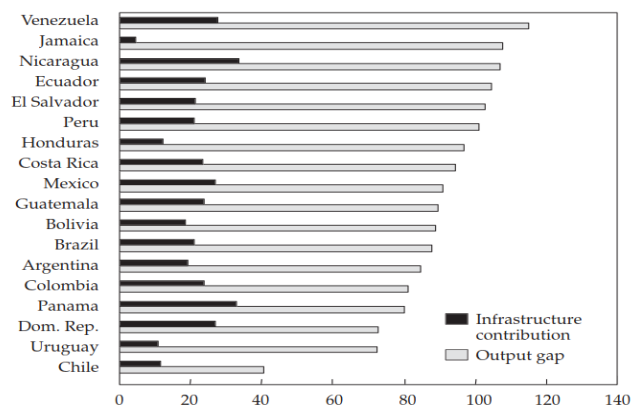


Fuente: Bonifaz, Urrunaga, Aguirre y Quequezana (2020)

En la misma línea, Bonifaz, Urrunaga, Aguirre & Urquiza (2015) estimaron a nivel agregado el impacto del cierre de la brecha de infraestructura en Perú. Se identificó que el beneficio neto de cubrir la necesidad ascendería a un valor de 7.29% del PBI promedio anual durante el periodo 2016-2025, debido al multiplicador de la inversión. Además, afectaría el incremento anual de la Población Económicamente Activa (PEA) en 15.28% y reduciría la pobreza a nivel nacional. Los cálculos se sustentan en la información de la tabla insumo-producto de 1994, elaborada por el INEI, donde se presentó que el multiplicador agregado de la inversión es 1.812, y el multiplicador del empleo es 0.1182.

Al revisar estudios que comparan regiones y/o países, Hulten (1996) identificó que un uso efectivo de la infraestructura explicaría un cuarto de la diferencia del crecimiento entre África y Asia Este, y más de 40% de la diferencia del crecimiento entre países de bajo y alto crecimiento. Por su parte, Calderón & Servén (2002) identificaron que la contribución de la brecha de infraestructura hacia la brecha del producto es considerable para casi todos los países de Latinoamérica y Caribe, tal como se puede visualizar en el Gráfico 4.

**Gráfico 4: Contribución de la brecha de infraestructura a la brecha de producto relativa a Asia Este, 1980-97**



Fuente: Calderón & Servén (2002)

## 2.2. Foco en el sector transporte

A continuación se sustentará la relación de la infraestructura en transporte y la productividad a partir de estudios empíricos. La literatura ha documentado las contribuciones positivas de la inversión en el nivel y calidad de la infraestructura de transporte sobre el crecimiento económico (García, 2011).

Cigu, Aheotghiesi, Gavriluta & Toader (2018) realizaron una evaluación con metodología panel para países de Europa. Como resultado, se identificó que la infraestructura de transporte, medida a través del índice de transporte, tiene un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico al asegurar la movilidad para las personas y el uso eficiente de los recursos. En la misma línea, Meersman & Nazemzadeh (2017) analizaron el caso de Bélgica, en el cual se concluyó que la infraestructura en transporte facilita el desarrollo de negocios y reduce el precio de los productos. Asimismo, genera producción global más eficiente al reducir los costos de transporte e incrementar la accesibilidad.

Por su parte, Carruthers (2013) analizó países de la región del Mediterráneo y concluyó que la inversión de infraestructura de transporte incrementa la tasa promedio anual de crecimiento económico de 0.3% a 1.7% por año para los países analizados. Adicionalmente, se incrementaría el volumen del comercio entre 5.4% y 17.2%, según el escenario. Consecuentemente, Aschauer (1990) consideró la variable de densidad de carreteras como *proxy* para la infraestructura de transportes con un panel de 48 estados de EE. UU. para el periodo 1960-1985. El economista concluyó que la cantidad y la calidad de las carreteras tienen un impacto positivo y significativo en el crecimiento económico con una elasticidad del producto de 0.22- 0.30.

Por otro lado, Calderón & Servén (2002), autores a los que se les ha hecho gran referencia, realizaron un análisis empírico enfocado en Latinoamérica. En este identificaron que los activos de infraestructura – telecomunicaciones, transporte y energía – contribuyen de forma efectiva y relevante a la producción de un país, y que la productividad marginal del stock de capital de infraestructura excede significativamente al capital de no infraestructura.

Asimismo, Fay, Morrison, Andrés & Lora (2012) identificaron que las deficiencias en la infraestructura de transporte elevan los costos logísticos de las empresas. En promedio, el costo logístico respecto al valor del producto en Perú (34%) es mayor comparativamente al costo logístico en Chile (15%) y al de los países de la OCDE (10%).

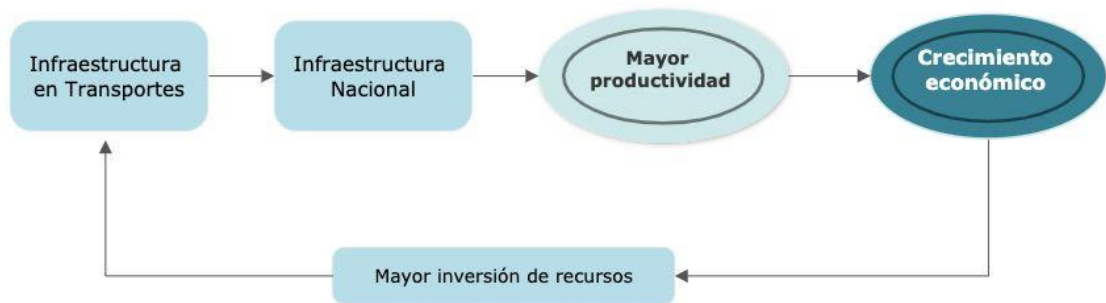
Urrunaga & Aparicio (2012) estudiaron la relevancia de la infraestructura de servicios públicos para explicar la brecha de los productos per cápita regionales en Perú. Se identificó que la infraestructura en carreteras explicaría buena parte de las diferencias en el crecimiento regional. Cabe señalar que la inversión en infraestructura de transporte sería un factor importante para la reducción de las brechas de crecimiento a largo plazo.

Tras la revisión de literatura, se puede concluir que la *Hipótesis 2: La infraestructura aumenta la productividad* es verdadera.

La literatura existente respalda de manera teórica y empírica la relación entre la productividad de los factores de producción y el crecimiento económico del país. A su vez, se identificó a la infraestructura como uno de los componentes estratégicos para lograr mayor productividad dado su impacto directo e indirecto sobre la actividad económica. Por consiguiente, dentro de los sectores involucrados en infraestructura resalta el de transportes por cuantiosas externalidades, nivel de inversión, entre otras razones.

El Gráfico 5 resume las relaciones halladas y exhibe el círculo virtuoso entre el desarrollo de la infraestructura y el crecimiento económico, donde los mayores recursos consisten en mayor inversión, gestión, supervisión, entre otras acciones.

**Gráfico 5: Vínculos entre la infraestructura, productividad y crecimiento**



Elaboración propia

Se ha comprobado la veracidad de las hipótesis iniciales planteadas:

- *Hipótesis 1: La productividad impulsa el crecimiento económico.*
- *Hipótesis 2: La infraestructura aumenta la productividad.*

### CAPÍTULO III. ESTATUS DE LA INFRAESTRUCTURA EN EL PERÚ

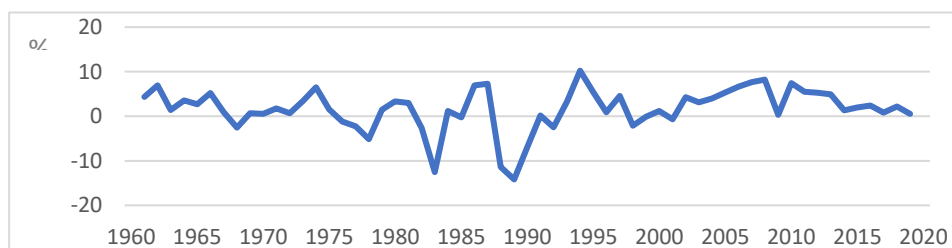
Se ha determinado el rol esencial de la productividad en el crecimiento económico de un país, así como de la infraestructura, sobre todo en el sector transportes. Al hallar los ejes base del crecimiento, el siguiente paso es evaluar el estado de los mismos en el Perú. En esta sección se revisará la situación del país de manera inversa al Gráfico 5, desde las tasas de crecimiento de los últimos años y el nivel de productividad existente hasta el estado de la infraestructura. Por último, se indaga sobre la hipótesis de dos cuellos de botella, uno en la metodología de priorización y otro en la gestión de proyectos, teniendo como fin corregirlos y asegurar el nivel y la calidad de la infraestructura en el país.

#### 1. El crecimiento económico y la productividad del Perú

La historia económica del Perú se encuentra plagada de altibajos, predominando un lento crecimiento económico y una posición expuesta a condiciones externas. De acuerdo con Loayza (2008), el crecimiento económico del Perú en el período de 1960-2005 fue decepcionante, ya que el PBI per cápita creció en menos de 1% en promedio anual, por debajo de la media latinoamericana, de los países en desarrollo y los desarrollados (Ver Anexo 8). Por otro lado, durante el 2002 y el 2013, la economía peruana registró una etapa de rápida y notable expansión que aumentó la capacidad adquisitiva de los peruanos y, por tanto, redujo la pobreza (Perea, 2020)

En el gráfico 6 se plasma el desempeño del PBI per cápita del Perú en los últimos 60 años. De 1960 a 1975, el crecimiento fue poco más del 2% anual; sin embargo, durante esa época se desarrollaron políticas que desencadenaron la futura recesión<sup>3</sup>. El período de 1976 a 1990 vivió una caída constante del producto per cápita, llegando al punto más bajo de la historia reciente del Perú con una caída del PBI per cápita a ritmo de 4% anual más una inflación de 7,000% (entre 1989 y 1990), y con amenazas de grupos guerrilleros y terroristas (Loayza N. V., 2008).

**Gráfico 6: Crecimiento del PBI per cápita (% anual)**



Fuente: Banco Mundial. Elaboración propia

<sup>3</sup> Las políticas que atentaban con la propiedad y los incentivos privados como la reforma agraria, la expropiación de la industria minera y petrolera, y la política de sustitución de importaciones. Además, una excesiva participación estatal en recursos expropiados, una creciente deuda pública y el control de medios de comunicación (Loayza N. V., 2008).



Los años noventa fueron de recuperación económica respaldada por una política macroeconómica estable (Loayza N. V., 2008). Entre el 2002 y el 2013 el país obtuvo una tasa de crecimiento promedio del PBI de 6.1% anual, uno de los más acelerado de América Latina y, de acuerdo con el Banco Mundial (2020), fueron las políticas macroeconómicas prudentes y las reformas estructurales de amplio alcance lo que favorecieron un alto crecimiento y baja inflación. Por último, el período más reciente presenta un crecimiento más lento, en gran medida explicado por la caída del precio internacional de las materias primas (Banco Mundial, 2020).

El gran contraste entre período en un lapso de 60 años motivó el interés sobre los principales factores que explican el crecimiento en el Perú. Loayza (2008) estimó la contribución de los principales factores de producción al crecimiento económico a través del método contable preconizado por Robert Solow para el período de 1960-2004/05. Entre sus resultados obtuvo que el aporte de la productividad fue minúsculo, el orden de contribuciones fue igual que en países vecinos (mano de obra, capital y productividad) pero el rol de mejorar la productividad fue bajo respecto a la región (Ver Anexo 9). Asimismo, identificó que el deterioro del crecimiento económico en los años setenta y ochenta estuvo explicado por un empeoramiento notable de la productividad y la recuperación de los noventa y los años 2000 por una mejora considerable en la misma (Ver Anexo 10) (Loayza N. V., 2008).

Coincidentemente, el MEF postula que poco más del 40% del crecimiento económico de 2002 a 2012 se debe a mejoras en productividad, aunque la misma se encuentre aún en un nivel bajo respecto a otros países<sup>4</sup> (BBVA Research, 2014). Adicionalmente, el BBVA Research (2016) estimó el PBI potencial y lo descompuso, obteniendo que la productividad explicó el 43% del crecimiento promedio anual del mismo período.

**Tabla 2 PBI potencial (var % anual, puntos porcentuales)**

Período	Crecimiento potencial	Contribución al crecimiento			
		A	K	h	L
1980-1990	0,5	-3,7	1,6	0,7	1,9
1991-2001	2,9	-1,1	1,4	0,7	1,9
2002-2013	5,5	1,2	2,5	0,3	1,3
2014-2015	4,6	0,3	3,2	0,1	1,0
2016-2020	3,9	0,2	2,8	0,1	0,8

Donde, A: Productividad, K: Capital físico, h: Capital humano, L: trabajo.

Fuente: BBVA Research (2016). Elaboración propia

<sup>4</sup>Al 2014, productividad en el Perú representó solo al 16% del nivel de EE. UU (BBVA Research, 2014).

Sin embargo, a través del mismo análisis se identificó que la desaceleración económica de los últimos años coincide con la disminución del aporte de la productividad. De acuerdo con las proyecciones macroeconómicas de BBVA Research (2016), se estima que el aporte de la productividad al crecimiento del PBI potencial se estancara en bajos niveles (Ver Anexo 11).

Por último, cabe revisar la posición que obtuvo el país en el GCI del WEF, el cual mide la competitividad como el conjunto de factores, políticas e instituciones que determinan el nivel de productividad del país y, por tanto, el nivel de prosperidad que su economía puede alcanzar (BCRP, 2008). De acuerdo con la edición 2019, el Perú ocupa el puesto 65° de los 141 países analizados y el 88° en el pilar de infraestructura (2019).

Debido al papel de la productividad como un mecanismo de crecimiento económico, la situación de la misma en Perú y las proyecciones que señalan un estancamiento en bajos niveles, resulta de suma urgencia identificar los cuellos de botella a fin de dar marcha a ciertas políticas recomendables/ otra palabra. Así pues, en adelante el análisis se enfocará en la infraestructura, subsección en la cual se analizará la existencia de cuellos de botella en: (i) la metodología de priorización de proyectos; y, (ii) la gestión de los proyectos.

## **2. La calidad y nivel de infraestructura del país**

El *Global Competitiveness Index* (GCI) del WEF considera el nivel de infraestructura como uno de los pilares para la competitividad del país. En la edición 2019, respecto al nivel y calidad de infraestructura, el Perú ocupó el puesto 88° de 141 países y, dentro del mismo pilar, al diferenciar la infraestructura en transportes y en servicios públicos; obtuvo los puestos 97° y 79°, respectivamente (Ver Anexo 12). Desde el primer registro disponible del GCI, el Perú se ubica tradicionalmente en el tercer y cuarto quintil, manteniendo una posición retrasada respecto a otros países de la región (BCRP, 2008).

En 2016, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) recomendó al Perú diversificar su economía, evitando basar el crecimiento en motores tradicionales como la pesca y minería, e invirtiendo en el desarrollo de nuevos sectores productivos y la implementación de nueva infraestructura (MEF, 2019).

Unos años más tarde, en julio de 2019, el Gobierno del Perú publicó el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC), un esfuerzo que estaba pendiente para lograr el desarrollo de la infraestructura. El documento sustenta la posibilidad de crecer económicamente

a través de la infraestructura y la necesidad de corregir la situación actual del país en dicho aspecto. En palabras del entonces presidente de la República Martín Vizcarra:

*“El objetivo de convertir al Perú en un país desarrollado, competitivo y sostenible, requiere mejorar la calidad de vida de la población (...); al mismo tiempo, avanzar en el cierre de brechas de infraestructura y potenciar todas nuestras capacidades productivas”.* (MEF, 2019)

Adicionalmente, el ex Ministro de Economía y Finanzas Carlos Oliva complementó lo siguiente:

*“Para mantener los niveles de crecimiento económico de los últimos años y continuar con la reducción de pobreza, es indispensable que el Perú invierta en infraestructura de calidad que beneficie a la mayor cantidad de ciudadanos.”.* (MEF, 2019)

Dentro de los objetivos del PNIC se encuentra el desarrollo del mercado interno, fomentar el acceso al mercado externo y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos. De igual manera, los beneficios del PNIC contemplan el desarrollo de una agenda país, poseer predictibilidad para los inversionistas, eficiencia en el uso de recursos y desincentivos a la corrupción (MEF, 2019).

A fin de tener un punto de partida y a la vez una meta del nivel y la calidad de infraestructura necesaria, el paso preliminar fue cuantificar las necesidades específicas para cerrar las brechas. Por tal motivo, el MEF contrató a la Universidad del Pacífico para que realice un estudio que mida la brecha de infraestructura del Perú<sup>5</sup>. Los resultados se dividen en el cierre de la brecha de corto plazo (5 años) con una inversión requerida de US\$ 35,509.92 millones de dólares, y la brecha de largo plazo (20 años) con una inversión US\$ 110,137.03 millones de dólares (Ver Anexo N°4) (Bonifaz J. L., Urrunaga, Aguirre, & Quequezana, 2020).

La secuencia que sigue el PNIC consiste en reforzar la relevancia de la infraestructura, determinar las brechas a cubrir en el corto y largo plazo, identificar los proyectos con mayor potencial a partir de una metodología adaptada al Perú, exponer los resultados de la priorización y proponer diferentes herramientas y mecanismos para asegurar el éxito de los proyectos.

De acuerdo con la información expuesta, el nivel de infraestructura del país es bajo, de modo que se requieren altos montos de inversión para cerrar las brechas de corto y largo plazo en el sector. A partir de la evaluación del PNIC, destacan dos (2) estrategias propuestas del gobierno en línea para fomentar el desarrollo de la infraestructura.

---

<sup>5</sup> A fin de tener métricas comparables con otros países, el estudio considera sólo una brecha de acceso básico a infraestructura. En ese sentido, no se cuantifica la calidad de las obras sino el nivel.

La primera de ellas pertenece a la fase de selección de proyectos y consiste en evaluar todos los proyectos de inversión bajo una metodología única de priorización, con la finalidad de crear una lista de proyectos priorizados. Según la evidencia internacional, los países más competitivos poseen planes de infraestructura que incluyen listas priorizadas (MEF, 2019). La segunda estrategia identificada corresponde a la fase de ejecución y radica en el conjunto de medidas planteadas para la institucionalización y gestión de los proyectos. Se considera de vital importancia institucionalizar en el Estado el enfoque de planeamiento y seguimiento de cartera a fin de asegurar el éxito de los proyectos (MEF, 2019).

A partir de las estrategias identificadas surgen nuevas hipótesis sobre los cuellos de botella existentes en cada una. Con ello, se plantean las siguientes hipótesis:

- *Hipótesis 3: La metodología de priorización no es adecuada para el país*
- *Hipótesis 4: La gestión de los proyectos es ineficiente*

La *Hipótesis 3* nace a raíz de la particularidad del Perú en temas sociales y ambientales, lo que genera que la metodología de priorización deba ser específica al caso peruano o ajustada con determinados parámetros. El cuello de botella que se postula corresponde a la metodología de priorización *per se*.

Por otro lado, la *Hipótesis 4* parte de la cantidad de proyectos desplegados en el país que finalmente presentan problemas durante la ejecución provocando demoras, mayor costo de inversión, resultados ineficientes, entre otras complicaciones. El cuello de botella que se plantea corresponde a la gestión de los proyectos priorizados.

En las siguientes secciones se evaluarán las estrategias identificadas con la finalidad de validar las hipótesis planteadas. El propósito del trabajo mencionado es hallar las áreas estratégicas en las cuales se pueda focalizar esfuerzos que permitan la mejora de la infraestructura en el país.

## **2.1. Cuellos de botella en la priorización de proyectos**

La fase de selección de proyectos corresponde uno de los primeros peldaños en el desarrollo de la infraestructura requerida. De acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), una selección errada de proyectos puede generar la toma de decisiones ineficientes (Arteaga, García, Tejeda, & Rodríguez, 2019). El gasto de recursos monetarios y no monetarios, el tiempo invertido y el compromiso pendiente frente a la población son algunos aspectos por tomar en cuenta.

La evidencia postula que la selección de proyectos puede basarse en decisiones políticas, evaluaciones cualitativas limitadas o en el criterio de profesionales, divergentes entre países y sectores, donde se presenta espacio para el error (Arteaga, García, Tejeda, & Rodríguez, 2019).

El hecho de no tener definido un marco de priorización de proyectos de inversión de infraestructura expone la decisión a razones subjetivas o criterios sin fundamento técnico. En ese sentido, existe la necesidad de crear herramientas metodológicas rigurosas, pero también simples y realistas de implementar, a fin de tener una priorización adecuada de proyectos (Arteaga, García, Tejeda, & Rodríguez, 2019). Se debe apostar por la búsqueda de indicadores cuantitativos que limiten la subjetividad de los criterios para comparar proyectos (DIRPLAN - MOP, 2010).

Según el BID (2019), para la creación de una metodología de priorización de inversiones se debe considerar las complejidades de los países en vías de desarrollo, entre ellas, *(i)* la disponibilidad de información oportuna y específica sobre los problemas a seleccionar; *(ii)* la falta de un plan integral de mediano o largo plazo; *(iii)* las instituciones sólidas; y, *(iv)* las alternativas técnicas sostenibles<sup>6</sup>. Además, los métodos a seguir dependen de la información disponible y la que se recopilará a nivel microeconómico y macroeconómico (DIRPLAN - MOP, 2010).

De acuerdo con los resultados del *Survey of Infrastructure Governance* OCDE 2016, los principales criterios utilizados para priorizar son: *(i)* nacen de una estrategia de largo plazo; *(ii)* poseen fuerte respaldo político; *(iii)* cuentan con un sólido análisis costo-beneficio; y *(iv)* existe articulación entre proyectos (MEF, 2019). Al considerar los criterios mencionados, los proyectos priorizados tendrán una base sólida para mitigar posibles riesgos y explotar el potencial esperado.

A continuación, se presentará y analizará la metodología de priorización diseñada expuesta en el PNIC. La finalidad es identificar posibles cuellos de botella dentro del proceso que afecte el estado de infraestructura.

De acuerdo con el MEF (2019), los objetivos de la priorización en el PNIC eran sustancialmente identificar, de manera transparente, neutral y técnica, los proyectos que permitan cerrar brechas, incrementar el acceso a mercados locales e internacionales y beneficiar a la mayor cantidad de personas en el menor tiempo posible. La metodología debía contemplar cuatro características necesarias: *(i)* ser transversal para evaluar a todos los proyectos con el mismo criterio, *(ii)* estar enfocada en áreas de mayor potencial productivo, *(iii)* poseer un alto impacto social como el

---

<sup>6</sup> La sostenibilidad en la mejora de la calidad de vida de la población y en el cuidado del territorio involucrado.

beneficio para mayor población; y, *(iv)* mejorar el uso de los recursos del Estado e impacto a corto plazo (MEF, 2019).

La metodología de priorización aplicada consta de 3 etapas. La Etapa 1 tuvo como objetivo hallar los sectores que invierten más en infraestructura<sup>7</sup> y clasificarlos según el impacto en la competitividad de la economía. Durante la clasificación, se tomó en cuenta la experiencia de Australia y Reino Unido con un alto grado de competitividad en infraestructura, y Chile y México que reflejan mejor la realidad de países similares. Los resultados plantearon a los sectores de transportes, comunicaciones, agricultura, energía y saneamiento como los de mayor impacto en competitividad; y, educación y salud, los de mayor impacto social (MEF, 2019).

En la Etapa 2 se realizó el ordenamiento de los proyectos de la cartera a partir del impacto productivo, impacto social y financiamiento. El cálculo del impacto productivo consideró tres componentes: *(i)* potencial económico, *(ii)* competitividad; y, *(iii)* capacidad de implementación. El primero de ellos se mide por el nivel del efecto multiplicador de la inversión del proyecto sobre el consumo e inversión privada y el número de áreas con potencial económico involucradas. Respecto a la competitividad, se evalúan las externalidades de la inversión pública hacia la privada, el potencial de diversificación y la atención a la brecha sectorial y geográfica. Por último, en la capacidad de implementación se considera el nivel de avance del proyecto y la capacidad de ejecución histórica del sector. Para la estimación del impacto social se consideró la población beneficiada por el proyecto y la tasa de pobreza de la zona involucrada. El criterio de financiamiento evaluó la capacidad del proyecto de atraer inversión privada a fin de no requerir recursos del Estado.

El resultado de la Etapa 2 fue una tabla de priorización de proyectos donde se asignó un peso a cada uno de los componentes mencionados, a fin de asignar un puntaje final a cada proyecto. El criterio de impacto productivo obtuvo un peso de 57%, el impacto social de 32% y el aspecto de financiamiento de 12% (Ver Anexo 13).

Por último, la Etapa 3 corresponde a la socialización de la priorización. El objetivo fue la construcción de una cartera de proyectos consensuada y validada por los actores, así como la aplicación de la metodología (MEF, 2019). La dinámica involucró sesiones con los sectores, la evaluación de los proyectos según el modelo de priorización y la propuesta final de proyectos clave (Ver Anexo 14).

---

<sup>7</sup> Se consideran sectores que (i) destinarán un nivel mínimo de recursos de inversión (mayor a 0,1% del PBI) en proyectos de infraestructura en los últimos cinco años o (ii) adjudicarán un nivel mínimo de proyectos APP mediante ProInversión (mayor a 0,1% del PBI) (MEF, 2019).

Uno de los cuellos de botella tentativos era la adopción de una metodología estándar sin contemplar la peculiaridad del Perú. De acuerdo con el PNIC, Vivid *Economics*, empresa consultora que brindó soporte técnico, junto con el MEF desarrollaron la metodología adaptando prácticas internacionales a la realidad del país, desde los límites de información hasta las características propias (MEF, 2019). Un claro ejemplo fue que durante la clasificación de la Etapa 1 se tomó en consideración la experiencia de países respecto al nivel y calidad de infraestructura como Australia y Reino Unido, pero también países similares como México y Chile reconociendo un mejor acercamiento a la realidad.

Otro cuello de botella tentativo era la dependencia de los limitados recursos del Estado, el cual fue mitigado al incluir el componente del financiamiento para el ordenamiento de proyectos. Se otorgó mayor peso a los proyectos que fomenten el menor uso de recursos del Estado, como las modalidades de APP autofinanciada o proyectos en activos.

Tras la revisión de la metodología diseñada, se puede concluir que la *Hipótesis 3: La metodología de priorización no es adecuada para el país* es falsa. La política recomendada consiste en asegurar la evaluación de todos los proyectos y desarrollar las recomendaciones propuestas por Vivid *Economics* sobre incrementar mejores indicadores de impacto, brecha, sostenibilidad y estrategia (MEF, 2019).

## **2.2. Cuellos de botella en la gestión de los proyectos**

La Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (PMBOK® por sus siglas en inglés) considera que todo proyecto tiene un ciclo de vida de 5 fases: inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control y cierre (Digital project manager, 2021). Transversal a las fases, es vital manejar una metodología de gestión adecuada desde el inicio, ya que esta permitirá estandarizar, estructurar y organizar el proyecto para cumplir con los objetivos planteados (Fonseca, 2018).

Según el profesor Wallace (2014), la gestión de proyectos se define como “las habilidades y los procesos de planificación y control necesarios para finalizar un proyecto con recursos del proyecto respetando o mejorando los límites de tiempo, costo, calidad y seguridad a un nivel de riesgo aceptable”. En ese sentido, una adecuada gestión permitirá explotar el potencial del proyecto en tanto se obtengan los resultados esperados sin invertir recursos adicionales. En línea con los recursos, una buena metodología favorece a que la curva de aprendizaje se acorte, generando un enfoque adaptativo y homogéneo, el cual a su vez reduce los riesgos de implementación y genera mejoras durante el ciclo de vida del proyecto (Fonseca, 2018).

En vista de los frecuentes contratiempos que presentan los proyectos de infraestructura en desarrollo, surge la hipótesis de la existencia de cuellos de botella en la gestión de los mismos.

Con el objetivo de validar la hipótesis, se desarrollará un análisis tomando como base dos megaproyectos de infraestructura en el Perú: la Línea 2 del Metro de Lima y el Aeropuerto de Chinchero en Cusco. Se expondrá a grandes rasgos cada proyecto y se identificarán los principales problemas sufridos durante la ejecución con la finalidad de exponer posibles cuellos de botella.

### ***Caso 1: Línea 2 del Metro de Lima***

En 2010, el Gobierno del Perú aprobó la Red Básica del Metro de Lima – Sistema Electrónico de Transporte Masivo de Lima y Callao compuesta por seis líneas referenciales, entre ellas la Línea 2 (ProInversión). El proyecto brindará un sistema de transporte público masivo por vía subterránea de 35 km desde Ate hasta el Callao con un ramal de conexión en la Av. Faucett hacia el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (Ver Anexo 15). Entre los principales beneficios destacaron la reducción del tiempo de viaje (de 2 horas a 45 minutos) y la generación de empleo durante la ejecución y operación, calculando un beneficio social positivo (ProInversión).

En 2014, la concesión del proyecto fue otorgada por 35 años a la Sociedad Concesionaria Metro de Lima 2 S.A., único postor que presentó propuestas técnicas y económicas (Diario Gestión, 2014). De acuerdo con el cronograma inicial, la entrega de la primera etapa debió ser antes de 2020; sin embargo, dos adendas<sup>8</sup> han retrasado el proyecto hasta 2025 (El Comercio, 2020). Al 31 de diciembre de 2019, el avance de las obras del proyecto era del 30.19% con un monto de inversión estimado en \$351.45 millones (RPP, 2020). Además, a causa de la pandemia de coronavirus, se paralizaron las obras y se presentaron mayores retos; sin embargo, el proyecto ya presentaba un retraso de al menos 4 años.

De acuerdo con Velásquez (2018), las fases iniciales del proyecto, como los estudios de pre-inversión y el concurso para selección del concesionario, se realizaron de manera apresurada desencadenando decisiones ineficientes. En la etapa de pre-inversión, encontró que los estudios económicos de la factibilidad del proyecto se fundan en supuestos cuestionables como el beneficio social de la revalorización de inmuebles en zonas cercanas<sup>9</sup> y/o el costo de expropiaciones<sup>10</sup>. Otros puntos que se observan son la falta de alternativas tecnológicas como medida para disminuir los costos y la formulación del programa de ejecución del proyecto. En síntesis, Gonzalo Prialé, presidente del Instituto Infraestructura Institucional y Gestión – IIG,

---

<sup>8</sup> Entre los temas objeto de modificación contractual se encuentran la redefinición de la entrega de áreas de la concesión, un nuevo cronograma de ejecución física de obras, entre otros (Revista Perú Construye, 2018).

<sup>9</sup> El beneficio social de la revalorización de inmuebles calculado en el estudio ascendía a \$1,921 millones; sin embargo, si se redujera en 40%, el Valor Actual Neto (VAN) del proyecto, a una tasa de descuento de 9%, sería negativo versus los \$759 millones estimados (Velásquez, 2018).

<sup>10</sup> El estudio consideró \$107 millones pero otros cálculos lo elevan a \$600 millones (Velásquez, 2018).



considera que los retrasos del proyecto son producto de una gestión ineficaz del proyecto y de discrepancias el concedente, el supervisor y el concesionario; provocando aumentos de tiempo y presupuesto requerido (Prialé, 2020).

### ***Caso 2: Aeropuerto de Chinchero***

La idea de construir un aeropuerto en los distritos de Chinchero y Huayllabamba en la región Cusco se remonta al gobierno de Francisco Morales Bermúdez; sin embargo, el contrato final fue suscrito recién en julio de 2014 por el gobierno de Ollanta Humala (Diario Gestión), año... Dicha firma se celebró entre el MTC (el concedente) y la Sociedad Aeroportuaria *Kuntur Wasi* S.A (el concesionario). De acuerdo con el MTC (2020), el proyecto aumentará el comercio a través del terminal de carga de 1,800m<sup>2</sup> y el tráfico de pasajeros en un 60%, y será considerado un aeropuerto verde al ser amigable con el medio ambiente y auto sostenible.

La modalidad bajo la cual se iba a operar era una Asociación Público-Privada (APP) del tipo cofinanciada, estableciendo que Kuntur Wasi sea responsable del 71.4% del financiamiento, mientras que el Estado Peruano del 28.6%. Sin embargo, en febrero de 2017, el expresidente Pedro Pablo Kuczynski suscribió una Adenda al contrato que cambiaba el esquema contractual del pago. Con dicha firma, Kuntur Wasi sería responsable del 19.3% del presupuesto total de obras, mientras que el Estado iba a asumir la diferencia, es decir, el 80.7 (OSITRAN).

La firma de la Adenda fue criticada al significar una desnaturalización al contrato de APP y en julio de 2017, el Estado decidió resolver la concesión (Contraloría General de la República del Perú, 2017). Con la resolución, se cerró una etapa en la historia del proyecto. Posteriormente, mediante Decreto Supremo N° 021-2019-MTC se declaró de interés nacional la contratación del servicio para la asistencia técnica de la ejecución del proyecto y se autorizó la contratación de Estado a Estado. En octubre de 2019 se firmó el contrato del tipo gobierno a gobierno con Corea del Sur (MTC). A finales del 2020, se presentó el proyecto en la convención LH Global Business con la finalidad de licitar la etapa de movimiento de tierras por un monto de US \$145 millones, etapa que empezaría en febrero (Alayo, 2021).

Si bien se continúa con la gestión del proyecto con la PMO coreana, a la fecha el MTC no cuenta con el Estudio de Impacto Patrimonial (EIP) requerido por la UNESCO desde 2018. El 20 de enero de 2021, la asociación civil Unión Ciudadana por la Defensa y la Valorización del Patrimonio Cultural y del Ambiente presentó dos acciones de amparo ante los juzgados del Cusco para obtener una orden que detenga la remoción de tierras previa a la construcción del aeropuerto de Chinchero, debido al riesgo hidrológico y por la ausencia del EIP solicitado por la UNESCO (Uceda, 2021), por lo que se podría poner en peligro el inicio de las obras para este megaproyecto.

### *Análisis de los cuellos de botella dentro de la gestión de los proyectos expuestos*

A partir de los dos megaproyectos analizados, se evidencian problemas en la ejecución producto de una mala gestión del proyecto de inicio a fin. Con la intención de reconocer los puntos de dolor, se identificaron 2 aristas que, al no ser ejecutadas de manera adecuada, se convierten en cuellos de botella: *(i)* la estructuración del proyecto; y, *(ii)* la asignación de riesgos entre las partes.

De acuerdo con Guasch (2004), el rol clave para incrementar la posibilidad de cerrar un contrato de concesión es que se cumplan los términos y evitar renegociaciones oportunistas gracias al diseño del convenio y penalidades ante el incumplimiento. Existe una alta incidencia de la negociación en contratos de infraestructura, alrededor del 42%, dentro de los tres años posteriores a la adjudicación, en los cuales el resultado tiende a beneficiar al concesionario (Guasch J. L., 2004). Por el lado del proyecto de la Línea 2 del Metro de Lima, se observa que tanto el cronograma como la inversión estipulados en el contrato original han sido modificados a través de dos (2) adendas, hasta la fecha, desfavoreciendo al Gobierno peruano y la población. Respecto al Aeropuerto de Chinchero, según la Contraloría y la Corporación Andina de Fomento (CAF), se hubieran evitado algunos problemas si en el contrato original se hubiera establecido un tope para la tasa de interés que podría conseguir Kuntur Wasi al financiarse la obra (Benza, 2019).

La asignación de riesgos repercute en los costos de capital y los niveles de las tarifas, por lo cual, se debe asegurar cargar el riesgo a la parte que es responsable o tiene mayor control de un factor de riesgo y esté en mejores condiciones de soportarlo (Guasch J. L., 2004). Según el MEF (2016), no existe una asignación única de los riesgos en los contratos de concesión, por lo cual debe considerarse el perfil del proyecto y sustentar las decisiones adoptadas. De acuerdo con Enrique Felices (2005), la mayor virtud de los proyectos bajo el marco de APP es que la asignación de riesgos y responsabilidades se da a la parte que se encuentre en mejor posición para asumirlos al menor costo posible. El MEF desarrolló lineamientos para la asignación de riesgos donde identificaron los posibles riesgos en la etapa de diseño y construcción, y en la etapa de operación y mantenimiento<sup>11</sup>. En los dos megaproyectos analizados, se materializaron múltiples riesgos de la etapa 1 generando demoras y sobrecostos. En el desarrollo del proyecto de la Línea 2 del Metro de Lima, la expropiación de terrenos es responsabilidad del MTC donde se expone al riesgo de una demora en la entrega de los terrenos liberados y el incremento de los costos estimados de realizarse una inadecuada gestión. A mediados del año pasado, se entregó el 49% de los predios afectados (El Comercio, 2020). Algunos de los principales problemas en la ejecución del Aeropuerto de Chinchero recaen en el riesgo de construcción y riesgo de financiamiento, ambos

---

<sup>11</sup> Para fines del presente estudio, solo se considera la etapa 1 y los riesgos más relevantes son de diseño, construcción, expropiación de terrenos, ambiental, terminación anticipada del contrato y financiamiento (MEF, 2016).

asumidos por el MTC. En el aspecto construcción, ante el requerimiento del EIP solicitado por la UNESCO advertida de un posible afectación en el Machu Picchu y Qhapac Ñan, existe el riesgo de no suspender la construcción de la obra en vista al atentar el patrimonio nacional (Alayo, 2021). Respecto al financiamiento, la firma de la adenda del 2017 modificó la responsabilidad de financiamiento donde más del 80% recayó en el Gobierno del Perú (Ver Anexo 16).

Tras la revisión de la literatura y del estatus de dos megaproyectos, la Línea 2 del Metro de Lima y el Aeropuerto Chinchero, se puede concluir que la *Hipótesis 4: La gestión de los proyectos es ineficiente* es verdadera. Debido a la validez de la hipótesis, se recomendarán políticas para mejorar la gestión de los proyectos de corto, mediano y largo plazo considerando la transición, recursos y tiempo de ejecución para implementarlas.

Para el corto plazo y mediano plazo, se consideran los instrumentos desarrollados para la institucionalización dentro del PNIC, los mismos que se encuentran alineados a solventar los puntos críticos de los proyectos. Sin embargo, es necesario determinar un plan de acción para explotar el potencial del instrumento. Para el corto plazo, se recomienda trabajar con contratos PNIC, un esquema de incentivos presupuestarios a entidades del gobierno local, regional y nacional con la finalidad de facilitar la ejecución de los proyectos priorizados (MEF, 2019). Adicionalmente, se recomienda seguir la ruta del Gobierno británico en el uso de convenios de gestión donde se identifican procesos con brechas respecto a estándares necesarios, se establecen metas para el seguimiento, delimita responsabilidades y establecen los incentivos (monetarios y no monetarios) (MEF, 2019). En el mediano plazo, se puede transformar la dinámica de trabajo e incrementar el involucramiento de los sectores impactados a partir del enfoque Project Management Office (PMO) y diálogos macro regionales. El rol del PMO se establece a partir de un contrato de servicios de consultoría y posee funciones de gerente de proyecto, por lo cual, facilita el alineamiento de los involucrados y los requerimientos de capacidades técnicas (MEF, 2019). Los diálogos se emplearán para construir una visión macro regional y transferir conocimientos entre gobiernos regionales y locales.

A largo plazo, se recomienda la creación del Ministerio de Infraestructura, una entidad experta en la gestión de infraestructura que centralice el diálogo del planeamiento, ejecución y seguimiento de proyectos de inversión entre los diferentes sectores, los gobiernos regionales y los gobiernos locales. Una de sus funciones será identificar las brechas de información en aspectos jurídicos, financieros, técnicos y de gestión de riesgos (Fay, Morrison, Andrés, & Lora, 2012). Asimismo, las brechas en las capacidades y debilidades durante el seguimiento (MTC, 2019). Finalmente, reconocer el requerimiento de regulación para el fomento y control de los proyectos de inversión (Guasch, Laffont, & Straub, 2008).

Tras la revisión de la tenencia de un Ministerio de Infraestructura, se determinó un *benchmark* respecto Latinoamérica. Se identificó que cinco países (Ecuador, Uruguay, Brasil, Paraguay y Bolivia) cuentan con el Ministerio de Infraestructura (o Ministerio de Obras Públicas) e incluyen al sector Transportes dentro de la gestión. Por otro lado, dos países (Chile y Argentina) cuentan tanto con el Ministerio de Infraestructura (o Ministerio de Obras Públicas) como el Ministerio de Transportes. Por último, Perú, México y Colombia solo cuentan con el Ministerio de Transportes. El resultado evidencia que el 70% de los países analizados han identificado la importancia de contar con el Ministerio para fomentar la inversión en infraestructura (Anexo 17). En el Perú, diferentes autoridades han comentado sobre la creación del organismo. En 2016, el expresidente de la República Martín Vizcarra aseguró que llevaría la propuesta de crear un Ministerio de Infraestructura al Congreso luego de terminar de legislar (Diario Gestión, 2016). Posteriormente, Vicente Zeballos, ex titular de la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM), dio a conocer que el Gobierno estaría considerando la posibilidad de crear un Ministerio de Infraestructura para los otros ministerios se enfoquen en la calidad de la atención de sus sectores mas no en el tema de infraestructura (El Comercio, 2019).

El hecho de que un solo actor se enfoque en proponer y actualizar el Plan Nacional de Infraestructura revisado anteriormente impacta en la eficiencia y efectividad de la gestión al reducir la burocracia en el seguimiento. Asimismo, se generarían sinergias para planear y ejecutar, puesto que se plantea que la nueva entidad absorba el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, el Viceministerio de Transporte y la Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego del Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego.

## **CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y LIMITACIONES**

El presente documento identificó la estrategia más conveniente para lograr un crecimiento económico a nivel macroeconómico, sustentada en evidencia teórica y empírica, para luego revisar el status quo de los componentes de dicha estrategia en Perú, identificar los problemas y los cuellos de botella parcialmente responsables y, finalmente, proponer políticas de mejora.

De acuerdo con la literatura revisada, el crecimiento económico a largo plazo depende esencialmente del incremento en la productividad (o progreso técnico), ya que la acumulación de capital no genera mayor o menor crecimiento. Asimismo, se identificó que el nivel y la calidad de infraestructura impacta positivamente a la productividad de un país, donde destaca el sector transporte por las externalidades positivas que genera como mayor acceso, atracción de inversión, entre otras. En ese sentido, la hoja de ruta para que un país crezca económicamente consiste en apostar por una mayor productividad como estrategia global y focalizar esfuerzos en la infraestructura en transporte como estrategia puntual.

Considerando la estrategia identificada, se analizó la situación del Perú a fin de establecer el punto de partida sobre el cual es necesario cerrar brechas para alcanzar el crecimiento esperado. En los últimos años, el país ha presentado un lento crecimiento económico; en el cual, el mayor contribuyente fue la acumulación de capital. A nivel de competitividad, el Perú se encuentra en una posición baja frente a los demás países de la región y se intensifica la diferencia en la rama de infraestructura, con énfasis en la infraestructura de transporte. Asimismo, estimaron que el costo de cerrar la brecha de infraestructura es muy elevado, sin considerar que equivale solo a nivelarse. A partir de los hallazgos, se sugirió que la metodología de priorización y la gestión de proyectos eran cuellos de botella parcialmente responsables de la situación actual de la infraestructura en el país.

Respecto a la metodología, se revisó el diseño actual propuesto en el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad y no se encontró evidencia de ser un posible cuello de botella. La metodología de priorización planteada adaptó prácticas internacionales al caso peruano, empleó comparables de la región que permitan recoger la particularidad del territorio y recompensó el impacto productivo, social y de financiamiento de los proyectos. La política recomendada consiste en asegurar la evaluación de todos los proyectos a través de los criterios definidos.

En relación con la gestión, se tomó como referencia el estatus de dos megaproyectos de infraestructura, la Línea 2 del Metro de Lima y el Aeropuerto Internacional de Chinchero, para ubicar los principales puntos de dolor. Los megaproyectos coinciden en problemas con raíz en la

estructuración del proyecto y la asignación de riesgos, aristas de la gestión que al no ser ejecutadas de manera adecuada se convierten en cuellos de botella. Las recomendaciones de política se realizaron de manera distintiva entre corto, mediano y largo plazo. En el corto plazo, se aconseja aplicar instrumentos como contratos PNIC y convenios de gestión, a fin de velar por el cumplimiento de las partes. Para el mediano plazo, se propone modificar la dinámica de trabajo hacia una de mayor alineación con un enfoque de Project Management Office (PMO) y diálogos macro regionales. Por último, a largo plazo se recomienda la creación del Ministerio de Infraestructura con el objetivo de centralizar funciones y aumentar la eficiencia y la efectividad de la gestión de los proyectos.

Respecto a las limitaciones, en primer lugar, el alcance del trabajo se encuentra sujeto a la disponibilidad de literatura sobre la relación directa e indirecta entre el nivel de productividad y el crecimiento económico del país, limitada respecto al componente de interés: la infraestructura, en particular, en transporte.

En segundo lugar, la literatura económica revisada, los resultados y las propuestas de política se centran en un contexto de condiciones normales, es decir, no se ha actualizado frente a un escenario atípico de pandemia de COVID-19, dado que dicha muestra no sería realmente representativa. Una de las fuentes más relevantes para identificar el nivel de competitividad del Perú es el GCI elaborado por el WEF; cuya última versión es la edición 2019, previa a la pandemia. En 2020, se emitió una edición especial con el objetivo de responder la interrogante “¿Cómo se están desempeñando los países en el camino a la recuperación?”. Lamentablemente, no hay información disponible para Perú en la edición mencionada, la cual hubiera sido útil para identificar el impacto en la competitividad del país tras la llegada del coronavirus.

En tercer lugar, para fines de la presente investigación se han analizado dos megaproyectos de infraestructura que se consideran representativos: la Línea 2 del Metro de Lima y el Aeropuerto Internacional de Chinchero. Debido a limitaciones de tiempo y recursos, se ha extrapolado la situación de los proyectos analizados sobre el sector; sin embargo, se recomienda la revisión de más proyectos de inversión priorizados en el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad. Cabe señalar que la identificación de los cuellos de botella a partir de proyectos específicos no se considera una limitante en vista del evidente impacto negativo sobre la sociedad, explicado por mayores costos de inversión, modificación de planes y distorsiones en el crecimiento económico del Perú.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alayo, F. (9 de Enero de 2021). Aeropuerto de Chinchero: obras principales se iniciarán en junio pero aún no hay estudio de impacto patrimonial. *El Comercio*.
- Arpi, R. (2015). *Perú, 2004-2013: Inversión Pública en Infraestructura, Crecimiento y Desarrollo Regional*. Lima: CIES, consorcio de investigación económica y social.
- Arteaga, G., García, J., Tejeda, J., & Rodríguez, R. (2019). *Estrategia alternativa para la priorización de proyectos de infraestructura*. Washington D.C.: BID: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Aschauer, D. (1990). Highway capacity and economic growth. *Economic Perspectives*.
- Banco Mundial. (2020). *Perú Panorama general*. Obtenido de Banco mundial: <https://www.bancomundial.org/es/country/peru/overview#1>
- BBVA Research. (2014). *Competitividad del sector manufacturero en América Latina: tendencias y determinantes*. Madrid: BBVA Research.
- BBVA Research. (2016). *Situación Perú 2do trimestre de 2016 | Unidad de Perú*. Lima: BBVA Research.
- BCRP. (2008). Limitantes del Crecimiento económico. *Notas de Estudios del BCRP*.
- Benza, P. (8 de Setiembre de 2019). Manual para entender el Caso Chinchero. *El Comercio*.
- Bonifaz, J. L., & Urrunaga, R. (2008). *Beneficios económicos de la Carretera Interoceánica*. Lima: Universidad del Pacífico - Centro de Investigación.
- Bonifaz, J. L., Urrunaga, R., Aguirre, J., & Quequezana, P. (2020). *Brecha de Infraestructura en el Perú: estimación de la brecha de infraestructura de largo plazo 2019-2038*. Lima: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bonifaz, J. L., Urrunaga, R., Aguirre, J., & Urquiza, C. (2015). *Un Plan para salir de la pobreza: Plan Nacional de Infraestructura 2016-2025*. Lima: Escuela de Gestión Pública de la Universidad del Pacífico.
- Calderón, C., & Servén, L. (2002). *The Output Cost of Latin America's Infrastructure Gap*. Santiago de Chile: Banco Central de Chile.
- Calderón, C., & Servén, L. (2004). *The Effects of Infrastructure Development on Growth and Income Distribution*. Washington D.C.: Policy Research Working Paper, World Bank.
- Canning, D., & Pedroni, P. (2008). Infrastructure, long-run economic growth and causality test for cointegrated panels. *The Manchester School*.
- Carruthers, R. (2013). What prospects for transport infrastructure and impacts on growth in southern and eastern Mediterranean countries? *MEDPRO Report*.
- Céspedes, N., Lavado, P., & Ramírez-Rondán, N. (2016). *Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias*. Lima: Universidad del Pacífico.

- Cigu, E., Aheorghiesei, D., Gavriluta, A., & Toader, E. (2018). Transport Infrastructure Development, Public Performance and Long-Run Economic Growth: A case study for the EU-28 countries. *MDPI*.
- Contraloría General de la República del Perú. (2017). *Informe de Auditoría No. 265-2017-CG/MPROY-AC*. Lima: Contraloría General de la República.
- Contraloría General de la República del Perú. (2020). *La Contraloría General de la República del Perú*. Obtenido de La Contraloría General de la República del Perú: [http://www.contraloria.gob.pe/wps/wcm/connect/CGRNew/as\\_contraloria/as\\_portal/Megaproyectos/QueSonMegaproy/](http://www.contraloria.gob.pe/wps/wcm/connect/CGRNew/as_contraloria/as_portal/Megaproyectos/QueSonMegaproy/)
- Crafts, N. (2009). Transport infrastructure investment: implications for growth and productivity. *Oxford University Press*, 327-343.
- De Mattos, C. (1999). *Teorías del crecimiento endógeno: lectura desde los territorios de la periferia*. Sao Paulo: Estudos Avanzados.
- Devlin, J., & Yee, P. (2005). Trade Logistics in Developing Countries: The Case of Middle East and North Africa. *The World Economy*, 435-456.
- Diario Gestión. (04 de Octubre de 2016). ¿Debe crearse un Ministerio de Infraestructura? *Gestión*.
- Diario Gestión. (25 de Marzo de 2014). Este viernes se definiría adjudicación de la Línea 2 del Metro de Lima. *Gestión*.
- Diario Gestión. (4 de Julio de 2014). Consorcio Kuntur Wasi y MTC firmaron contrato para construir aeropuerto de Chinchero. *Gestión*.
- Digital project manager. (2021). *Ciclo De Vida De Los Proyectos: La Guía Completa*. Obtenido de Dpm: <https://thedigitalprojectmanager.com/es/ciclo-de-vida-gestion-proyectos/>
- DIRPLAN - MOP. (2010). *Plan Director de Infraestructura Chile 2000 – 2010 Etapa II*. Informe Final. Consorcio CIS Asociados Consultores en Transporte S.A. – Geotécnica Consultores S.A., Dirección de Planeamiento de Chile – Ministerio de Obras Públicas. Gobierno de Chile.
- Easterly, W., & Levine, R. (2001). *It's Not Factor Accumulation: Stylized Facts and Growth Models*. Washington D.C.: The World Bank Economic Review.
- El Comercio. (20 de Diciembre de 2019). PCM: "Estamos trabajando la posibilidad de crear un ministerio de infraestructura". *El Comercio*.
- El Comercio. (28 de Julio de 2020). Metro de Lima: plazos de Línea 2 generan incertidumbre ante problema del transporte y urgencia de reactivar economía. *El Comercio*.
- Fay, M., Morrison, M., Andrés, L., & Lora, E. (2012). *La Realidad Macroeconómica- Módulo 3. Infraestructura*. Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto Interamericano para el Desarrollo Económico y Social.



- Felices, E. (2005). Asociaciones Público-Privadas para el financiamiento de infraestructura: el nuevo rostro del Project Finance. *Themis*, 137-150.
- Fernández, M. (2015). *Productividad y crecimiento económico*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Fonseca, J. A. (2018). *Importancia de la metodología y gestión de proyectos de infraestructura en Colombia*. Bogotá: Fundación Universitaria de la Cámara de Comercio UNIEMPRESARIAL.
- García, L. (2011). *Evaluación del Impacto de la Inversión en Infraestructura del Transporte en el Crecimiento de la Economía en Colombia*. Universidad EAFIT.
- Guasch, J. L. (2004). *Granting and renegotiating infrastructure concessions. Doing it right*. Washington D.C.: World Bank.
- Guasch, J. L., Laffont, J.-J., & Straub, S. (2008). Renegotiation of concession contracts in Latin America. Evidence from the water and transport sectors. *International Journal of Industrial Organization*, 421-442.
- Hofman, A., Mas, M., Aravena, C., & Fernández de Guevara, J. (2017). Crecimiento económico y productividad en Latinoamérica. El proyecto LA-KLEMS\*. *El Trimestre Económico*, 259-306.
- Holtz-Eakin, D. (1992). Solow and the States: Capital accumulation, productivity, and economic growth. *National Tax Journal*.
- Hulten, C. (1996). *Infrastructure capital and economic growth: how well you use it may be more important than how much you have*. Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- IPE. (2020). *Instituto Peruano de Economía*. Obtenido de Instituto Peruano de Economía: <https://www.ipe.org.pe/portal/crecimiento-economico/>
- Klenow, P. J., & Rodríguez-Clare, A. (1997). The Neoclassical Revival in Growth Economics: Has It Gone Too Far? *NBER Macroeconomics Annual*, 73-103.
- Krugman, P. (1990). *The Age of Diminished Expectations*. The MIT Press.
- Loayza, N. (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. *Revista Estudios Económicos*, 9-28.
- Loayza, N. V. (2008). El crecimiento económico del Perú. En B. Mundial, *Economía* (Vol. XXXI, págs. 9-25). Departamento de Investigación. Banco Mundial.
- Marquina, P., Avolio, B., Del Carpio, L., Fajardo, V., Chumbipuma, D., & Salas, A. (2020). *Resultados del Ranking de competitividad mundial 2020*. Lima: CENTRUM PUCP.
- Meersman, H., & Nazemzadeh, M. (2017). The contribution of transport infrastructure to economic activity: The case of Belgium. *Case Studies on Transport Policy*.
- MEF. (2016). *Lineamientos para la asignación de riesgos en los contratos de Asociaciones Público Privadas*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.

- MEF. (2019). *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.
- Mendoza, J. (2017). Cuatro momentos económicos en la historia del Perú Republicano. *Pensamiento Crítico, Facultad de Ciencias Económicas UNMSM*, 229-244.
- MTC. (2019). *Documento Técnico: Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte*. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- MTC. (2019). *Plan de Desarrollo de los Servicios Logísticos de Transporte*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- MTC. (2021). *Programación Multianual de Inversiones 2020-2022: Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios*. Lima: Ministerio de Transporte y Comunicaciones.
- MTC. (24 de Octubre de 2019). *Hoy se firmará en Cusco el contrato de Estado a Estado entre la República del Perú y Corea para la asistencia técnica del Aeropuerto Internacional de Chinchero*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Odar, J. C. (9 de Setiembre de 2019). La misma clase, 11 años después, por Juan Carlos Odar. *El Comercio*.
- OSITRAN. (2017). *Informe Técnico No. 005-2017-GRE\_GSF-GAJ\_OSITRAN*. Lima: Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura y Transporte de Uso Público.
- Perea, H. (2020). *Perú: la importancia del crecimiento económico*. Obtenido de BBVA: <https://www.bbva.com/es/peru-la-importancia-del-crecimiento-economico/>
- Prialé, G. (2020). Metro de Lima: plazos de Línea 2 generan incertidumbre ante problema del transporte y urgencia de reactivar economía. (El Comercio, Entrevistador)
- ProInversión. (s.f.). *Línea 2 y Ramal Av. Faucett - Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao*. Obtenido de ProInversión: <http://www.proyectosapp.pe/modulos/JER/PlantillaProyecto.aspx?ARE=0&PFL=2&JER=5695>
- ProInversión. (s.f.). *Proyecto de la Línea 2 del Metro de Lima y Callao permitirá ahorrar tiempo con transporte moderno, seguro y de calidad*. Obtenido de ProInversión: <http://www.proinversion.gob.pe/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?ARE=0&PFL=1&JER=7901>
- RAE. (2021). *Real Academia Española*. Obtenido de Real Academia Española: <https://dle.rae.es/cuello>
- Revista Perú Construye. (2018). *Catorce cambios a su contrato original contempla nueva agenda de Línea 2 del Metro*. Obtenido de Perú Construye: <https://peruconstruye.net/2018/11/16/catorce-cambios-a-su-contrato-original-contempla-nueva-agenda-de-linea-2-del-metro/>

- Rozas, P. (2010). América Latina: problemas y desafíos del financiamiento de la infraestructura. *CEPAL*, 59-83.
- Rozas, P., & Sánchez, R. (2004). *Desarrollo de infraestructura y crecimiento económico: revisión conceptual*. Santiago de Chile: Naciones Unidas - CEPAL.
- RPP. (2020). *MTC no ha entregado 49 terrenos al concesionario de la Línea 2 del Metro, según Ositrán*. Obtenido de RPP Noticias: <https://rpp.pe/economia/economia/mtc-no-ha-entregado-49-terrenos-al-concesionario-de-la-linea-2-del-metro-segun-ositrán-noticia-1238035?ref=rpp>
- Sala-I-Martin, X. (2000). *Apuntes de crecimiento económico, Segunda edición*. Barcelona, España: Antoni Bosch, editor S.A.
- Schumpeter, J. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard Economic Studies.
- Solow, R. (1956). *A Contribution to the Theory of Economic Growth*. Quarterly Journal of Economics.
- Straub, S. (2008). *Infrastructure and growth in developing countries : recent advances and research challenges*. (W. B. Group, Ed.) Washington, D.C.: Policy Research working paper.
- Swan, T. (1956). *Economic Growth and Capital Accumulation*. Economic Record.
- Uceda, R. (19 de Enero de 2021). El Informante: Chinchero al juez. *La República*.
- Urrunaga, R., & Aparicio, C. (2012). Infraestructura y crecimiento económico en el Perú. *CEPAL*.
- Valenzuela, J. (2008). El crecimiento económico: concepto, determinantes inmediatos y evidencia empírica. *Aportes, Revista de la Facultad de Economía, BUAP*, Año XIII, Números 38-39.
- Velásquez, A. (2018). Es necesario revisar el proyecto de la Línea 2 del Tren eléctrico de Lima. *Perfiles de Ingeniería, Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma*, 21-27.
- Wallace, W. (2014). *Gestión de Proyectos*. Edimburgo: Edinburgh Business School | Heriot-Watt University.
- World Economic Forum. (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. Suiza: World Economic Forum.

## **ANEXOS**

### Anexo N°1.- Posición y Ranking del Pilar Infraestructura de Informe WEF

Componente	Score	Rank/141
<b>Pilar "Infraestructura"</b>	<b>62.3</b>	<b>88</b>
<b>Infraestructura de transporte</b>	<b>42.4</b>	<b>97</b>
Conectividad de carreteras	64.0	102
Densidad ferroviaria	3.6	95
Eficiencia de servicios de tren	31.7	74
Conectividad aeroportuaria	58.2	50
Eficiencia en servicios de transporte aéreo	54.2	92
<b>Infraestructura de servicios básicos</b>	<b>82.2</b>	<b>79</b>
Acceso a electricidad	95.0	94
Calidad de oferta de electricidad	93.1	67
Exposición de agua insalubre	83.1	77
Confianza de la oferta de agua	57.7	85

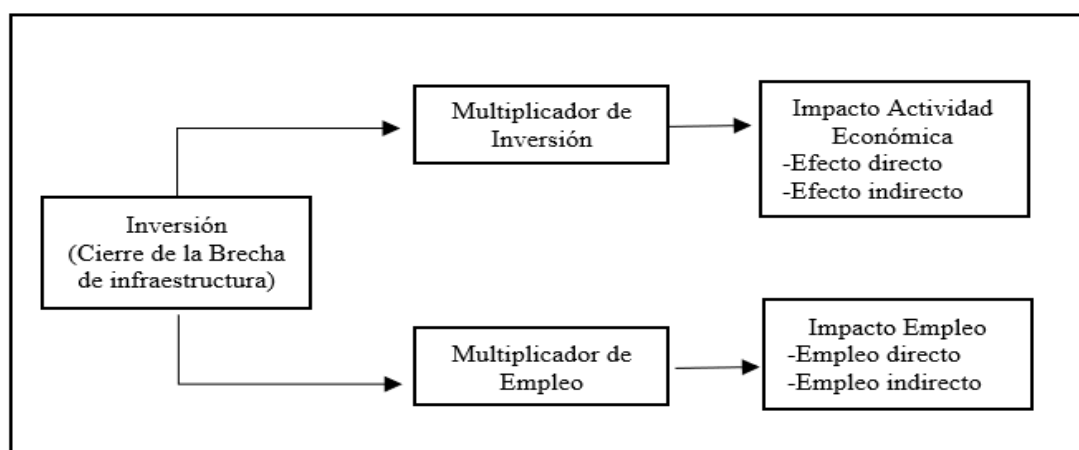
Fuente: (World Economic Forum, 2019);Elaboración propia

### Anexo N°2: Resultados del Ranking de Competitividad y de Pilares de los países latinoamericanos 2020

País	Ranking general		Desempeño económico		Eficiencia del gobierno		Eficiencia de negocios		Infraestructura	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Chile	<b>67.1</b>	(38)	<b>51.9</b>	(50)	<b>72.1</b>	(20)	<b>55.1</b>	(37)	<b>44.5</b>	(45)
Perú	<b>54.9</b>	(52)	<b>51.9</b>	(51)	<b>53.7</b>	(40)	<b>42.0</b>	(50)	<b>27.3</b>	(60)
México	<b>54.8</b>	(53)	<b>58.5</b>	(38)	<b>40.0</b>	(55)	<b>43.8</b>	(48)	<b>32.3</b>	(57)
Colombia	<b>52.2</b>	(54)	<b>51.7</b>	(52)	<b>40.0</b>	(56)	<b>39.3</b>	(52)	<b>33.0</b>	(56)
Brasil	<b>49.6</b>	(56)	<b>47.6</b>	(56)	<b>24.6</b>	(61)	<b>44.4</b>	(47)	<b>37.3</b>	(53)
Argentina	<b>38.1</b>	(62)	<b>36.5</b>	(60)	<b>10.8</b>	(63)	<b>21.2</b>	(62)	<b>39.2</b>	(52)
Venezuela	<b>25.4</b>	(62)	<b>8.4</b>	(63)	<b>15.7</b>	(61)	<b>26.2</b>	(60)	<b>6.5</b>	(63)

Fuente: (Marquina, y otros, 2020); Elaboración propia

### Anexo N°3: Impacto de la inversión en infraestructura



(Bonifaz J. L., Urrunaga, Aguirre, & Urquiza, 2015) ; Elaboración propia

### Anexo N°4.- Valor de la brecha de acceso básico a infraestructura en corto y largo plazo (en millones de USD)

Sector	Perú Potencial (Brecha de corto plazo)	Brecha a largo plazo
<b>Agua y Saneamiento</b>	<b>10,557.77</b>	<b>29,027.15</b>
Agua	1,824.47	7,347.50
Saneamiento	8,733.30	21,679.65
<b>Electricidad</b>	-	<b>2,138.96</b>
<b>Telecomunicaciones</b>	<b>3,681.48</b>	<b>6,175.49</b>
Móvil	3,681.48	4,240.10
Banda ancha	-	1,935.39
<b>Transporte</b>	<b>10,899.62</b>	<b>48,755.03</b>
Ferrocarriles	6,191.00	13,976.58
Carreteras	4,708.62	32,005.48
Aeropuertos	-	1,289.39
Puertos	-	1,503.58
<b>Educación</b>	-	<b>1,792.63</b>
Inicial	-	72.23
Primaria	-	423.69
Secundaria	-	1,296.71
<b>Salud</b>	<b>8,347.08</b>	<b>17,796.03</b>
<b>Riego</b>	<b>2,023.96</b>	<b>4,431.73</b>
<b>Total</b>	<b>35,509.92</b>	<b>110,137.03</b>

Fuente : (Bonifaz J. L., Urrunaga, Aguirre, & Quequezana, Brecha de infraestructura en el Perú: Estimación de la brecha de infraestructura de largo plazo 2019-2038, 2020); Elaboración propia

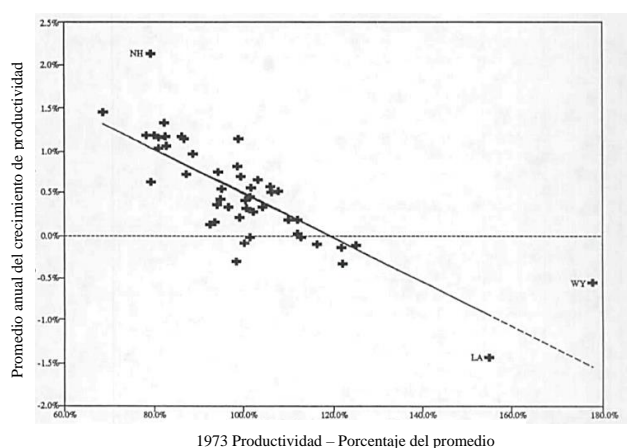
## Anexo N°5.- Descomposición de la varianza

	Contribución de		
	Crecimiento total de factores	Crecimiento de capital	Covariancia de crecimiento de capital y crecimiento total de factores
<b>Sin capital humano <sup>a</sup></b>			
1960-92	0.58	0.41	0.01
1980-92	0.65	0.21	0.13
<b>Con capital humano</b>			
1960-92 <sup>b</sup>	0.94	0.52	-0.45
1980-87 <sup>c</sup>	0.68	0.20	0.12

Donde se consideró en a: 60 países; b: 44 países; c: 50 países

Fuente: (Easterly & Levine, 2001).Elaboración propia.

## Anexo N°6: Tasa de crecimiento versus Productividad inicial (1973-86)



Fuente: (Holtz-Eakin, 1992)

## Anexo N°7.- Resultado de la estimación de la productividad total de factores

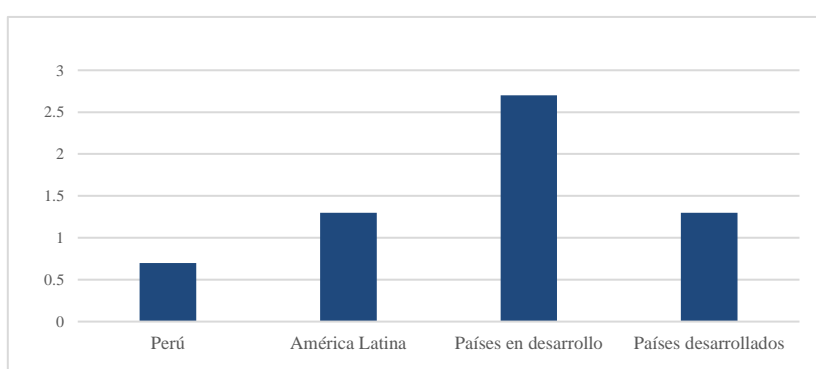
Variables explicativas	Promedio de 5 años	Promedio de 10 años
<b>Convergencia transicional</b>	-5.294	-3.666
(PBI per cápita inicial, en logs)	(0.380)	(0.423)
<b>Políticas estructurales</b>		
Capital humano	2.439	1.514
(Escolaridad por sus retornos, en logs)	(1.233)	(1.415)
Apertura comercial	0.992	0.469
(Volumen de comercio /PBI, en logs)	(0.338)	(0.398)
Infraestructura pública	1.087	0.959
(Líneas telefónicas per cápita, en logs)	(0.227)	(0.252)
<b>Políticas de estabilización</b>		
Inestabilidad de precios	-0.457	-0.437
(Tasa de inflación, en semi-logs)	(0.078)	(0.108)
Inestabilidad económica	-0.122	-0.118
(Desv. est. del crecimiento del PBI anual)	(0.0335)	(0.069)
Crisis bancarias sistémicas	-0.793	-0.405
(Frecuencia de años bajo crisis: 0-1)	(0.336)	(0.494)
<b>Variables regionales</b>		

Latinoamérica y el Caribe (1 si el país pertenece a dicha región)	-0.183 (0.065)	-0.201 (0.157)
África subsahariana (1 si el país pertenece a dicha región)	-0.498 (0.100)	-0.706 (0.235)
Número de países	55	55
Número de periodos	10	5
Observaciones usados en la estimación	495	220
Negativo de la verosimilitud (logaritmo)	884.6	350.2

Nota: errores estándar en paréntesis. El modelo se estima por el método de máxima verosimilitud para modelos con datos de panel dinámico con efectos fijos.

Fuente: (Céspedes, Lavado, & Ramírez-Rondán, 2016) ; Elaboración propia

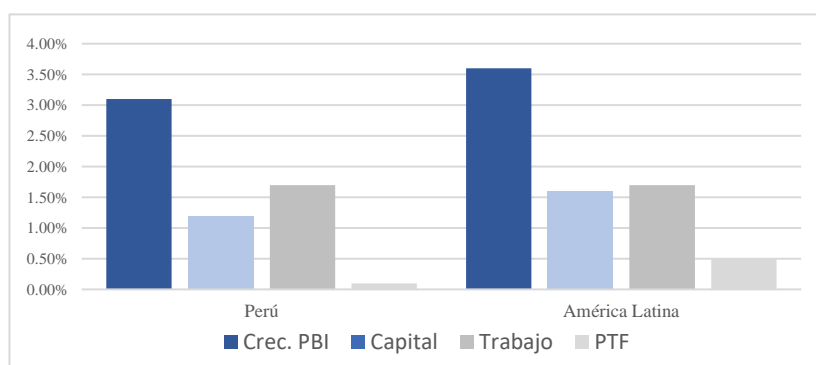
### Anexo N°8: Tasa de crecimiento del PBI per cápita en el Perú y en otros países (1960-2004/05)



Fuente: (Loayza N. V., 2008); Elaboración propia.

Nota: el período comprendido es de 1960-2005 para el Perú y 1960-2004 para el resto de los países.

### Anexo N°9: Descomposición de crecimiento, siguiendo a Solow, en el Perú y América Latina (1960-2004/05)

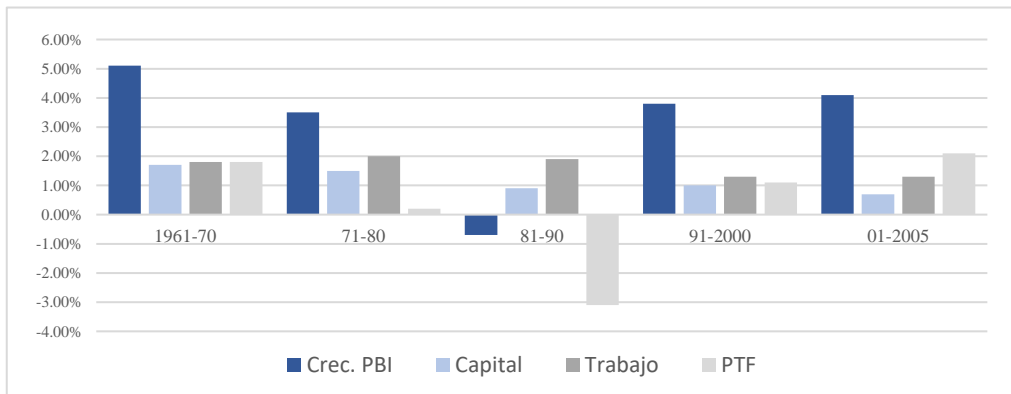


Nota: el período comprendido es de 1960-2005 para el Perú y 1960-2004 para el resto de los países.

Fuente: (Loayza N. V., 2008); Elaboración propia.

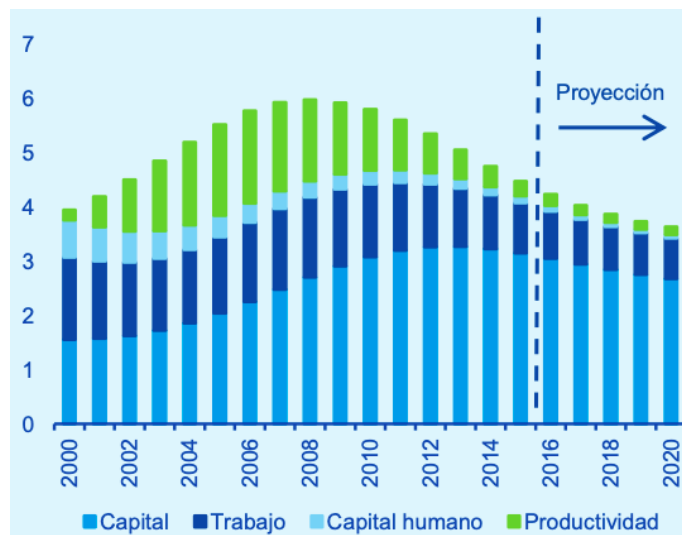


### Anexo N°10: Descomposición de crecimiento a la Solow en el Perú por décadas (1960-2005)



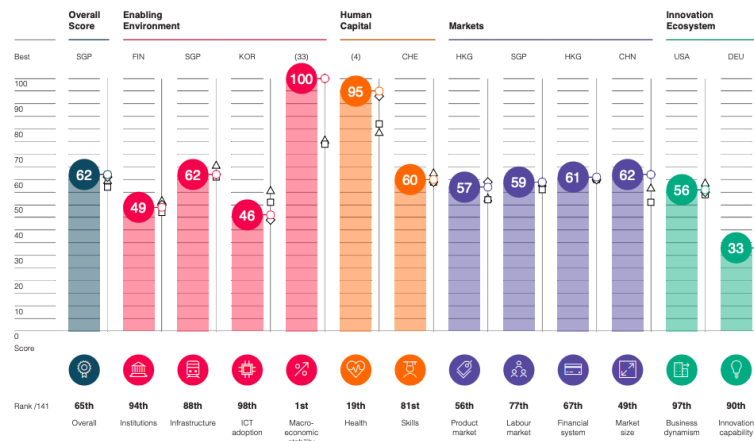
Fuente: (Loayza N. V., 2008); Elaboración propia.

### Anexo N°11: PBI potencial: aporte del crecimiento (puntos porcentuales)



Fuente: BBVA Research (2016).

## Anexo N°12: Overview del desempeño 2019



Fuente: (World Economic Forum, 2019)

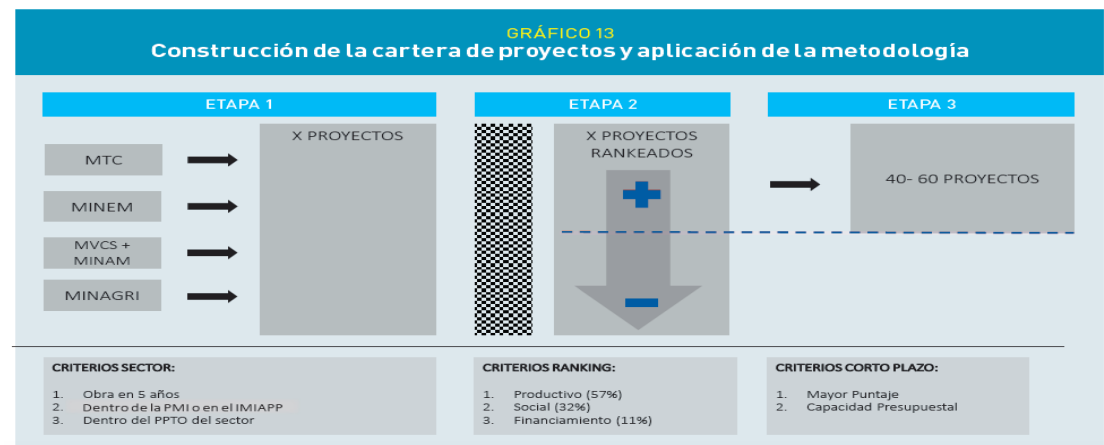
## Anexo N°13: Distribución de pesos en la tabla de priorización

**TABLA 9**  
**Distribución de pesos**

Proyecto	1. Impacto Productivo (57%)							2. Impacto Social (32%)		3. Otros impactos (11%)	Puntaje Max=5 Min=1
	1.1. Potencial Económico (18,67%)		1.2. Competitividad (19,67%)			1.3. Capacidad de implementación (18,67%)		1.4. Pobreza y población (32%)	1.5. Financiamiento (11%)		
	Multiplicador gasto privado	Área con potencial productivo	Multiplicador inversión privada	Potencial de diversificación	Brecha	Nivel de avance	Tasa de ejecución	Pobreza	Población	Financiamiento	
(Peso)	(9,33%)	(9,33%)	(6,55%)	(6,55%)	(6,55%)	(11,33%)	(7,33%)	(16,00%)	(16,00%)	(11,00%)	
Proyecto 1	3	5	3	5	5	2	4	4	4	1	3,7
Proyecto 2	5	3	5	2	4	5	4	1	5	5	3,5
Proyecto 3	3	5	3	5	5	4	3	5	3	5	4,2
Proyecto 4	3	4	3	3	1	1	1	2	2	1	2

Fuente: (MEF, 2019).

## Anexo N°14: Distribución de pesos en la tabla de priorización



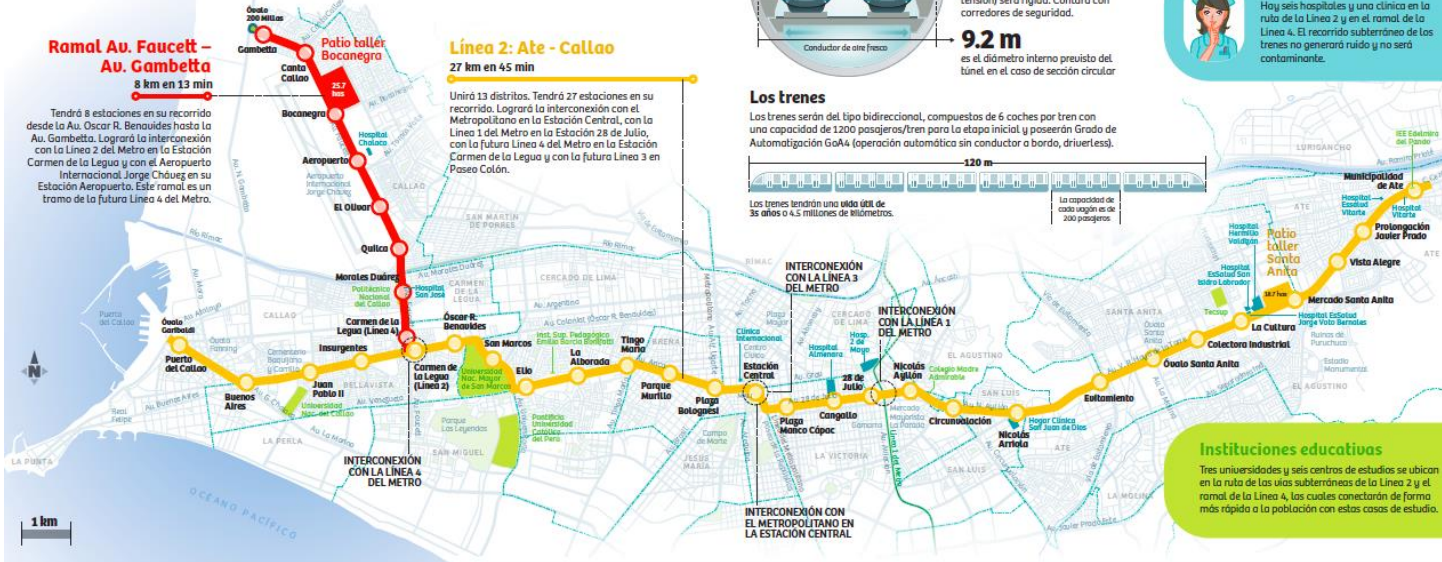
Fuente: (MEF, 2019).

## Anexo N°15: Infografía Línea 2 del Metro de Lima

### Metro de Lima y Callao

#### Línea 2 y Ramal Au. Faucett-Au. Gambetta

El recorrido será subterráneo en túnel bidireccional y funcionará con tecnología de avanzada. Tendrá 35 estaciones en total.



Fuente: (ProInversión, 2021).

## Anexo N°16: Esquema de financiamiento

Etapas	Esquema Original		Esquema Propuesto	
	Responsable	%	Responsable	%
Sub Etapa 1	Estado	28.6%	Estado	80.7%
Sub Etapa 2	Concesionario	71.4%	Estado	
Sub Etapa 3	Concesionario		Concesionario	19.3%

Fuente: (OSITRAN, 2017); Elaboración propia.

## Anexo N°17: Benchmark de Ministerio de Infraestructura y Ministerio de Transporte

País	Rank Infraestructura	Rank Infraestructura - Transporte	¿Ministerio de Infraestructura?	¿Ministerio de Transporte?
Chile	42°	54°	✓ Ministerio de Obras Públicas	✓
México	54°	51°	✗	✓
Ecuador	62°	64°		✓

			(Ministerio de Transporte y Obras Públicas)	
Uruguay	65°	90°	✓ (Ministerio de Transporte y Obras Públicas)	
Argentina	68°	78°	✓ Ministerio de Obras Públicas	✓
Brasil	78°	85°	✓ (Ministerio de Infraestructura, incluye Transporte)	
Colombia	81°	92°	x	✓
Perú	88°	97°	x	✓
Paraguay	92°	99°	✓ (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones)	
Bolivia	100°	122°	✓ Ministerio de Obras Públicas, Servicios y Vivienda	

Elaboración propia